

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO**

Evaluación del suero láctico en el control de *Oidium sp* en tomate riñón  
(*Lycopersicum sculentum*) en cultivo bajo invernadero en Yaruquí, provincia de  
Pichincha

**AUTORES:**

Raúl Efraín Vargas Ramos

Tomás Raúl Osorio Talavera

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Cesar Barberán Mg

Guaranda - Ecuador

2009

Evaluación del suero láctico en el control de *Oidium sp* en tomate  
riñón (*Lycopersicum sculentum*) en cultivo bajo invernadero en  
Yaruquí, provincia de Pichincha

REVISADO POR:

---

Ing. Cesar Barberán Mg  
Director de Tesis

---

Ing. José Sánchez  
Área de Biometría

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE  
CALIFICACIONES DE TESIS

---

Ing. Bolívar Espín C.  
Área técnica

---

Ing. Nelson Monar M.Sc  
Área Redacción técnica

## DEDICATORIA

A la memoria de mi madre Enma Beatriz,  
a mi esposa Marianita de Jesús y a mis hijos  
Silvana Romina, Dominique Alejandra y  
Darío Xavier que supieron comprender el  
esfuerzo para cumplir la meta propuesta.  
Raúl Efraín

A mi esposa, a mis hijos y sobre todo a mi  
mismo, ya que después del sacrificio, es  
una gran satisfacción el ver cumplido el  
objetivo.

Tomás Raúl

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía Recursos Naturales y del Ambiente, a todos los señores profesores por compartir sus conocimientos para hacer de nosotros profesionales capaces y útiles a la sociedad. Reiteramos nuestro agradecimiento a las instituciones Públicas y privadas que facilitaron sus instalaciones para nuestra formación.

Nuestra gratitud al Ing. Cesar Barberán Director de tesis quién con sus acertados consejos permitió que la investigación llegue a su feliz término. Al Ing. Bolívar Espín, Ing. Nelson Monar, y al Ing. José Sánchez por sus sugerencias en las Áreas Técnica, Área de Redacción Técnica y Área de Biometría. Agradecemos al Ing. José Vilatuña, por los aportes desinteresados y asesoría sobre Biometría y Estadística. A la Ing. Araceli Lucio por el gran interés de nuestra propuesta de tesis.

Especial reconocimiento a nuestras familias, Esposas e hijos por el impulso y motivación que nos proporcionaron al conocer de nuestros propósitos y finalmente a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron para que este trabajo llegue a un feliz término y nosotros cumplamos nuestra meta.

Raúl Vargas y Tomás Osorio.

<b>INDICE DE CONTENIDO</b>	<b>pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1.-GENERALIDADES</b>	1
<b>1.2.- OBJETIVOS</b>	4
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b>	
<b>2.1.- GENERALIDADES</b>	5
2.1.1.- Origen Del tomate riñón	5
2.1.2.- Clasificación taxonómica	7
2.1.3.-Características botánicas	8
2.1.4.- Formas de consumo	10
2.1.5.- Requerimientos edafoclimáticos	11
2.1.6.- Estudios sobre el cultivo del tomate riñón bajo invernadero	12
2.1.7.- Ventajas del cultivo bajo invernadero	14
2.1.8.- Desventajas del cultivo bajo invernadero	15
2.1.9.- Características de la variedad NEMO-NETA	15
<b>2.2.- PLAGAS DEL CULTIVO</b>	
2.2.1.- Generalidades	16
2.2.2.- Gusano cortador, daños y medios de control	17
2.2.3.- Mosca blanca, daños y medios de control	18
2.2.4.- Pulgón, daños y medios de control	19

	Pág
2.2.5.- Minador de la hoja, daños y medios de control	19
2.2.6.- Polilla, daños y medios de control	20
2.2.7.- Nemátodos, daños y medios de control	21
<b>2.3.- ENFERMEDADES FUNGOSAS</b>	
2.3.1.- Generalidades	22
a.- Reproducción sexual de los hongos	22
b.- Reproducción asexual de los hongos	23
2.3.2.-Damping off o enfermedad de los semilleros	25
2.3.3.- Moho gris, daños y medios de control	26
2.3.4.- Lancha negra, daños y medios de control	26
2.3.5.- Tizón temprano, daños y medios de control	27
2.3.6.- Cenicilla blanca, daños y medios de control	28
2.3.7.- Taxonomía del <i><u>Oidium sp</u></i>	28
2.3.8.- Oidios importantes	30
<b>2.4.- ENFERMEDADES BACTERIANAS</b>	
2.4.1.- Generalidades	30
2.4.2.- Xantomonas, daños y medios de control	31
2.4.3.- Pseudomonas, daños y medios de control	31

	<b>Pág</b>
<b>2.5.- ENFERMEDADES VIRALES</b>	
2.5.1.- Generalidades	32
<b>2.6.- DAÑOS ABIÓTICOS O FISIOPATÍAS</b>	
2.6.1.- Generalidades	32
<b>2.7.- ENFERMEDADES NO CONTAGIOSAS</b>	
2.7.1.- Generalidades	33
<b>2.8.- CONTROL BIOLÓGICO DEL <u>Oidium</u> <u>sp.</u></b>	
2.8.1.- Consideraciones varias	34
<b>2.9.- CONTROL CON SUERO LÁCTICO</b>	
2.9.1.- Generalidades	36
2.9.2.- Obtención del suero de leche	37
2.9.3.- Componentes del suero de leche	37
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>3.1.- MATERIALES</b>	
3.1.1.- Ubicación del ensayo	38
3.1.2.- Situación geográfica	38
3.1.3.- Climatología	38
3.1.4.- Zona de vida	39
3.1.5.- Material experimental	39
3.1.6.- Material de campo	39

	Pág
3.1.7.- Material pre-siembra	40
3.1.8.- Fertilizantes	40
3.1.9.- Insecticidas	41
3.1.10.- Fungicidas y bactericidas	41
3.1.11.- Materiales de oficina	42
<b>3.2.- MÉTODOS</b>	
3.2.1.- Tipo y período de investigación	42
3.2.2.- Diseño de la investigación	42
3.2.3.- Factores en estudio	43
3.2.4.- Tratamientos	43
3.2.5.- Descripción de la unidad experimental	44
3.2.6.- Características del ensayo	44
<b>3.3.- VARIABLES</b>	
3.3.1.- Procedimiento	45
3.3.2.- Método de recolección de datos	46
3.3.3.- Prendimiento de plántulas trasplantadas	46
3.3.4.- Altura de plantas	47
3.3.5.- Aparición del <i><b>Oidium</b></i> <i><b>sp</b></i> en el cultivo días después del trasplante	47
3.3.6.- Número de plantas infectadas (Incidencia)	47
3.3.7.- Severidad de infección del <i><b>Oidium</b></i> <i><b>sp</b></i> (tejido infectado)	48

	Pág
3.3.8.-Efecto del suero láctico sobre el follaje	48
3.3.9.- Efecto del suero láctico en el fruto	49
3.3.10.- Efecto del suero láctico en las fases fenológicas de la planta	50
3.3.11.- Incidencia de otros hongos patógenos	50
3.3.12.- Incidencia de plagas	51
3.3.13.- Producción	52
<b>3.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO FUNCIONAL</b>	<b>52</b>
<b>3.5.- MANEJO DEL ENSAYO</b>	
3.5.1.- Preparación del terreno y construcción de la infraestructura	53
3.5.2.- Ciclo vegetativo y control	55
3.5.3.- Poda de formación y tutoreo	56
3.5.4.- Manejo	56
3.5.5.- Cosecha	58
<b>IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION</b>	
4.1.- RESULTADOS DE LA VARIABLE PRENDIMIENTO	
(Nº DE PLANTAS MUERTAS)	59
4.2.- RESULTADOS DE ALTURA DE PLANTAS	60
4.3.- RESULTADOS DE APARICIÓN DEL <i>OIDIUM SP</i>	
DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	64

	Pág
4.4.- RESULTADOS DE LA VARIABLE N° DE PLANTAS ENFERMAS (INCIDENCIA)	66
4.5.- RESULTADOS DE LA VARIABLE SEVERIDAD DE INFECCIÓN (TEJIDO INFECTADO)	72
4.6.- RESULTADOS DE LA VARIABLE EFECTO DEL SUERO LÁCTICO SOBRE EL FOLLAJE	91
4.7.- RESULTADOS DE LA VARIABLE EFECTO DEL SUERO LÁCTICO EN EL FRUTO	92
4.8.- RESULTADOS DE EFECTO DEL SUERO LÁCTICO EN LAS FASES FENOLÓGICAS	92
4.9.- RESULTADOS DE LA VARIABLE INCIDENCIA DE OTROS HONGOS PATÓGENOS	93
4.10.- RESULTADOS DE LA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS	96
4.11.- RESULTADOS DE LA VARIABLE PRODUCCIÓN	98
4.12.- ANÁLISIS DE CORRELACIÓN, REGRESIÓN Y DETERMINACIÓN.	99
4.13.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO	102

	Pág.
<b>V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	106
<b>VI.- RESUMEN Y SUMMARY</b>	109
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>	113
<b>ANEXOS</b>	

<b>INDICE DE CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro N° I.- ADEVA variable prendimiento	59
Cuadro N° II.a.- ADEVA variable Altura de plantas a los 21 días	60
Cuadro N° II.b.- ADEVA variable Altura de plantas a los 42 días	61
Cuadro N° II.c.- ADEVA variable Altura de plantas a los 63 días	62
Cuadro N° II.d.- ADEVA variable Altura de plantas a los 84 días	63
Cuadro N° III.- Aparición del <u><i>Oidium</i></u> <i>sp</i> a los 49 días	65
Cuadro N° IV.a.- ADEVA N° incidencia a los 49 días	67
Cuadro N° IV.b.- ADEVA N° incidencia a los 56 días	68
Cuadro N° IV.c.- ADEVA N° incidencia a los 63 días	69
Cuadro N° IV.d.- ADEVA N° incidencia a los 70 días	69
Cuadro N° IV.e.- ADEVA N° incidencia a los 77 días	70
Cuadro N° IV.f.- Prueba de Tukey incidencia a los 77 días	71
Cuadro N° IV.g.- ADEVA incidencia a los 84 días	71
Cuadro N° V.a.- ADEVA severidad de infección a los 49 días	72
Cuadro N° V.b.- ADEVA severidad de infección a los 56 días	73
Cuadro N° V.c.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 56 días	74
Cuadro N° V.d.- ADEVA variable severidad de infección a los 63 días	75
Cuadro N° V.e.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 63 días	76
Cuadro N° V.f.- ADEVA severidad de infección a los 70 días	77
Cuadro N° V.g.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 70 días	78

Cuadro N° V.h.- ADEVA severidad de infección a los 77 días	79
Cuadro N° V.i.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 77 días	80
Cuadro N° V.j.- ADEVA severidad de infección a los 84 días	81
Cuadro N° V.k.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 84 días	82
Cuadro N° V.l.- ADEVA severidad de infección a los 91 días	83
Cuadro N° V.m.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 91 días	83
Cuadro N° V.n.- ADEVA severidad de infección a los 98 días	84
Cuadro N° V.ñ.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 98 días	85
Cuadro N° V.o.- ADEVA severidad de infección a los 105 días	86
Cuadro N° V.p.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 105 días	87
Cuadro N° V.q.- ADEVA severidad de infección a los 112 días	88
Cuadro N° V.r.- Prueba de Tukey severidad de infección a los 112 días	89
Cuadro N° V.s.- Severidad, categorización	90
Cuadro N° V.t.- Severidad en los tercios de la planta	91
Cuadro N° VI.- Escala, efecto del suero láctico sobre el follaje	91
Cuadro N° VII.- Escala, efecto del suero láctico sobre el fruto	92
Cuadro N° VIII.- Escala efecto del suero láctico en las fases fenológicas	93
Cuadro N° IX.- Escala, Incidencia de otros hongos patógenos.	93
Cuadro N° X.- Escala de categorías, incidencia de plagas	96
Cuadro N° XII.- Coeficiente de correlación, regresión y determinación.	102
Cuadro N° XIII.- Costos de producción, costos fijos, variables y utilidad	103

<b>INDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico N° I.- Distribución porcentual de la mortalidad de plantas	59
Gráfico N° II.a.- Altura de plantas a los 21 días.	60
Gráfico N° II.b.- Altura de plantas a los 42 días	61
Gráfico N° II.c.- Altura de plantas a los 63 días	62
Gráfico N° II.d.- Altura de plantas a los 84 días	63
Gráfico N° II.e.- Altura promedio de plantas a los 21, 42, 63 y 84 días	64
Gráfico N° III.a.- Aparición del <i><b>Oidium</b></i> <i><b>sp</b></i> a los 49 días	65
Gráfico N° III.b.- Aparición del <i><b>Oidium</b></i> <i><b>sp</b></i> a los 56 días	66
Gráfico N° IV.a.- % de plantas enfermas (incidencia) a los 49 días	67
Gráfico N° IV.b.- % de plantas enfermas (incidencia) a los 56 días	68
Gráfico N° V.a.- Severidad de infección a los 49 días	72
Gráfico N° V.b.- Severidad de infección a los 56 días	74
Gráfico N° V.d.- Severidad de infección a los 63 días	76
Gráfico N° V.f.- Severidad de infección a los 70 días	78
Gráfico N° V.h.- Severidad de infección a los 77 días	80
Gráfico N° V.j.- Severidad de infección a los 84 días	82
Gráfico N° V.l.- Severidad de infección a los 91 días	84
Gráfico N° V.n.- Severidad de infección a los 98 días	86
Gráfico N° V.o.- Severidad de infección a los 105 días	87
Gráfico N° V.q.- Severidad de infección a los 112 días	89

	Pág
Gráfico N° IX.a.- Incidencia de hongos patógenos a los 56 días	94
Gráfico N° IX.b.- Incidencia de hongos patógenos a los 63 días	94
Gráfico N° IX.c.- Incidencia de hongos patógenos a los 70 días	95
Gráfico N° IX.d.- Temperaturas máxima y mínimas semanales	95
Gráfico N° IX.e.- Humedad máximas y mínimas semanales	96
Gráfico N° X.a.- Incidencia mosca blanca	97
Gráfico N° X.b.- Incidencia de minador y enrollador	97
Gráfico N° XI.a.- Producción por semanas	98
Gráfico N° XI.b.- Producción por repeticiones o bloques	98
Gráfico N° XI.c.- Producción por tratamientos.	99
Gráfico N° XIII.- Ingresos bruto por tratamientos	105

<b>INDICE DE ANEXOS.</b>	<b>Pág.</b>
ANEXO N° 1. CROQUIS DE UBICACIÓN	i
ANEXO N° 2. ANÁLISIS DE SUELO	ii
ANEXO N° 3. DATOS DE CAMPO	iii
ANEXO N° 4. ILUSTRACIONES Y FOTOGRAFÍAS.	xx
ANEXO N° 5. PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES DEL SUERO LÁCTICO	xxiii
ANEXO N° 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS	xxiv

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1.- GENERALIDADES**

El propósito de este trabajo fue embarcarnos en la corriente actual, la “agricultura orgánica”, la cual tiene sus orígenes en el Japón. Sus principios se deben en nuestros días el surgimiento de un nuevo mercado en ascenso para la producción agrícola. (<http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>)

Dentro de la agricultura orgánica encontramos a la horticultura urbana, que es uno de los casos más significativos de la misma. Sus antecedentes se remontan a las culturas Inca, aztecas y mayas en América, así como a los pueblos de las márgenes de los ríos Eufrates y el Tigris. En nuestra época la horticultura urbana más avanzada se encuentra en ciudades asiáticas.

(<http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>)

Si tomamos como referencia el caso de Cuba, en el que la agricultura urbana prolifera a un ritmo acelerado cada año, como una alternativa para el abastecimiento de alimentos frescos a la población concentrada en ciudades, en este caso es posible apreciar como la no disponibilidad de insumos químicos ha permitido el desarrollo de una verdadera horticultura orgánica en gran escala.

(<http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>)

En el caso de la horticultura ecuatoriana es doloroso reconocer que se continúa haciendo uso desmedido de agroquímicos, algunos de alto grado de toxicidad en el continuo combate de plagas, lo que resulta contraproducente ya que ni siquiera se logran controlar y por el contrario se está causando graves daños en la salud de los agricultores, de los consumidores y afectando al medio ambiente con sus residuos. (30 MINUTOS PLUS, 2009)

Afortunadamente existen productores e instituciones que se preocupan por encontrar alternativas, entre las que podemos citar: “La estación Boliche del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias”, la cual avanza en la investigación de alternativas biológicas para el combate de insectos y plagas en cultivos hortícolas, también hay pequeños agricultores que aplican bioles que son compuestos naturales, así como también se utilizan hongos y bacterias benéficas en el combate contra plagas y enfermedades. (LA TELEVISION, 2008)

Como antecedente podemos mencionar que es el sector florícola que ante las exigencias del mercado internacional de las flores se vio en la necesidad de buscar alternativas para el control de plagas y enfermedades. En las fincas del norte del cantón Cayambe se empezó a utilizar suero láctico para control de ***Oidium sp.***, pero inicialmente no se obtuvieron los resultados deseados por diversos factores, ya sea por la utilización de dosis inadecuadas, momento de aplicación inoportuno o falta de continuidad. Posteriormente después de haber probado diversas dosis en

cultivos de rosas bajo invernadero se obtuvo buenos resultados en control preventivo de ***Oidium sp*** en algunas variedades muy propensas al ataque de este hongo. (Experiencias investigadores, 2007)

Existe un mercado creciente para los productos orgánicos fundamentalmente en los países de Europa y Norteamérica. A este hecho hay que añadir las crecientes restricciones sobre los residuos químicos permitidos en productos agrícolas para la exportación a esos mercados, cuyos controles son más severos cada día.

(<http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>)

Ante los cambios que se están suscitando como resultado de la globalización y los cambios en el uso de la tierra los agricultores deben prepararse utilizando los recursos a su alcance; por ejemplo la sustitución y reducción de insumos químicos lo cual significa reducción de costos, la diversificación y desarrollo de fincas integrales que reduzcan la dependencia de los pesticidas químicos y amplíe las oportunidades de conquistar el nuevo mercado.

(<http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>)

Nosotros consideramos que el suero láctico por sus propiedades y características demostradas en la investigación, puede formar parte de la lista de productos orgánicos útiles para la agricultura y horticultura particularmente en control del ***Oidium sp.***

El creciente aumento del consumo de esta hortaliza que produce fruto, pone de manifiesto que debemos probar este “fungicida orgánico” en otras variedades de importancia económica y social para conformar a futuro una tecnología de utilización del suero láctico en agricultura.

Por las razones expuestas, en el presente estudio se plantearon los siguientes objetivos:

## **1.2.- OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el efecto de la aplicación del suero láctico en el control de *Oidium sp* en tomate riñón en cultivo bajo invernadero.

### **Objetivos específicos:**

- Evaluar la incidencia y severidad de la presencia del *Oidium sp* utilizando suero láctico en diversas concentraciones.
- Determinar la dosis más apropiada de suero láctico en el control de *Oidium sp*
- Determinar la relación Costo / Beneficio
- Aportar elementos iniciales para la conformación de una tecnología de utilización del suero láctico en el control del *Oidium sp*.

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1.- GENERALIDADES

#### 2.1.1.- Origen del tomate riñón

El tomate es una planta de la familia de las Solanaceas, cuya especie básica se denomina científicamente *Lycopersicum esculentum* Mill. El cultivo del tomate ocupa lugar preponderante entre las hortalizas que se cultivan en el Ecuador por ser un producto de consumo masivo. El tomate se cultiva en todas las zonas medias y cálidas de nuestro país, con diferencias notables en cuanto a los sistemas de cultivo empleados por los agricultores.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

Según Zhukovsky, el centro primario de origen del tomate y de las especies silvestres emparentadas es el "Genocentro sudamericano", que comprende las regiones situadas a lo largo de la cordillera de los Andes.

Jenkins considera que la forma primitiva de *Lycopersicum esculentum* es la variedad botánica cerasiforme ("tomate cereza") originaria de la región de Perú-Ecuador, desde el sur de Colombia al norte de Chile donde se difundió a toda la América tropical en épocas precolombinas.

La gran diversidad varietal encontrada en la zona mexicana de Veracruz-Puebla llevó a Jenkins a considerar a México como el centro de origen del tomate cultivado de fruto grande. Aparentemente fue aquí donde se domesticó por que crecía como mala hierba. El término "tomate" fue utilizado desde 1695 por los viajeros botánicos, quienes lo tomaron de la palabra "xitomate" o "xitotomate" con las que los aztecas designaban a esta planta. Según Anderlini, en un comienzo el tomate se utilizó exclusivamente como planta ornamental, y no constituía alimento normal de los indios americanos. El descubrimiento de su notable riqueza vitamínica, junto con su agradable gusto y color, popularizó rápidamente su consumo, hasta que llegó a ocupar el tercer lugar de importancia mundial entre las hortalizas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

La producción a nivel mundial para el año 2005 fue de 124 millones de toneladas, con un área de superficie de 4,5 millones de hectáreas y con un rendimiento de 36 Tn/ha. (<http://www.mercasa.es/nueva/revista/pdf75/enciclopedia.pdf>)

La superficie sembrada en Ecuador a nivel nacional es de 5.960 Ha. En la Sierra 3.680 Ha el 62% y En la Costa 2.280 Ha el 38% con una producción de 72.190 toneladas. Históricamente, el mercado del tomate no ha presentado una estacionalidad a través del año en los volúmenes generados y por lo tanto en los precios. Las épocas de mayor y menor oferta están regidas directamente por las lluvias. Por lo tanto, para el agricultor que puede disponer de riego, un apropiado manejo del cultivo y una correcta planeación de siembras, el tomate es un cultivo

rentable que además de generar empleo le diversifica sus ingresos.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

([http://www.ecuadorencifras.com/c/document\\_library/get\\_file?...](http://www.ecuadorencifras.com/c/document_library/get_file?...) )

### 2.1.2.- Clasificación taxonómica

El tomate riñón según la taxonomía tiene la siguiente clasificación:

Clase: Magnoleopsida

Orden: Polemoniales

Familia: Solanaceae

Género: Lycopersicum

Especie: Sculentum\_L.

Nombre científico *Lycopersicum* *sculentum* L

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

Variedades como: Longlife, de Racimo, tipo Pera ( industrial), tomate Verde, tomate Raf (surcos profundos), Chonto, Milano, Cherry.

Híbridos .- Daniela, Dominique, Nemoneta, Sheyla, Titán, Pietro F1, Llumi,

Yuval-810, etc. (<http://www.fao.org.co/manualtomate.pdf>)

### **2.1.3.- Características botánicas.**

El tomate riñón es una hortaliza que produce frutos, es muy sensible a las heladas y configura un ciclo anual, planta herbácea, las variedades híbridas son indeterminadas de crecimiento continuo, con muchas ramificaciones, ya que de cada axila foliar brota una yema que se convierte en rama conocida como chupón. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Raíz.-** Planta de raíz herbácea, pivotante y desarrollo superficial, con una profundidad hasta 30 cm, muy susceptible a la infestación de nemátodos. La planta originada de semilla presenta una raíz principal que crece 2,5 cm diarios hasta llegar a los 60 cm de profundidad. Simultáneamente se produce raíces adventicias. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Tallo.-** Herbáceo cilíndrico en los primeros estadios, anguloso cuando maduro, erecto y ramificado, de color verde intenso y verde oscuro cuando maduro; indeterminado por lo que le permite seguir creciendo de acuerdo al manejo y podas. Necesitando tutoreo para mantenerse erecto. Hasta la primera inflorescencia la ramificación es monopodial, el eje primario emite ramificaciones laterales en las axilas de las hojas. El eje primario termina en la primera inflorescencia, la cual es desplazada lateralmente por el brote de la correspondiente a la axila de la hoja siguiente, que viene a ocupar la dirección de

dicho eje. Esto se repite cada inflorescencia, cuyo resultado es la ramificación “simpodial.” (<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Hojas.-** Compuestas con varios folíolos, de cuya axila se desarrolla una inflorescencia o ramas laterales. Hoja imparipinnada, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7-9 y recubierto de vellosidades. Las hojas se disponen en forma alternativa sobre el tallo.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Flores.-** Las flores están agrupadas en inflorescencias, cuyo número depende de la variedad. De 1- 50 flores. Con pedúnculo corto, cáliz gamosépalo con 5- 10 lóbulos y corola gamopétala, amarilla, con 5 o más lóbulos. El androceo presenta 5 o más estambres adheridos a la corola. El gineceo presenta de 2- 30 carpelos que originan los lóbulos del fruto, esta constituido por un pistilo de ovario súpero con estilo liso y estigma achatado.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Fruto.-** El fruto es una baya redonda en forma general, compuesto por varios lóbulos, existen de colores rojo, anaranjados, amarillos y verdes, de diámetro variable, de formas medias alargadas, oblongas y redondas dependiendo de la variedad, es durable en percha lo que se le a denominado larga vida. De superficie

lisa o con surcos longitudinales. El fruto tiene un diámetro de 3 a 16 cm.  
(<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>)

**Semilla.-** Tiene de 3 a 5 mm de diámetro, es discoidal y de color grisáceo. La superficie está cubierta de vellosidades. En un gramo hay entre 300 y 350 semillas. (<http://www.abcgro.com/hortalizas/tomate.asp>)

**Reproducción sexual.-** La reproducción por vía sexual se realiza mediante la fecundación directa por contener flores hermafroditas. Los fitomejoradores se han preocupado de realizar cruzamientos obteniendo híbridos mejorados resistentes a nematodos, virus y ciertos hongos. Estas semillas de reproducción sexual son viables solo para la primera generación.

(<http://www.abcgro.com/hortalizas/tomate.asp>)

**Reproducción asexual.-** Se puede reproducir vegetativamente pero en menor escala, mediante hijuelos que brotan a nivel del cuello y de los rebrotes o chupones que se cortan en la poda se puede enraizar en semilleros con alta humedad. Las plantas obtenidas de esta manera mantendrán todas las características genéticas de la planta madre. Una vez enraizada se procederá al trasplante en el sitio definitivo. (<http://www.abcgro.com/hortalizas/tomate.asp>)

#### **2.1.4.-Formas de consumo.-**

Se puede consumir en fresco, ensaladas, cocidas, en fritos, sopas, pastas, salsas, conservas, cremas, etc.

### Composición de la parte comestible

Agua	94.30%	Calcio	7.0 mg
Proteínas	0.90%	Fósforo	19.0 mg
Grasas	0.10%	Hierro	0.70 mg
Carbohidratos	3.3%	Tiamina	0.05 mg
Fibras	0.80%	Riboflavina	0.02 mg
Cenizas	0.60%	Niacina	0.60 mg
Calorías	17.0%	Ac. ascórbico	20.0 mg
Vitamina A	1.100 UI		

Fuente: (REVISTA AGRÍCOLA BAYER, Cultivo de tomate)

#### 2.1.5.- Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo del tomate riñón cultivado a campo abierto requiere las siguientes condiciones edafoclimáticas:

**Temperatura.-** Rango de 20 a 30° C durante el día y 12 a 17° C en la noche. Temperaturas superiores a 35° C afectan la fructificación e inferiores a 12° C afectan al desarrollo de la planta.

**Humedad.-** La humedad relativa debe oscilar entre los 60 y 80 %. Humedades superiores favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas, fecundación y daños en el fruto. Humedades bajas dificultan la fijación del polen.

**Luminosidad.-** Valores reducidos de luminosidad pueden inducir en forma negativa al proceso de floración.

**Suelos.-** La planta no es muy exigente a suelos, sin embargo estos deben tener condiciones elementales como; buen drenaje, sueltos y de buena estructura.

**El pH.-** Los suelos puede ser desde los ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos.

**Precipitaciones .-** Apropriadas de 1000 a 1500 mm anuales. Donde no se produce precipitaciones, es necesario un buen suministro de agua durante toda la época de producción, particularmente en floración.

([http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernadero](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernadero))

### **2.1.6.- Estudios sobre el cultivo del tomate bajo invernadero**

La producción de tomate riñón bajo invernadero, de alta calidad, con brillo, dureza de la epidermis, con mejor y mayor concentración de sales y otros minerales en la pulpa, hacen de que este producto sea aceptado y solicitado por mayor parte de la población. El cultivo en ambiente controlado permite mejorar las condiciones ambientales, favoreciendo una mejor síntesis de minerales en carbohidratos y sustancias elaboradas, de sabor inigualables para el paladar humano en relación con aquella hortaliza que se produce a campo abierto.

El costo superior de producción por los gastos en infraestructura que inciden directamente sobre el precio de venta se ven compensados por la calidad y dureza de la hortaliza, sobre todo la durabilidad y conservación en percha, esto ha permitido garantizar al consumidor sin que repercuta en la economía familiar.

El cambio de cultura de consumo en la población permiten que este tipo de cultivo se vaya generalizando y ampliando su forma de producción. Su alto rendimiento al utilizar plántulas de semillas híbridas mejora sustancialmente el volumen de producción para el agricultor y rendimiento por metro cuadrado

En época donde no existe producción en aquellas zonas que realizan el cultivo a campo abierto como en el Litoral o los valles andinos, los precios mejoran en un 40 a 50% por caja de 20 Kg constituyendo la mejor época para este tipo de cultivo. Si tomamos en cuenta la incidencia del mercado donde el precio se fija por la oferta y la demanda, resulta importante mantener los cultivos en una producción constante con lotes alternados durante todo el año y no solamente en determinadas épocas en que los precios han mejorado puesto que el cliente y consumidor demanda todo el año esta hortaliza de consumo popular y masivo.

La siembra de tomate riñón bajo invernadero se ha convertido en los últimos años una alternativa económica para la agricultura en la sierra ecuatoriana y también una buena alternativa para la rotación de cultivos ya que la planta se adapta a diferentes tipos de suelo, inclusive se puede optar como alternativa el cultivo hidropónico en suelos duros, pedregosos y muy pobres en nutrientes. Los invernaderos se pueden construir en diferentes pendientes y diversa topografía. La variedad seleccionada y el manejo del cultivo son los factores determinantes para una buena cosecha. (AGROMARKET. N°1. 1999)

### **2.1.7.- Ventajas del cultivo bajo invernadero**

#### **Qué son los invernaderos?**

“Son estructuras cerradas, cubierta por materiales transparentes, y dentro se pueden obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas” (TIGRERO, J . 1998)

“Las ventajas de su uso son:

- Precocidad en los frutos.
- Incorpora nuevas especies
- Aumento de la calidad y del rendimiento.
- Duplica el período de cosecha en la zona por ejm. (10 semanas en invernadero vs 6 semanas a campo abierto)
- Producción fuera de época.
- Ahorro de agua y fertilizantes.
- Mejora del control de insectos y enfermedades.
- Posibilidad de obtener más de un ciclo de cultivo al año.
- Mejora la dieta familiar
- Incremento de los volúmenes productivos por ejm. ( 5kg/m<sup>2</sup> en invernadero vs 2kg/m<sup>2</sup> al aire libre)
- Un mejor aprovechamiento de la superficie disponible.
- Mejor utilización de la mano de obra

- Además, presenta la potencialidad de mejorar el ingreso de los pequeños productores con la venta eventual de excedentes. Sobre todo si se agranda el invernadero, pasando de una escala familiar a una comercial.” (TIGRERO,J.1998)

### **2.1.8.- Desventajas del cultivo bajo invernadero**

- “Alta inversión inicial.
- Alto costo de operación inicial
- Requiere personal especializado, de experiencia práctica y conocimientos teóricos.
- Es necesario cambiar el plástico cada 3 años
- Utilización de madera, lo que repercute en la tala de bosques.
- Residuo no biodegradable”. (TIGRERO, J. 1998)

### **2.1.9.- Características de la variedad NEMO-NETA**

La variedad NEMO-NETTA es un tomate de mesa, híbrido desarrollado por NIRIT SEDES LTD de procedencia Israelita, con las siguientes características:

**Planta:** Tipo.- Indeterminado  
 Poda.- en una rama  
 Vigor.- Fuerte  
 Madurez relativa.- Mediana  
 Resistencia /tolerancia a.- Verticilium (V); Fusarium rasa 1 y 2(F);  
 Virus del Mosaico del Tabaco (TMV); y Nemátodos (N).

**Fruto:** Producción.- Alto rendimiento  
Peso gr.- 160 -220  
Forma.- Redonda y hombros verdes  
Firmeza.- Muy buena  
Durabilidad en percha.- Excelente larga vida.  
(NIRIT SEDES LTD. Tríptico, [nirseeds@netvision.net.il](mailto:nirseeds@netvision.net.il))

## **2.2.- PLAGAS DEL CULTIVO**

### **2.2.1.- Generalidades**

El tomate riñón por ser una planta de la familia de las solanaceae presenta con mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, una buena nutrición y un manejo integrado del cultivo como, control de malezas, aplicaciones de productos preventivos, uso de trampas, controles biológicos con depredadores y parasitoides, etc contribuye a reducir la incidencia y ataque de plagas y enfermedades. Entre las principales plagas que atacan al tomate riñón tenemos:

- Escarabajo del follaje - adultos dañan el follaje
- Gusano cortador - las larvas trozan las plantas
- Gusano de la raíz - dañan las raíces y la base del tallo
- Gusano del follaje y fruto - destruyen el follaje y barrenan el fruto
- Minador - realizan galerías en el mesófilo de las hojas.
- Enrollador o polilla destruyen hojas, flores, penetran por los tallos apicales

tiernos e ingresan a los frutos, destruyendo su interior.

- Saltón de la hoja - chupan la savia del follaje
- Negrilla - chupan la savia del follaje
- Mosca blanca - chupa la savia de las hojas
- Chinche del follaje - deforman las hojas por succión de la savia.

(RODRIGUEZ, R.2001)

Esta amplia y variedad de plagas están distribuidas por todo el mundo y en el Ecuador se encuentran difundidas gran parte de ellas. Las Plagas más comunes que tienen incidencia en el Ecuador y en especial en la zona de Pichincha son:

- Gusano cortador
- Mosca blanca o palomilla
- Pulgón
- Minador de la hoja
- Enrollador o Polilla del fruto
- Nemátodos de la raíz

Fuente: (VADEMECUM AGRÍCOLA, ECUADOR. 2002)

### **2.2.2.- Gusano cortador (Agrotis ypsilon), daños y medios de control**

El gusano cortador (Agrotis ypsilon) del Orden Lepidoptera y perteneciente a la familia Noctuidae, cuyas larvas constituye una de las primeras plagas del tomate riñón, ya que su ataque es a plántulas recién trasplantadas, su ataque es a nivel del

suelo, en las noches suben a las plantas y comen el follaje y cortan el tallo y en el día regresan al suelo. Los adultos son polillas de mediano tamaño de colores oscuros. Para el control se emplean insecticidas que se aplican en el lugar de trasplante como en el hoyo donde va a ser colocada la plántula. Se puede usar piretroides u otros. (DONATO, W. 2006)

### **2.2.3.- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y (*Trialeurodes vaporariorum*), daños y medios de control**

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y (*Trialeurodes vaporariorum*). En los últimos años este insecto se ha difundido a lo largo del país constituyéndose en una plaga de importancia en los cultivos bajo invernadero. La duración de su ciclo de vida depende de la temperatura del invernadero a mayor temperatura menor es la duración, los adultos y larvas se alimentan succionando contenidos celulares y sabia de las hojas. Los tejidos y órganos afectados presentan coloraciones amarillentas situándose en el envés de las hojas. Además ocasionan daños indirectos al excretar desechos azucarados favoreciendo el desarrollo de hongos.

Para el control de esta plaga se recomienda no dejar subir las temperaturas del invernadero a más de 28 o 30° C humedeciendo las calles y teniendo una buena ventilación, además se realiza una debida rotación de ingredientes activos como Imidacloprid, Beta-cyflutrin, Buprofezin, Endosulfan y productos inhibidores de síntesis de quitina. (AGROMARKET, 1999)

#### **2.2.4.- Pulgón (Myzus persicae, etc.) daños y medios de control**

Un amplio número de especies del orden homóptera, pertenecen a la familia Aphididae, se asocian al cultivo del tomate, (Myzus persicae, Aphis Gossypii, Aphis Fabae, Aphis Spiraecola, etc.) Pulgones de distintos colores. Los adultos pueden ser alados o ápteros. Se reproducen por vía bisexual, ovípara o por partenogénesis telitoca, vivípara. Duración del ciclo biológico es de 7 días a 24°C.

Los adultos toman la savia de los órganos jóvenes y tiernos, debilitando la planta y reduciendo el desarrollo y se manifiesta en el amarillamiento de las hojas. Los brotes atacados se deforman, se retuercen, lo mismo ocurre en las flores y con pequeños frutos. La fracción de savia absorbida y no aprovechada la eliminan por los sifones en forma de gotas. Se trata de una sustancia azucarada o melaza que al depositarse en las hojas u otros órganos sirve de medio de desarrollo de hongos saprofitos. (DONATO, W 2006)

#### **2.2.5.- Minador de la hoja (Liriomyza trifolii), daños y medios de control**

El minador americano (Liriomyza trifolii), del orden díptero, familia Agromyzidae. El adulto es una mosca que deposita los huevos en el mesófilo de las hojas con el oviscapto perforador quedando un agujero alargado distinto al nutricional que es redondo.

Las larvas son blancas, sin patas ni cabeza diferenciada. Las larvas son los estados más dañinos. Las galerías adquieren una coloración verde aceitosa. Pasado el tiempo la epidermis toma aspecto blanquecino y al final se necrosa el tejido. Las galerías ocupan los espacios internerviales del limbo sin llegar a atravesar las nervaduras. Si el ataque es muy intenso, los folios se desecan reduciendo su capacidad fotosintética. El viento y el vuelo activo de las hembras son los elementos dispersantes. Los ataques mas intensos se producen en las hojas de las plantas que están protegidas. En el invierno los adultos suelen elegir las zonas mas soleadas de la planta y del cultivo. (DONATO, W. 2006)

Medios de control cultural como eliminar malezas, colocación de mallas en las ventanas de invernaderos, uso de trampas pegajosas de color amarillo o azules. Control biológico con el uso de endoparásitos y de ectoparásitos como el *Diglyphus spp.* Control químico aplicar en los primeros momentos del desarrollo del cultivo, mojando bien las partes donde se localiza la plaga.

(DONATO, W. 2006)

#### **2.2.6.- Polilla (*Scrobipalpula absoluta*), (*Tuta absoluta*), daños y medios de control**

Enrollador (*Scrobipalpula absoluta*), (*Tuta absoluta*). El daño es ocasionado por las larvas que inicialmente son minadoras de hoja y luego pegan las hojas del cogollo, barrenan el tallo y propician la caída de botones florales y fruto, para la

prevención de esta plaga es importante el buen manejo de las malezas dentro del invernadero, la eliminación de residuos de cosechas anteriores, aplicación de insecticidas ovicidas al momento del trasplante de las plántulas, detección oportuna de la infestación para poder hacer un control en los primeros instares larvales, rotar diferentes mecanismos de acción tales como Piretroides, inhibidores de síntesis de quitina, Cartap. (AGROMARKET, 1999)

### **2.2.7.- Nemátodos, daños y medio de control**

**Nemátodos del nudo** - producen abultamiento de raíces reduciendo la capacidad de absorción de agua y nutrientes. El *Meloidogyne incognita*, tienen un rango de hospedaje muy amplio, encontrándose en los malezas, su infección es más severa en suelos arenosos y livianos. Los síntomas más visibles son: falta de vigor en la planta, marchitez y apariencia descolorida, nudosidades en las raíces.

**Control:** Uso de variedades híbridas resistentes, trasplantes sanos, pasteurización de suelos, incorporación de materia orgánica, sembrar plantas repelentes, eliminación de malezas y restos de cultivos, rotaciones de cultivos y controles químicos. (BRAD GABOR, 1997)

## **2.3.- ENFERMEDADES FUNGOSAS DEL CULTIVO**

### **2.3.1.- Generalidades**

Estos organismos son los que producen la mayoría de las enfermedades en plantas. Alrededor de 1800 especies de hongos producen enfermedades en plantas. Hasta hace poco los hongos se clasificaban como parte del reino vegetal, pero actualmente la tendencia es a incluirlos en un reino separado (Fungí).

Son organismos pequeños, generalmente microscópicos que producen esporas en alguna etapa de su ciclo de vida, eucarióticos, sin clorofila y que en su pared celular contienen quitina, celulosa o ambos. La mayoría tienen un cuerpo o soma filamentoso denominado micelio. A las secciones del micelio se les denomina hifas, el micelio puede o no ser septado. La gran mayoría de los hongos tienen dos tipos de reproducción, una sexual y otra asexual, siendo la asexual la más importante en cuanto a propagación del hongo y la sexual la más importante en cuanto a variabilidad de este. (BRAD GABOR, 1997)

#### **a.- Reproducción sexual de los hongos**

Esta se realiza en tres etapas o fases:

- Plasmogamia: unión de dos protoplastos (núcleos quedan juntos)
- Cariogamia: unión de dos núcleos (fusión)
- Meiosis: reducción del número de cromosomas a nivel haploide (4 núcleos n)

- Los órganos sexuales de los hongos se llaman Gametangios.  
([html//www.rincondelvago.com/fitopatologia\\_1.html](http://www.rincondelvago.com/fitopatologia_1.html))

### **b.- Reproducción asexual de los hongos**

Los siguientes son los tipos mas frecuentes de reproducción asexual:

- Fragmentación del soma
- Fisión de las células somáticas en células hijas
- Gemación de células somáticas
- Producción de esporas ( Clamidosporas)
- Esporangios (Esporangiosporas).

([html:// www.rincondelvago.com/fitopatologia\\_1.html](http://www.rincondelvago.com/fitopatologia_1.html))

Algunas enfermedades se presentan en épocas de sequía o con ambientes secos y la mayoría se manifiestan en épocas lluviosas en ambientes húmedos y calurosos y otras en ambientes húmedos y fríos. Una amplia y variedad de enfermedades fungosas están distribuidas por todo el mundo entre ellas tenemos las mas importantes.

- .- Alternaria.- *Alternaria lycopersici*
- .- Antracnosis - *Colletotrichum coccoides*
- .- Pudrición de la raíz - *Phytophthora parasitica*
- .- Cercosporosis - *Pseudocercospora fuligena*

- .- Podredumbre de raíz corchosa - *Phyrenochaeta lycopersici*
- .- Pata negra o damping off - *Phythium*
- .- Pudrición de tallo - *Phoma lycopersici*
- .- Tizón temprano - *Alternaria solani*
- .- Pudrición de frutos - por *Erwinia carotovora*
- .- Fusariosis del cuello y podredumbre de la raíz - *Fusarium oxysporum*
- .- Marchites por fusariosis - *Fusarium oxysporum*
- .- Mancha foliar gris - *Stemphylium solani*
- .- Moho gris - *Botrytis cinerea*
- .- Tizón tardío - *Phytophthora infestans*
- .- Moho foliar - *Fulvia fulva*
- .- Phoma - *Phoma destructiva*
- .- Oidio - *Oidium lycopersicum*
- .- Mancha foliar (septoriosis) - *Septoria lycopersici*
- .- Tizón del sur - *Sclerotium rolsfii*
- .- Target spot - *Corynespora cassicola*
- .- Marchitez verticillium - *Verticillium albo-atrum*
- .- Esclerotinia (moho blanco) - *Sclerotinia sclerotiorum*.(BRAD GABOR, 1997)

Las enfermedades fúngicas más comunes que tienen incidencia en el Ecuador y en especial en la zona de Pichincha son:

Damping off o enfermedad de los semilleros (*Phythium sp* y *Rhizoctonia solani*)

Moho gris (*Botrytis cinerea*)

Lancha negra (*Phytophthora infestans*)

Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Cenicilla blanca (*Oidium sp.*). (AGROMARKET, 1999)

### **2.3.2.- Damping off (*Phythium sp* y *Rhizoctonia solani*)**

Damping off o enfermedad de los semilleros . Es causada por un complejo de hongos (*Phythium sp* y *Rhizoctonia solani*), se activa bajo condiciones de alta humedad y temperatura, puede ser pre-emergente o post-emergente, en el primer caso la semilla no alcanza a brotar del suelo y en el segundo los tallos de las plántulas recién germinadas muestran en su base un adelgazamiento que hace doblar las plantas.

Esta enfermedad es exclusiva de los semilleros cuando las plantas alcanzan un tamaño determinado ya no son susceptibles. Para la prevención de esta enfermedad se recomienda no hacer semilleros en sitios demasiado húmedos y mal drenados, tener una densidad de semilleros apropiada, esterilizar los sustratos con vapor de agua, utilizar sustratos inertes, como turba, cascajo, vermiculita, perlita. (AGROMARKET, 1999)

### **2.3.3.- Moho gris (Botrytis cinerea), daños y medios de control**

Moho gris o Botrytis cinerea.- Está catalogada como una de las enfermedades que causa mayores pérdidas en los cultivos de tomate en el mundo, se presenta en días con temperaturas medias, baja luminosidad y alta humedad relativa, las primeras infecciones aparecen en las flores fecundadas y en las hojas envejecidas presentándose una mancha acuosa que posteriormente se cubre con moho gris, dicha mancha es capaz de estrangular los tallos, colonizar los pedúnculos de los frutos y posteriormente pudre los frutos.

Para el manejo de esta enfermedad es conveniente tener en el invernadero una excelente ventilación, evitar plantaciones muy densas cuando hay condiciones de baja luminosidad, practicar defoliaciones a mano o con tijeras desinfectadas, construir invernaderos altos. El control químico se debe hacer con una cuidadosa rotación de mecanismos de acción de fungicidas, como Carbendazin, Benomil, Iprodione y Clorotalonil entre otros. (AGROMARKET, 1999)

### **2.3.4.-Lancha negra (Phytophthora infestans) daños y medios de control**

Lancha negra o Phytophthora infestans . Es la enfermedad más grave del tomate. Se presenta en temperaturas bajas y humedad relativa alta especialmente en días nublados y lluviosos con noches frías. La enfermedad produce manchas

negras acuosas en las hojas y tallos, pudrición seca de los frutos con manchas color café y en general defoliación severa de la planta.

El control de esta enfermedad se puede realizar con un manejo adecuado del ambiente del invernadero, generando ventilación para remover la humedad relativa dentro del invernadero, hacer un control previo con fungicidas protectantes tales como Propineb, Mancozeb, Zineb, Clorotalonil, y un control con productos sistémicos como Cymoxanil, Metalaxil, Fosetil Aluminio, y Propamocarb teniendo en cuenta una adecuada rotación de mecanismos de acción de los fungicidas. En el mercado no existen plantas híbridas resistentes a este hongo. (AGROMARKET, 1999)

#### **2.3.5.- Tizón temprano (Alternaria solani), daños y medios de control**

Tizón temprano o Alternaria solani. Se presenta bajo condiciones de temperatura y humedad relativa media- alta. El hongo produce cáncer de tallo, pudrición de cuello, manchas en flores y frutos, atacando en todas las fases del cultivo. En las hojas más viejas aparecen manchas pequeñas y regulares, necróticas, rodeadas de zonas amarillas que muestran anillos concéntricos, en los tallos se presentan las mismas manchas pero más alargadas.

Para la prevención de esta enfermedad se debe seleccionar semillas desinfectadas, utilizar los mismos productos recomendados para el control de Phytophthora

***infestans***. Se ha reportado buen control con productos a base de Clorotalonil. Existe una relación directa entre la intensidad de la enfermedad y la deficiencia del Potasio. Por lo que se sugiere utilizar niveles adecuados de Potasio en la fertilización. (AGROMARKET, 1999)

### **2.3.6.- Cenicilla blanca (Oidium sp), daños y medios de control**

Cenicilla blanca o ***Oidium sp*** . Se presenta en ambientes con temperatura alta y humedad relativa baja (ambiente seco), los síntomas iniciales son un amarillamiento en el haz de las hojas con una cenicilla blanca en el envés de las hojas, posteriormente el amarillo vivo se torna en marrón y seca las hojas, las defoliaciones finales inciden sobre la producción.

Para la prevención de ésta enfermedad se recomienda mantener una humedad relativa del 50 al 60% humedeciendo las calles del invernadero, utilizar fungicidas a base de azufre y para el control de la enfermedad se recomienda rotar productos Triazoles con Piperidinas, Pirimidinas, y Clorobenceno.

(AGROMARKET, 1999)

### **2.3.7.-Taxonomía del Oidium sp.**

Hongos superiores

Clase: ASCOMYCETES

Subclase: PYRENOMYCETES (Oidios y cenicillas)

- Las ascas se forman en cuerpos fructíferos totalmente cerrados (Cleistotecios) o en cuerpos fructíferos con aberturas (Peritecios)
- Afectan a la gran mayoría de los cultivos produciendo masas de micelios de color blanco a gris sobre los tejidos.
- Son todos parásitos obligados (Briofitos), por lo general la infección y desarrollo del micelio es totalmente superficial, desarrollando haustorios en los tejidos epidermales. -. Raramente matan a sus huéspedes, pero utilizan sus nutrientes, disminuyen su fotosíntesis, aumentan su respiración, disminuyen su desarrollo y productividad.
- La enfermedad causa aumento de la actividad respiratoria de los tejidos, mayor evapotranspiración y clorosis en zonas adyacentes a la masa de micelios.
- El hongo inverna como micelio sobre las hojas y tejidos de cereales de otoño y gramíneas silvestre. Los cleistotecios juegan un papel secundario en la sobrevivencia del patógeno.
- Los conidios aparecen en cadenas y son dispersos por el aire.
- El micelio penetra la cutícula directamente formando luego un haustorio en la célula, donde se detiene el crecimiento del micelio. La temperatura óptima de germinación de las conidias es de 17°C, con una humedad aproximada del 95%.
- Inicialmente la enfermedad se desarrolla como un polvillo gris o blanco algodonoso

- Más tarde se pueden distinguir unos pequeños puntos de color negro.
- Por lo general causan mas daño, bajo condiciones de clima seco.

([http://www.rincondelvago.com/fitopatologia\\_1.html](http://www.rincondelvago.com/fitopatologia_1.html))

### 2.3.8.- Oidios importantes:

- *Uncinula necator*: oídio de la vid
- *Podosphaera leucotricha*: oídio del manzano
- *Erysiphe polygoni*: oídio de las crucíferas
- *Erysiphe cichoracearum*: oídio de las cucurbitáceas
- *Erysiphe graminis*: oídio de los cereales
- *Sphaerotheca pannosa*: oídio del rosal y del durazno.
- *Oidium* de los cereales y gramas. (IZA, C.2007)

## 2.4.- ENFERMEDADES BACTERIANAS

### 2.4.1.- Generalidades

A nivel mundial las enfermedades bacterianas mas conocidas son:

- Cáncer bacteriano - *Clavibacter michiganensis*
- Mancha bacteriana producida por *Pseudomona syringae* pv tomate
- Viruela bacteriana producida por *Xanthomona vesicatoria*
- Marchitez bacteriana- *Pseudomona solanacearum*
- Necrosis bacteriana producida por *Pseudomona corrugata*

.- Mancha foliar - *Pseudomona syringae*. (BRAD GABOR, 1997)

En Ecuador dos son las enfermedades bacterianas que causan daños y son conocidas en forma general como bacteriosis cuyos agentes causales son Xanthomonas y Pseudomonas. (IZA, C. 2007)

#### **2.4.2.- Xanthomonas, daños y medios de control**

Las bacterias pueden sobre vivir en restos de cultivos, en plantas voluntarias, en semillas y en malezas. Esta enfermedad se propaga fácilmente en las almacigueras en campos regados por aspersión y por lluvias con viento. La infección se produce por lesiones. Las temperaturas de 24 – 30° C favorecen el desarrollo de la enfermedad. Los síntomas se manifiestan en todas las partes de la planta, se observa oscurecimiento de las hojas, acuosidad y puntos circulares. Las manchas se vuelven angulares y de apariencia grasa

Para la prevención, usar semillas sanas. Pulverizaciones con cobre. Rotar cultivos. Control de malezas y plantas voluntarias y como curativos, usar antibióticos. (GRAD GABOR, 1997)

#### **2.4.3.- Pseudomonas, daños y medios de control**

El desarrollo de esta enfermedad se ve beneficiado por el clima frío y lluvioso con temperaturas de 13- 25°C. La hoja solo requiere permanecer mojado un día

para desarrollar la enfermedad. La bacteria puede afectar a hojas, tallos, pecíolos y frutos. Los síntomas foliares se presentan con manchas color café oscuro a negro, rodeadas con un halo amarillo. Para la prevención, usar variedades resistentes y combatir la enfermedad tempranamente con aspersiones de cobre y/ o antibióticos. (BRAD GABOR, 1997)

## **2.5.- ENFERMEDADES VIRALES**

### **2.5.1.- Generalidades**

A nivel mundial las más conocidas son:

- .- Mosaico de la alfalfa - Virus (AMV)
- .- Mosaico del pepino - Virus (CMV)
- .- Encrespamiento de copa - Virus (CTV)
- .- Etch del tabaco - Virus (TEV)
- .- Enanismo arbustivo del tomate - Virus (TBSV)
- .- Clorosis infecciosa del tomate - Virus (TICV)
- .- Mosaico del tomate - Virus (ToMV)
- .- Jaspeado del tomate - Virus (ToMoV)
- .- Marchitez manchada del tomate o peste negra - Virus (TSWV)
- .- Encrespamiento foliar amarillo del tomate - Virus (TYLCV)

Estas enfermedades virales se transmiten por vectores como trips, mosca blanca, pulgones, langostinos, material infectado, maquinaria y herramientas contaminadas, etc. (BRAD GABOR, 1997)

## **2.6.- DAÑOS ABIÓTICOS O FISIOPATÍAS**

### **2.6.1. Generalidades**

- .- Daños por heladas
- .- Quemaduras con rayos solares
- .- Deficiencias nutricionales. (BRAD GABOR, 1997)

## **2.7.- ENFERMEDADES NO CONTAGIOSAS**

### **2.7.1. Generalidades**

- .- Enfermedades fitoplasmáticas (yema grande) agente causal fitoplasma
- .- Viruela del fruto - agente causal genético
- .- Peca dorada - agente causal genético
- .- Pudrición basal del fruto - Deficiencia de calcio se presenta en el extremo distal del fruto.
- .- Cara de gato - agente causal ambiental – rajaduras en la parte basal
- .- Daño químico - agente causal herbicidas e insecticidas

- .- Mancha nebulosa - agente causal el chinche, pincha la piel y secreta una enzima.
- .- Edema, Ahuecamiento y golpe de sol - agente causal medio ambiente, clima
- .- Pared gris y deficiencia de nutrientes. – sin identificar la etiología produce maduración dispareja, factores ambientales posibles causales y deficiencias nutricionales. (BRAD GABOR, 1997)

## **2.8.- CONTROL BIOLÓGICO DEL *Oidium sp***

### **2.8.1. Consideraciones varias**

“Se están realizando esfuerzos para encontrar productos alternativos al azufre, uno de ellos es el **Bio-Blatt**, que contiene **lecitina de soja** y se utiliza en forma preventiva contra el oidium”. (<http://www.agendaorganica.cl/atecnicos2.htm>)

“Fungicida botánico para control de oidium, utilizar la **ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas**. Dosis 12 gr /lt de agua, 5 Lb en 200 lt de agua, Forma de aplicación, aspersiones al follaje cada 6 a 8 días.” (SUQUILANDA, M .1996)

“Fungicida botánico para control de mildiu y oidium, moler 1 kg de **semillas de toronja, naranja o limón**, macerarlo durante 8 días en 4 litros de **alcohol etílico**, luego filtrar. Dosis 5 a 10 ml / lt. Forma de aplicación, aspersiones al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días” (SUQUILANDA, M .1996)

“**Bicarbonato de sodio.-** para controlar: Antracnosis, tizón temprano del tomate (Alternaria), tizones, manchas foliares, mildius polvosos, fungicida en general.

Preparación: Mezclar en 4 lts de agua una cucharada de bicarbonato y 2,5 cucharadas de aceite vegetal. Una vez batida la solución, añadir media cucharadita de jabón de castilla. Aplicar cada cinco a siete días”. (SUQUILANDA, M. 1996)

“**Aceite de ajo.-** Para controlar manchas foliares y mildius.

Preparación: Mezclar 85 gr de dientes de ajo machacados, con 28 gr de **aceite mineral**. Dejar en reposo por 24 horas y cernir. Luego, mezclar una cucharadita de **emulsión de pescado** con medio litro de agua y añadir una cucharadita de **jabón de castilla**. Finalmente, combinar el aceite de ajo con la solución de emulsión de pescado. Guardarlo en un recipiente hermético incrementa su duración a varios meses. Para aplicar, mezclar dos cucharadas de la solución con un litro de agua”. (SUQUILANDA, M. 1996)

“**Papaya.- Carica papaya** Las hojas de papaya se utilizan para controlar hongos, ya que su principio activo tiene efectos fungicidas, especialmente para control de roya y mildiu polvoso. Formulas:

1.- Macerar o machacar **500 gr de hojas frescas** y adicionar 1 litro de agua, colar y mezclar con 5 litros más de **agua jabonosa** (10 gr de jabón no detergente).

2.- Colocar **500 gr de hojas y flores frescas** en 1 litro de agua durante 20 minutos al fuego hasta lograr el punto de ebullición, luego dejar enfriar y colar. Este

extracto mezclar en 20 litros de agua. Adicionar 40 gr de **jabón de coco (jabón no detergente)** y fumigar las hojas que presenten hongos.

3.- Macerar o machacar **5 kg de hojas** en un litro de agua, colar y adicionar 20 **litros de agua jabonosa**. (40 gr de jabón) ”(SUQUILANDA, M. 1996)

## **2.9.- CONTROL CON SUERO LÁCTICO.**

### **2.9.1. Generalidades.**

Por experiencias personales en cultivos de flores y exclusivamente en rosas y ante los requerimientos del mercado internacional de flores que empezó a exigir productos cultivados con insumos ecológicos. Los floricultores se vieron en la necesidad de buscar alternativas para el control de plagas y enfermedades con bioles y extractos de plantas. En algunas fincas se utilizó el suero de leche para control de *Oidium sp.*, inicialmente no se obtuvieron los resultados deseados por diversos factores, ya sea por dosis inadecuadas, momento inoportuno de aplicación o falta de continuidad. (Experiencias de los investigadores)

Posteriormente después de haber probado diversas dosis en cultivo de rosas bajo invernadero se obtuvo buenos resultados en control preventivo en algunas variedades muy propensas al ataque de este hongo. Sin embargo de estas experiencias no se realizó ningún documento de los experimentos puestos en práctica. (Experiencias de los investigadores)

### **2.9.2.- Obtención del suero de leche**

”Durante la elaboración del queso se hace coagular la leche mediante la adición de cuajo. Con ello la leche se descompone en dos partes: una masa semisólida, compuesta de caseína y un líquido, que es el suero de leche. El suero de leche es transparente y de color amarillo verdoso y tiene un sabor ligeramente ácido, bastante agradable.” (<http://www.mundohelado.com/proteinasueroleche.htm>)

### **2.9.3.-Componentes del Suero de Leche**

**a.- Lactosa o Azúcar de leche.** El suero de leche contiene hidratos de carbono en forma de lactosa o azúcar de leche. La lactosa es el componente principal del suero de leche y la que le confiere sus propiedades más importantes. Dado que el azúcar de leche como disacárido es fácilmente asimilable por el organismo humano, la lactosa constituye una buena fuente de energía.

([http://www.dsalud.com/alimentacion\\_numro50.htm](http://www.dsalud.com/alimentacion_numro50.htm))

**b.- El ácido láctico.** El ácido láctico producido a partir de la lactosa favorece la asimilación del calcio, fósforo, potasio y magnesio al aumentar la solubilidad de estas sales minerales en el intestino. El suero de leche contiene las proteínas Betalactoglobulina, Alfalactoalbumina, Cero-albúmina, Inmunoglobulina, además de Péptidos, un contenido 3,5% de grasa y un pH de 5 – 6.7

([http://www.dsalud.com/alimentacion\\_numro50.htm](http://www.dsalud.com/alimentacion_numro50.htm))

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1.- MATERIALES

##### 3.1.1.- Ubicación del ensayo

La unidad experimental se encuentra ubicada en las calles Luis Pallares y entrada a la quebrada Santa Rosa en el barrio San Vicente de la Parroquia Yaruquí del cantón Quito, en la propiedad del Sr. Raúl Vargas. (ANEXO N° 1)

##### 3.1.2.- Situación geográfica

- Latitud Sur 0°08'30"
- Longitud Occidental 78°20'20"
- Altitud de 2460 msnm. (Fuente IGM, 1980, Cartografía del Quinche)

##### 3.1.3.- Climatología

Temperatura promedio	19° C
Humedad Relativa	50 a 90%
Tipo suelo	Franco arenoso
pH	7.29
Heliofanía	8 -12 horas luz

Fuente: Datos tomados en campo

#### **3.1.4.- Zona de vida**

El barrio San Vicente, lugar donde se realizó el experimento, se encuentra en el piso montano bajo a montano alto. Según Holdridge, emplea los siguientes parámetros climáticos para la calificación: La biotemperatura de la región latitudinal, la temperatura media anual altitudinal, la precipitación anual en mm, el potencial de evapotranspiración. (HOLDRIDGE, 1978)

#### **3.1.5.- Material experimental**

- Plantas de tomate riñón variedad híbrida Nemoneta (1056 plantas)
- Suero láctico 10 lts

#### **3.1.6.- Materiales de campo**

- Invernadero construcción en madera y con polietileno blanco.
- Infraestructura para tutores en madera y con alambre galvanizado # 10
- 40 ms de manguera de 1" para conducción y distribución de agua
- 500 ms de manguera para goteo de 12 mm, con goteros cada 20 cm
- 250 ms de polietileno negro de 4 micras, para cubrir camas (mulch) de 1m de ancho.
- 1 bomba de succión de ½ Hp marca paolo de 110 voltios.
- Reservorio de 23 m<sup>3</sup> de almacenamiento.
- 1 pulverizadora de mochila manual y 1 pulverizadora a motor.

- 1 tanque de 200 lt de capacidad para preparación de mezclas.
- 2 azadones, 1 pala, 2 tijeras podadoras
- 1 balanza, 1 termo-higrómetro, 25 canastas plásticas, 2 baldes, guantes, etc

### **3.1.7.- Material pre-siembra**

- Abono orgánico 5 m<sup>3</sup>
- Formol al 37 % de concentración, 10 lt
- Captan 500 gr.
- (Pentacloro nitrobenzeno PCNB) Terraclor 500 gr.

### **3.1.8.- Fertilizantes**

#### **Fertilizantes edáficos:**

- Urea 2,5 kg.
- Muriato de potasio 1 kg.
- Fertilizante completo 17-12-12 total 13,5 kg

#### **Fertiriego:**

- Raizal 400 ( 9-45-11) total 500 gr
- Nitrato de calcio total 2.0 kg
- Rosasol desarrollo (28-14-14) total 2.0 kg
- Rosasol floración (15-45-10) total 1.0 kg
- Rosasol engrose (12-3-43) total 2.0 kg

### **Fertilizantes foliares:**

- Foliar plus engrose 500 gr
- Finalizador foliar 500 gr
- Boroliq 1.0 lt

### **3.1.9.- Insecticidas**

Se utilizó los insecticidas químicos:

- Cipermetrina 250 cc
- Abamectina, (Vertimec) 100 cc
- Diafentiuron, (Polo) 100 cc
- Thiocyclam, (Evisect) 200 gr

### **3.1.10.- Fungicidas y Bactericidas.**

Se utilizó fungicidas químicos:

- Fenamidona + mancozeb, (Sectrón) 400 gr
- Propineb + Cymoxanil, (Fitoras) 500 gr.
- Sulfato de cobre pentahidratado, (Phyton) 250 ml
- Fosetil aluminio, (Aliete) 200 gr
- Azufre, (Cosán) 200 gr

### **3.1.11.- Materiales de oficina**

Se utilizó el siguiente material de oficina:

- Material bibliográfico y fotográfico
- Software informático
- Lápices, esferográficos, borrador, corrector, marcador, etc.

### **3.2.- METODOS.**

#### **3.2.1.- Tipo y período de la investigación**

El período de investigación fue desde el trasplante hasta la semana 16, período que abarca la tercera cosecha.

El proyecto de investigación fue de carácter experimental, donde se analizó los objetivos propuestos.

#### **3.2.2.- Diseño de la investigación**

El diseño que se adoptó fue (DBCA) Diseño de Bloques Completamente al Azar con 3 Dosis de suero láctico, 3 Frecuencias de aplicación de suero láctico, 1 testigo químico, 1 testigo absoluto y 4 Repeticiones. La distribución de tratamientos y elementos muestrales fue al azar. El número de elementos muestrales seleccionados fue el 50 % de cada tratamiento.

### 3.2.3.- Factores en estudio

<b>Factor</b>	<b>Niveles de los factores</b>
Dosis de suero láctico	2 cc / lt
	3 cc / lt
	4 cc / lt
Frecuencias de aplicación	1 aplicación cada semana
	1 aplicación cada 2 semanas
	1 aplicación cada 3 semanas

### 3.2.4.- Tratamientos.

De la combinación de dosis y frecuencias se obtuvieron 9 tratamientos más un testigo químico y un testigo absoluto. Total 11 tratamientos.

<b>Combin</b>	<b>Dosis y frecuencias</b>	<b>Tratam</b>
<b>D1F1</b>	Dosis 2 cc / lt y 1 aplicación cada semana	T1
<b>D1F2</b>	Dosis 2 cc / lt y 1 aplicación cada 2 semanas	T2
<b>D1F3</b>	Dosis 2 cc / lt y 1 aplicación cada 3 semanas	T3
<b>D2F1</b>	Dosis 3 cc / lt y 1 aplicación cada semana	T4
<b>D2F2</b>	Dosis 3 cc / lt y 1 aplicación cada 2 semanas	T5
<b>D2F3</b>	Dosis 3 cc / lt y 1 aplicación cada 3 semanas	T6
<b>D3F1</b>	Dosis 4 cc / lt y 1 aplicación cada semana	T7
<b>D3F2</b>	Dosis 4 cc / lt y 1 aplicación cada 2 semanas	T8
<b>D3F3</b>	Dosis 4 cc / lt y 1 aplicación cada 3 semanas	T9
<b>T Q</b>	Testigo Químico	T Quim
<b>T A</b>	Testigo Absoluto	T.Abs

### 3.2.5.- Descripción de la unidad experimental

La unidad experimental total fue un invernadero con las siguientes características.

- Largo 20 m de este a oeste, ancho 16,40 m de sur a norte
- Área total 328 m<sup>2</sup>
- Número de bloques o repeticiones: 4
- Número de tratamientos por bloque: 11
- Número de tratamientos totales: 44

### 3.2.6.- Características del ensayo:

- Diseño experimental (DBCA)
- Área total del ensayo 328,00 m<sup>2</sup>
- Área neta del ensayo 248,00 m<sup>2</sup>
- Área de caminos 80,00 m<sup>2</sup>
- Área del bloque 57,00 m<sup>2</sup>
- Área del tratamiento 5,18 m<sup>2</sup>
- N° de bloques/ repeticiones 4 con 11 tratamientos cada uno
- Dimensión de las camas 3,70 m de largo y 1,40 m de ancho
- Sistema de siembra, 2 hileras a tres bolillo
- Distancia de siembra 0.55 m x 0.30 m
- Población del tratamiento 24 plantas
- Población por bloque 264 plantas

- Población de la unidad experimental 1056 plantas
- Número de elementos muestrales por tratamiento seleccionados al azar 12 (plantas), que corresponden al 50%.
- Tamaño de la muestra 528 plantas

### **3.3. VARIABLES**

#### **3.3.1.- Procedimiento**

- ❖ Luego de realizar el trasplante, se esperó 4 semanas para observar el apareamiento del patógeno, al no existir signos visibles, se procedió a inocular, después de 2 semanas y media de la inoculación se presentaron los signos visibles y se procedió a su registro respectivo.
- ❖ Las aplicaciones de suero láctico en todas sus dosis y combinaciones, se realizó en las primeras horas de la mañana y con suero láctico fresco del día.
- ❖ Las aplicaciones se realizó con pulverizadora manual de mochila, boquilla calibrada para gota fina en las primeras etapas del cultivo y a partir de la 7<sup>a</sup> semana se utilizó pulverizadora a motor.
- ❖ Para la aplicación del suero láctico los testigos químico y absoluto se aisló con cortinas de polietileno.

- ❖ Todos los demás controles fitosanitarios, aplicación de insecticidas, fertilizantes foliares, etc. se aplicó a toda la unidad experimental y se realizó en las primeras horas de la mañana para evitar el estrés por exceso de calor durante el día, tomando en cuenta las dosis técnicamente recomendadas.

### **3.3.2.- Método de recolección de datos**

- ❖ En los formularios diseñados para cada variable se registraron los datos, los mismos que constituyeron la base fundamental para las evaluaciones y análisis.
- ❖ Los bloques y tratamientos fueron identificadas convenientemente, igualmente los elementos muestrales.
- ❖ De los elementos muestrales seleccionados se tomaron y registraron los datos en las respectivas hojas de control diseñadas para cada variable, mediante distintos procedimientos, ya sea por observación, medición y/o conteo una vez por semana.

### **3.3.3.- Prendimiento de plántulas trasplantadas**

A los 15 días después del trasplante se realizó un conteo de las plántulas muertas por simple observación y se anoto en el respectivo registro.

### 3.3.4.- Altura de planta

Con la ayuda de un flexómetro se midió la altura de la planta (elementos muestrales) desde el cuello radicular hasta el ápice del tallo, cada 21 días.

### 3.3.5.- Aparición del *Oidium sp* días después del trasplante.

Al no encontrar signos de *Oidium sp* hasta la 4ª semana después del trasplante, se procedió a inocular esporas encontradas en plantas similares. Dos semanas después de la inoculación se manifestó los primeros signos del *Oidium sp*; para lo cual se realizó monitoreo cada 4 días y se registró en la hoja de control.

### 3.3.6.- Número de plantas infectadas con *Oidium sp* por parcela (Incidencia)

Cada 4 días, después de la inoculación se procedió a realizar un monitoreo en cada tratamiento, planta por planta mediante observación directa se examinó tanto en el haz como en el envés de las hojas, tercio por tercio hasta estar seguros de la presencia o no de *Oidium sp* en cada planta, se registró el número de plantas enfermas y se procesó la información, determinando el porcentaje de incidencia aplicando la fórmula del esquema adjunto.

<b>Fórmula para determinar Incidencia</b>
$PI = PA \times 100 / Pi$
PI = % de incidencia
PA = Plantas afectadas
PI = Plantas inspeccionadas

**Parámetros evaluación SESA.**

### 3.3.7.- Severidad de infección del *Oidium sp* (tejido infectado)

Para el efecto se consideró a la planta dividida en tres tercios, tercio inferior, tercio medio y tercio superior. Después que se presentaron los signos del *Oidium sp* en el follaje, cada 8 días se monitoreo tercio por tercio a cada uno de los elementos muestrales, tanto el haz como el envés de las hojas. Para el efecto se seleccionó 3 hojas en cada tercio a las mismas que se les dividía apreciativamente en 4 partes para así poder determinar en que porcentaje del tejido foliar había presencia de esporas del *Oidium sp*. Ya que éste formó manchas de forma circular de tamaño uniforme al inicio de la infección, a cada mancha se le dio el valor de 1%, contando el número de manchas se determinó el porcentaje de tejido afectado en cada tercio y al final se calculó una media. Con este dato se determinó el porcentaje de severidad, considerándose la siguiente escala.

#### Escala para determinar severidad de infección

Característica	Porcentaje
Leve	0 - 20 %
Moderado	21 - 60 %
Fuerte	61 - 100 %

Fuente: Criterio de técnicos del SESA-MAGAP

### 3.3.8.- Efecto del suero láctico sobre el follaje

Mediante observación directa se pudo determinar los efectos que causó la aplicación del suero láctico sobre el follaje en las siguientes manifestaciones: su

brillantez, presencia de manchas, clorosis, fitotoxicidad, etc de acuerdo a la siguiente escala, determinando la calidad del mismo.

**Escala calificación efecto del suero láctico sobre el follaje**

<b>Cód.</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
A	0	Sin efecto.- Sin ningún daño
B	1 - 2	Síntomas muy ligeros.-Daños muy leves; ausencia de brillo
C	3 - 4	Síntomas ligeros.- Daños moderados; presencia de manchas
D	5 - 7	Daños severos.- clorosis y atrofiamiento
E	8 - 9	Daños muy severos.- fitotoxicidad; reducción de producción
F	10	Daño total.- muerte de la planta

**(Fuente: SESA parámetros evaluación, recomendado por Coronado, 2003)**

**3.3.9. - Efecto del suero láctico en el fruto**

Mediante observación directa se evaluó los efectos causados por la aplicación del suero láctico sobre los frutos, desde su formación, desarrollo y madurez, sobre posibles efectos respecto a la brillantez, presencia de manchas, coloración, dureza de epidermis, etc, determinando la calidad de acuerdo a la escala.

**Escala calificación efecto suero láctico en el fruto**

<b>Cód.</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
A	0	Sin daño.- fruto normal
B	1 - 2	Leves alteraciones.- sin brillo; presencia de manchas
C	3 - 4	Alteraciones moderadas.- clorosis; decoloración epidermis
D	5 - 7	Alteraciones fuertes.- epidermis ligeramente blanda; suavidad
E	8 - 9	Alteraciones muy fuertes.- suavidad completa del fruto
F	10	Daño total

**(Fuente: Elaboración autores, 2008)**

### 3.3.10.- Efecto del suero láctico en las fases fenológicas de la planta.

La aplicación del suero láctico no alteró el ciclo de las fases fenológicas de la planta, se realizó el registro en las fases correspondiente, en el desarrollo del cultivo, floración, producción y/ o cosecha, de acuerdo a la escala siguiente:

#### Escala evaluación efectos en las fases fenológicas.

Código	Etapas del cultivo
A	Ninguna etapa
D	Desarrollo del cultivo
F	Floración
P	Producción
C	Cosecha

(Fuente: Elaboración autores, 2008)

### 3.3.11.- Incidencia de otros hongos patógenos

Mediante monitoreo se determinó, si la aplicación del suero láctico en sus diferentes dosis y frecuencias causó algún efecto sobre la presencia de otros hongos patógenos para lo cual se desarrollo la siguiente escala.

#### Escala evaluación incidencia de hongos patógenos

Código	Planta enf x tratamien	Valor
1	0	Ninguno
2	1 – 8	Poca presencia
3	9 – 16	Presencia media
4	17 - 24	Alta presencia

(Fuente: Elaboración autores, 2008)

<b>Código</b>	<b>Patógeno</b>
bac	Bacteriosis
phy	<i><u>Pthytophthora infestans</u></i>
alt	<i><u>Alternaria solani</u></i>
bot	<i><u>Botyitis cinerea</u></i>
otro	Otros patógenos

(Fuente: Elaboración autores, 2008)

### 3.3.12.- Incidencia de plagas

A través del monitoreo se determinó, si la aplicación del suero láctico causó algún efecto sobre la presencia de insectos plaga mas comunes que afectan al cultivo de tomate como: ácaros, mosca blanca, minadores, polillas, pulgones, etc

#### Escala para calificar la incidencia de plagas

<b>Cód.</b>	<b>Categoría</b>	<b>Concepto</b>
1	Ninguno	Cuando no se encuentran insectos
2	Poca presencia	Cuando buscando minuciosamente en envés dela hoja aparecían de 1 -5 insectos
3	Presencia media	Cuando aparecían con los primeros movimientos del follaje sin necesidad de buscar
4	Alta presencia	Cuando se encontraban libremente volando, inclusive en el ambiente

(Fuente: Elaboración autores, 2008)

<b>Cód.</b>	<b>Plagas</b>
B	Mosca blanca
M	Minador / enrollador
A	Ácaros
P	Polilla
O	Otros

(Fuente: Elaboración autores, 2008)

### 3.3.13. - Producción

Realizada la cosecha a partir de la semana 14, se procedió a pesar y registrar la producción por tratamientos y bloque, luego hacer comparaciones entre estos, determinando el rendimiento de cada uno de ellos.

### 3.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y FUNCIONAL

- Se calculó el análisis de varianza para las variables cuantitativas en estudio, utilizando el modelo fijo descrito en el esquema.

#### Análisis de varianza (ADEVA) al 5%

Fuentes Var.	Grados libert.	SC	CM	Fac. Calc	FT 5%
S.Total	(t x r -1) 43	xxx			
Tratamientos	(t-1) 10	xxx	xxx	xxx	xxx
Bloques	(r-1) 3	xxx	xxx	xxx	
Error Exp.	(r-1)(t-1) 30	xxx	xxx		

- Se calculo el Coeficiente de variación como un indicador estadístico que mide la variación de los resultados de la investigación, el cual nos da validez y consistencia a los resultados y conclusiones obtenidas. Según la estadística los coeficientes permitidos son valores que llegan al 30% para ensayos de campo bajo condiciones climáticas controladas.

- Se aplicó la prueba significativa de Tukey al 5% para comparar los tratamientos en las variables que presentaron significación como resultado de las combinaciones de los factores AxB (dosis de suero láctico y frecuencias de aplicación).
- Se calculó los coeficientes de correlación, regresión y determinación
- Análisis económico, Costos de producción, C/B y TIR.

### **3.5.- MANEJO DEL ENSAYO**

#### **3.5.1.- Preparación del terreno y construcción de la infraestructura.**

Para el cultivo del tomate se realizó una buena preparación del terreno. Se inició con una rastrada para control de malezas, oxigenación y exposición de larvas de patógenos a la acción del medio ambiente. El análisis de suelo nos proporcionó información sobre la textura, estructura, contenido de materia orgánica y de los principales elementos nutricionales necesarios para el cultivo. Posteriormente se realizó una cruz para mezclar las enmiendas orgánicas.

Se construyó un invernadero de 328 m<sup>2</sup>, en madera, con polietileno de 8 micras, ventanas con malla sombreadora al 50%. Alrededor del invernadero se realizó zanjas para drenar el exceso de agua lluvia. En el interior del invernadero se procedió a levantar camas de 0,80 m de ancho y 0,60 m de camino con una altura de 0,10 m.. Se colocó el sistema de riego dos cintas por cama con goteros cada

0,20 m. El sistema de conducción y distribución de agua fue por mangueras de 1 pulgada impulsada por una bomba eléctrica de succión de  $\frac{1}{2}$  Hp desde un reservorio ubicado a 40 m de distancia y que tiene una capacidad de almacenaje de  $23 \text{ m}^3$  aproximadamente que se abasteció de la toma 46 del canal del Pisque.

Se realizó una desinfección del terreno con formol al 37 % de concentración, el cual fue aplicado sobre las camas en dosis de  $7,5 \text{ cc/ lt / m}^2$  cubriendo luego con polietileno, tratamiento que se realizó entre los 12 y 8 días antes del trasplante. Después de dos días se aplicó sobre las camas, Cipermetrina, insecticida en dosis  $1,25 \text{ cc/lt}$ , en mezcla con un fungicida Captan  $6 \text{ gr/ lt / m}^2$  y Pentacloro nitrobenzeno PCNB en dosis de  $2 \text{ gr/ lt / m}^2$  para controlar gusanos cortadores y hongos que podían afectar a la plántula después del trasplante.

Las camas se cubrieron con polietileno de color negro (mulch) de 4 micras de espesor, el cual se perforó de acuerdo a la distancia de siembra entre filas  $0.55 \text{ m}$  y entre plantas a  $0.30 \text{ m}$  (tres bolillo), lugar donde se alojaron las plántulas. Se realizó un riego ligero y se procedió a realizar hoyos, se aplicó una segunda desinfección con Captan y Pentacloro nitrobenzeno PCNB en dosis iguales a la anterior, se colocaron las plantas con pan de sustrato apisonando el suelo evitando dejar espacios con aire. Inmediatamente se realizó un riego para permitir la compactación del pan de sustrato y el suelo.

La propagación de plántulas se encargó a la empresa Tecniplant localizada en la parroquia de Checa, sector Chilpecito, productora de plántulas en pilón, la misma que realizó por medio de semillas viables, (reproducción sexual) semilleros en bandejas y se procedió a trasplantar a los 35 días de edad.

### **3.5.2.- Ciclo vegetativo y control**

El ciclo vegetativo promedio es de 180 días, de acuerdo a la variedad se inició la cosecha a los 98 días. A los 15 días después del trasplante cuando la planta desarrolló el sistema radicular se realizó una fertilización de fondo abriendo un pequeño surco a 0,10 m alrededor de cada planta y colocando 16,10 gr en cada una, de la mezcla de 2,5 kg de Urea, 1 kg de Muriato de potasio y 13,5 kg de 17-12-12 luego de cubrir con tierra se realizó un riego.

La fertirrigación fue complementaria cada 15 días de acuerdo al desarrollo del cultivo y a las necesidades nutricionales de las plantas, alternando con aplicaciones de Nitrato de calcio 500 gr por riego. El foliar fue Boroliq 250 cc por aplicación; foliar plus engrose y finalizador de cultivos, 500 gr por aplicación. Los riegos se realizaron de acuerdo al requerimiento de la planta, previo monitoreo una o dos veces por semana hasta obtener capacidad de campo. Igualmente se procedió a regar caminos de acuerdo a la necesidad de humedad ambiental. A partir de los 21 días después del trasplante se realizó el tutoreo con la finalidad de guiar el tallo hacia arriba en una posición vertical.

La infraestructura para colocar los tutores se construyó independiente de la infraestructura del invernadero para evitar sobre peso y tensión en los postes del invernadero. Las labores de deshierba de los caminos se realizaron cuando eran necesarias, ya que las camas cubiertas con polietileno negro, no permitió la germinación de malezas. El monitoreo fue una vez por semana, se tomaron los datos y se registraron en las respectivas hojas de control, luego se realizaron los controles fitosanitarios que eran necesarios y la aplicación del suero láctico de acuerdo a la programación de aplicaciones. (ANEXO N° 5)

### **3.5.3.- Podas de formación y tutorio**

La poda es una práctica reguladora del crecimiento, se realizó semanalmente a partir de la 3ª semana después del trasplante, se eliminaron las ramas laterales que van apareciendo en la parte superior axilar de la hoja, por lo general de cada hoja brota una yema vegetativa que dará lugar a una ramificación y cada tres hojas brota una yema floral de la cual se desarrolla una inflorescencia. Se guiaba a la planta en el tutor hacia arriba realizando la respectiva poda de hojas y brotes.

### **3.5.4.- Manejo**

A los 15 días después del trasplante, se realizó el sorteo de los elementos muestrales, identificándolos a cada uno de ellos, tratamientos y bloques. A los 21 días se realizó los primeros registros de datos de altura de plantas.

A los 28 días se realizó una aplicación de suero láctico a todos los tratamientos con sus respectivas dosis. Al no tener signos visibles de la presencia de l hongo *Oidium sp* en el cultivo, a los 31 días se procedió a inocular en todo el cultivo, esporas de *Oidium sp* obtenidas de cultivos similares. A los 35 días se inicia la aplicación de suero láctico de acuerdo a la programación de aplicaciones, en sus respectivas dosis y frecuencias. (ANEXO N° 5)

Pasado los 49 días al encontrarse los **testigos químicos** con una severidad del 0.41% en el tercio inferior de las plantas, se aplica Azufre en dosis 1,5 gr/lit de agua, con lo que se logra disminuir y controlar el desarrollo del patógeno.

Desde los 56 días se presentan condiciones climáticas favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas, temperaturas máximas de 41°C y mínimas de 9°C, humedad ambiental de 99% por lo que empieza a aparecer los primeros signos de la presencia de bacteriosis y de *Phytophthora infestans*, a los 63 días se continuó con la aplicación de suero láctico para observar si había algún efecto con la lancha, al contrario, la humedad ayudó a que se desarrolle y se disemine rápidamente por todo el cultivo con mediana y alta presencia de *Phytophthora infestans*.

Para el control de bacteriosis se aplicó (Sulfato de cobre pentahidratado) Phyton en dosis 1.25 ml/lit dirigido al tallo, se ayudó eliminando hojas infectadas. A los

70 días se suspendió la aplicación del suero láctico y se continuó con la programación de aplicaciones a los 77 días. Se aplicó a toda la unidad productiva un fungicida específico para el control de la lancha, (Cymoxanil + propineb) Fitoras en dosis 2.5 gr/lt. Se ayudó a la aireación con la eliminación de hojas viejas y enfermas mediante podas. Después de 5 días se aplicó (Fenamidona + mancozeb) Sectron en dosis de 2 gr/lt, a los 10 días más tarde se aplicó (Fosetil aluminio) Aliete en dosis 2 gr/lt, con lo que se controló la lancha negra.

### **3.5.5.- Cosecha**

La cosecha se inició a los 98 días del trasplante (14 semanas) Se realizó una recolección por semana un día antes de los controles fitosanitarios y en forma manual. Una vez cosechado se procedió a pesar y registrar en las hojas de control, se transportó hacia un lugar cubierto y fresco para permitir el enfriamiento, se realizó la limpieza, clasificación, inspección, empaque, almacenamiento y despacho. La clasificación fue manual y se seleccionó de acuerdo al tamaño, el de primera con pesos de 180 grs. o más, el de segunda con peso de 100 a 180 grs. el de tercera con pesos de 40 a 100 grs.

## IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

### 4.1.- RESULTADOS DE LA VARIABLE PRENDIMIENTO

Del análisis de varianza sobre la variable prendimiento, se observa (Cuadro N° I), que no existen diferencias significativas entre tratamientos, presentando uniformidad entre ellos. El CV del 29% es un valor alto, pero aceptable para este tipo de ensayos, proporcionando validez y consistencia a los resultados.

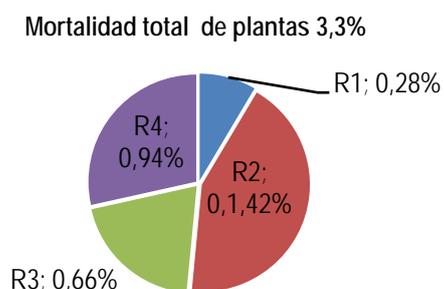
**Cuadro N° I. Análisis de varianza al 5% N° de plantas muertas**

F.V	gL	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	7.04			
Trat	10	2.31	0.23	<b>1.64 NS</b>	2.16
Rep	3	0.68	0.23	1.64	2.92
E. Exp	30	4.05	0.14		

NS = no significativo      CV = 29%

El porcentaje de prendimiento fue del 96.7% y existió una mortalidad del 3.3% (Gráfico N° I), distribuida de la siguiente manera: El 0.28% en el bloque N° 1; 1.42% en el bloque N° 2; 0.66% en el bloque N° 3 y 0.94% en el bloque N° 4.

**Gráfico N° I. Distribución porcentual de la mortalidad**



**4.2.- RESULTADOS VARIABLE ALTURA DE PLANTA EN CM A LOS 21, 42, 63 Y 84 DÍAS.**

Del análisis de varianza de la variable altura de plantas en cm a los 21 días, se observa (Cuadro N° II.a), que no existen diferencias significativas entre tratamientos presentando uniformidad en la altura. El CV del 9.7% contribuye a la aseveración de los datos, proporcionando validez y consistencia a los resultados

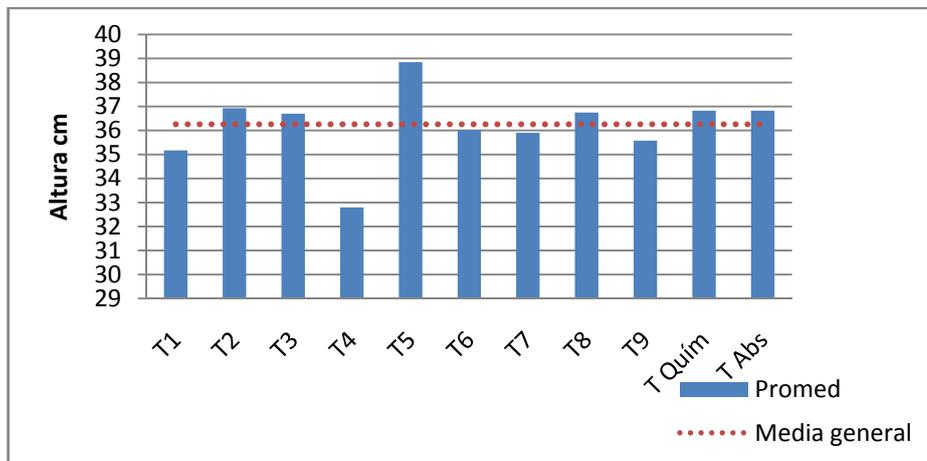
**Cuadro N° II.a.- ADEVA Altura de plantas en cm a los 21 días**

F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	508.94			
Trat	10	91.15	9.1	<b>0.73 NS</b>	2.16
Rep	3	46.97	15.65	1.26	2.92
E Exp	30	370.82	12.36		

NS = no significativo      CV = 9.7%

Según (Gráfico N° II.a), la altura promedio de las plantas a los 21 días fue de 36.26 cm, la altura mínima se registró en el T4 y la máxima en el T5.

**Gráfico N° II.a. Altura de plantas de tomate riñón en cm, a los 21 días.**



Del análisis de varianza de la variable altura de plantas en cm a los 42 días, se observa (Cuadro N° II.b), que no existen diferencias significativas entre tratamientos presentando uniformidad en la altura. El CV del 5.4% contribuye a la aseveración de los datos, con una información adecuadamente manejada dentro del experimento proporcionando consistencia y validez a los resultados.

**Cuadro N° II.b. ADEVA Altura de plantas en cm a los 42 días**

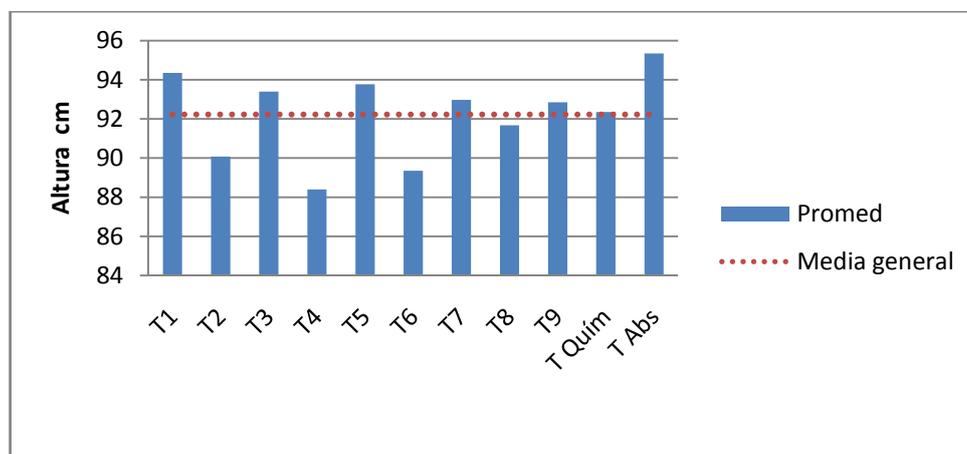
F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	1667			
Trat	10	187.25	18.72	<b>0.75 NS</b>	2.16
Rep	3	731.16	243.72	9.7	2.92
E Exp	30	748.59	24.95		

NS = no significativo

CV = 5.4 %

Según (Gráfico N° II.b.), observamos el comportamiento del crecimiento de las plantas a los 42 días con una altura promedio de 92.23 cm destacándose con alturas máximas T Abs y T1 y con mínima el T4.

**Gráfico N° II.b. Altura de las plantas de tomate riñón en cm, a los 42 días**



Del análisis de varianza de la variable altura de plantas en cm a los 63 días, se observa (Cuadro N° II.c), que no existen diferencias significativas entre tratamientos presentando uniformidad en la altura de las plantas. El CV del 3.3% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento, proporcionando validez a los resultados.

**Cuadro N° II.c. ADEVA altura de plantas en cm a los 63 días.**

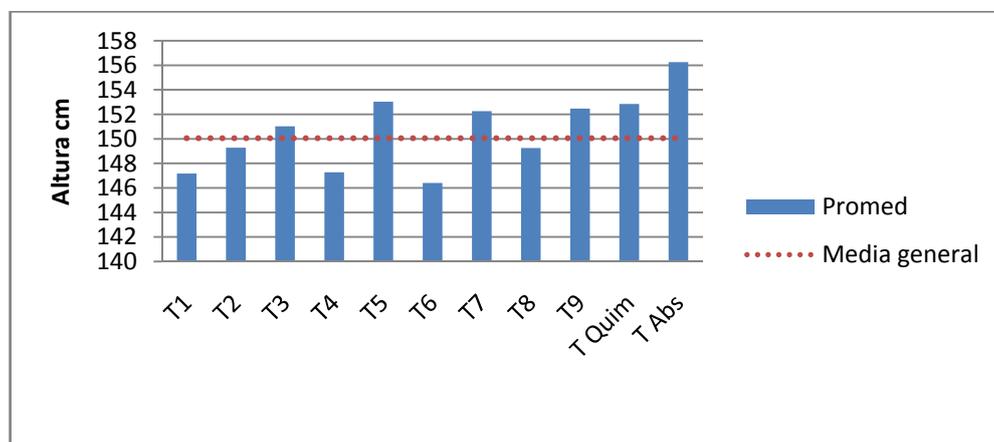
F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	2122			
Trat	10	373.34	37.3	<b>1.48 NS</b>	2.16
Rep	3	992.83	330	13	2.92
E Exp	30	757	25.23		

NS = no significativo

CV = 3.3 %

Según (Gráfico N° II.c.), observamos el comportamiento del crecimiento de las plantas a los 63 días con una altura promedio de 150.06 cm, destacándose con altura máxima el T.Abs y con mínima el T6.

**Gráfico N° II.c. Altura de las plantas de tomate riñón en cm a los 63 días**



Del análisis de varianza de la variable altura de plantas en cm a los 84 días, se observa (Cuadro N° II.d.), que no existen diferencias significativas entre tratamientos presentando uniformidad en la altura. El CV del 18% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento.

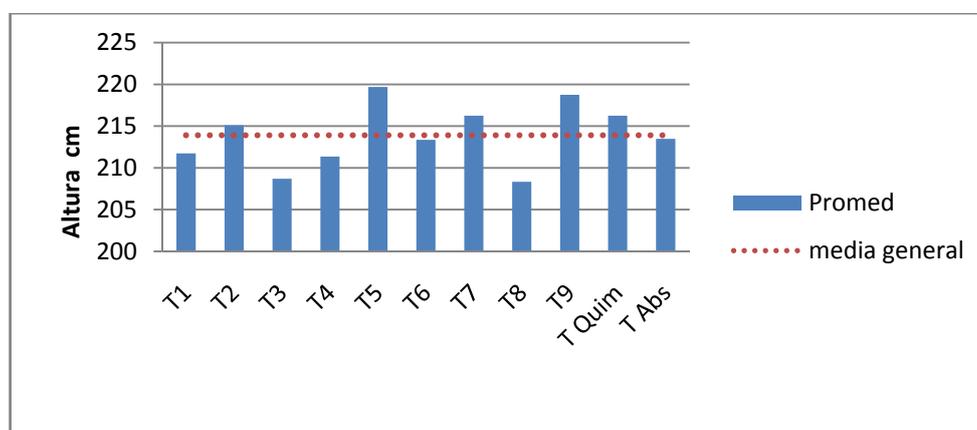
**Cuadro N°II.d. ADEVA al 5%, altura de plantas en cm a los 84 días.**

F.V.	Gl	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	49180.06			
Trat	10	557	55.7	<b>0.04 NS</b>	2.16
Rep	3	4410.28	1470	0.99	2.92
E Exp	30	44212	1473		

NS = no significativo      CV = 18%

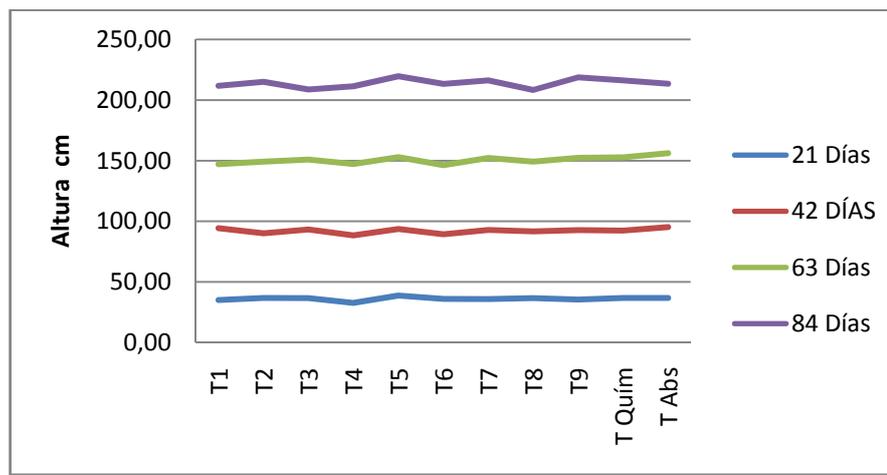
Según (Gráfico N° II.d), observamos el comportamiento del crecimiento de las plantas a los 84 días con una altura promedio de 213.91 cm, el T5 con altura máxima y T8 con mínima.

**Gráfico N° II.d. Altura de las plantas de tomate riñón en cm, a los 84 días.**



Según (Gráfico N° II.e), la aplicación del suero láctico en sus diferentes dosis y frecuencias, no produjo efecto que incida en el desarrollo y crecimiento de las plantas de tomate riñón, ya que la altura registrada tiende a ser uniforme entre tratamientos comparados con los testigos.

**Gráfico N° II.e. Altura promedio de plantas en cm, a los 21, 42, 63 y 84 días**



**4.3.- RESULTADOS DE LA VARIABLE APARICIÓN DEL *Oidium sp*, DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, N° DE PLANTAS ENFERMAS DE LOS ELEMENTOS MUESTRALES**

Del análisis de varianza de la variable aparición del *Oidium sp* a los 49 días (N° de plantas enfermas de los elementos muestrales) según (Cuadro N° III), se observa ninguna significación para tratamientos. El CV del 30%, es un indicador de validez y consistencia de los resultados y conclusiones obtenidas, aceptable para este tipo de ensayos.

**Cuadro N° III. ADEVA Aparición del *Oidium sp* días después del trasplante,  
N° de plantas enfermas de los elementos muestrales a los 49 días.**

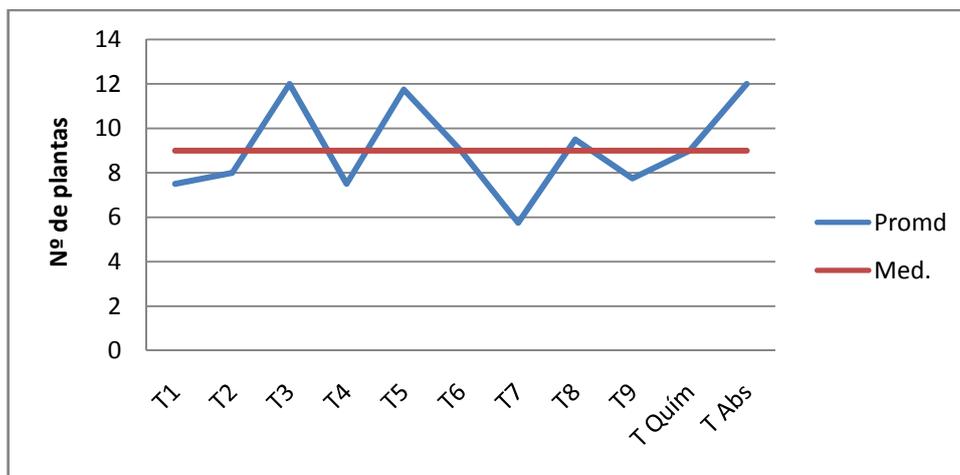
F.V.	G.l	S.Cuad	CM	FC	FT 5%
Total	43	32.9			
Trat	10	6.2	0.62	<b>0.72 NS</b>	2.16
Rep	3	1.1	0.36	0.42	2.92
E. Exp	30	2.6	0.85		

NS = no significativo

CV = 30%

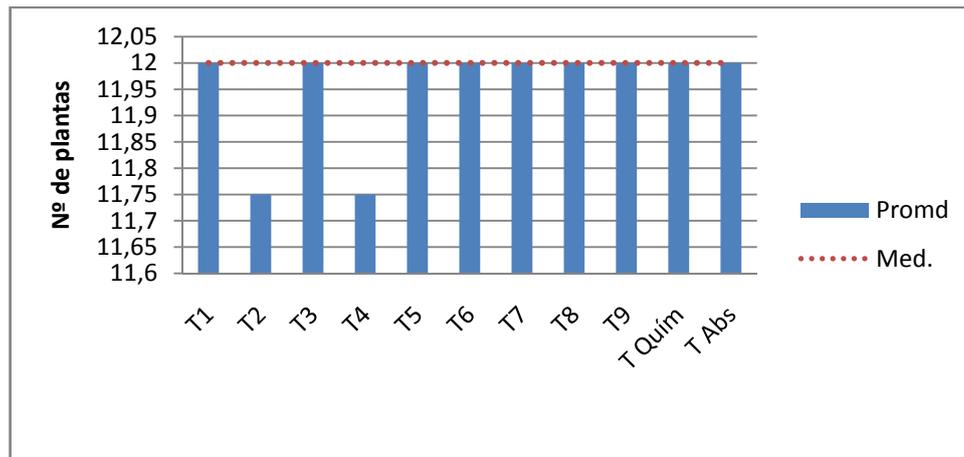
Según (Gráfico N° III.a), el promedio general de plantas enfermas a los 49 días es de 9 plantas por tratamiento. El T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) presenta 6 plantas en promedio, mientras que T3, T5 y T Abs presentan la totalidad de los elementos muestrales enfermos. La inoculación de esporas de *Oidium sp* se realizó a la 4ª semana, día 3. Aparecieron los primeros signos a la 6ª semana, día 4. El *Oidium sp* se manifiesta a los 49 días de edad, en el 75% del tamaño de muestra.

**Gráfico N° III.a. Aparición del *Oidium sp* a los 49 días después del trasplante.**



A los 56 días después del trasplante, la infección fue total en todos los elementos muestrales (Gráfico N° III.b). El T2 y T4 del bloque R4 presentaron un elemento enfermo menos.

**Gráfico N° III.b. Aparición del *Oidium sp* a los 56 días después del trasplante**



#### 4.4.- RESULTADOS DE LA VARIABLE N° DE PLANTAS ENFERMAS (INCIDENCIA)

Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 49 días, se observa según (Cuadro N° IV.a), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. La incidencia se considera a la planta enferma sin importar el porcentaje de severidad (% de tejido infectado). El CV del 19% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento.

**Cuadro N° IV.a. ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 49 días.**

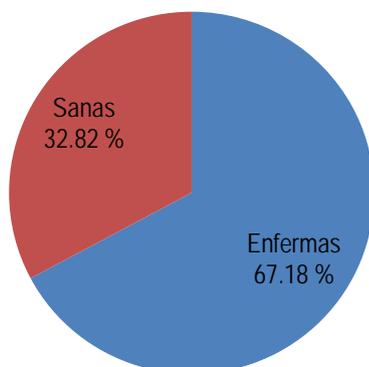
<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	28.35			
Trat	10	11.26	1.12	<b>2.11 NS</b>	2.16
Rep	3	1.25	0.42	0.79	2.92
E Exp	30	15.84	0.53		

**NS = no significativo**

**CV = 19%**

Según (Gráfico N° IV.a), a los 49 días se tubo una media de 16 plantas enfermas por tratamiento, que en su totalidad representa el 67.18%, mientras que un 32.82% permanecieron sanas.

**Gráfico N° IV.a. Porcentaje de plantas enfermas (incidencia) a los 49 días**



Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 56 días, se observa según (Cuadro N° IV.b), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 5% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° IV.b. ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 56 días**

F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	71.2			
Trat	10	18.7	1.87	<b>1.32 NS</b>	2.16
Rep	3	9.74	3.24	2.28	2.92
E Exp	30	42.76	1.42		

**NS = no significativo      CV = 5%**

Según (Gráfico N° IV.b) el promedio de plantas enfermas por tratamiento a los 56 días es de 23 plantas que en conjunto representa el 99.70%.

**Gráfico N° IV.b. Porcentaje de plantas enfermas (incidencia) a los 56 días**



Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 63 días, se observa según (Cuadro N° IV.c), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 5% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento. Los resultados de los datos registrados a los 91, 98, 105 y 112 días son similares de los datos a los 63 días con un promedio de 23 plantas enfermas por tratamiento.

**Cuadro N° IV.c . ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 63 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	71.20			
Trat	10	21.95	2.19	<b>1.56 NS</b>	2.16
Rep	3	7	2.33	1.66	2.92
E Exp	30	42.25	1.4		

**NS = no significativo      CV = 5%**

Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 70 días, se observa según (Cuadro N° IV.d), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 9% contribuye a la aseveración de los datos con una información adecuadamente manejada dentro del experimento proporcionando validez y consistencia a los resultados. El promedio de plantas enfermas es de 23 plantas por tratamiento.

**Cuadro N° IV.d. ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 70 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	172			
Trat	10	37.50	3.75	<b>0.91 NS</b>	2.16
Rep	3	11.8	3.9	0.95	2.92
E Exp	30	122.7	4.09		

**NS = no significativo      CV = 9%**

Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 77 días, se observa según (Cuadro N° IV.e), que existen diferencias altamente

significativas entre tratamientos. El CV del 4% nos indica que la información fue correctamente manejada proporcionando validez y consistencia a los resultados.

Al aplicar un fungicida a los testigos químicos, esto controló la infección de *Oidium sp* por lo que estos no presentan plantas enfermas a esta fecha.

**Cuadro N° IV.e. ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 77 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	56.46			
Trat	10	54.45	5.44	<b>175.5**</b>	2.16
Rep	3	1.08	0.36	11.6	2.92
E Exp	30	1.38	0.031		

**\*\* = altamente significativo      CV = 4%**

Al aplicar Tukey (Cuadro N° IV.f), se observa 2 rangos en el que se determina que los tratamientos T4, T7 y TQ son los mejores. El T4 esta en el rango B. El T7 y TQ no comparten ningún rango. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación, el T4 (Dosis de suero láctico 3 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el menor N° de plantas enfermas (incidencia) a los a los 77 días. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor N° de plantas enfermas presentan a los 77 días, estos son el T8 y T Abs.

**Cuadro N° IV.f. Prueba de Tukey, Incidencia del *Oidium sp* a los 77 días.**

<b>Incidencia de infección</b>		
<b>Tratam</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>Rango</b>
T8	5,00	A
T Abs	5,00	A
T2	4,92	A
T5	4,92	A
T6	4,87	A
T9	4,87	A
T3	4,73	A
T1	4,63	A
T7	4,15	
<b>T4</b>	<b>3,79</b>	<b>B</b>
T Quím	1,00	

Del análisis de varianza de la variable N° de plantas enfermas (incidencia) a los 84 días, se observa según (Cuadro N° IV.g), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 9% nos indica que la información fue correctamente manejada proporcionando validez y consistencia a los resultados.

Después de pasar el efecto del control químico, la enfermedad vuelve a manifestarse en menor cantidad en los tratamientos testigos químicos lo que permitió el aumento del N° de plantas enfermas, con una media de 23 plantas.

**Cuadro N° IV.g. ADEVA N° de plantas enfermas (incidencia) a los 84 días**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	194			
Trat	10	59.5	5.95	<b>1.45 NS</b>	2.16
Rep	3	11.8	3.93	0.96	2.92
E Exp	30	122.7	4.09		

**NS = no significativo**

**CV = 9%**

#### 4.5.- RESULTADOS DE LA VARIABLE SEVERIDAD DE INFECCIÓN (TEJIDO INFECTADO)

Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 49 días, se observa según (Cuadro N° V.a), que no existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 14% nos indica que la información fue correctamente manejada proporcionando validez a los resultados.

**Cuadro N° V.a. . ADEVA (tejido infectado) a los 49 días**

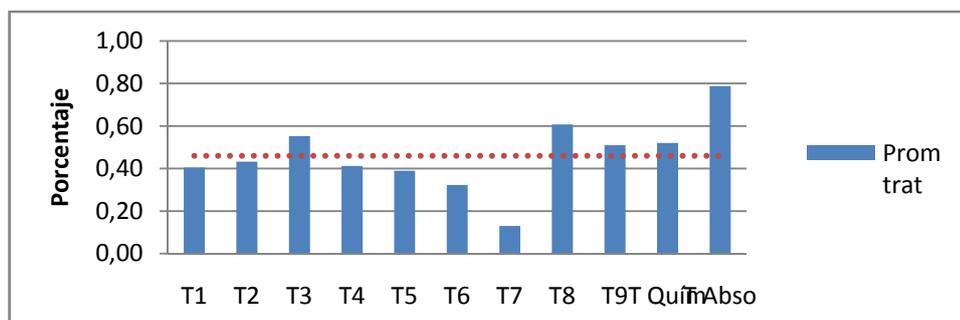
F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	1.18			
Trat	10	0.17	0.02	<b>0.66 NS</b>	2.16
Rep	3	0.07	0.02	0.66	2.92
E Exp	30	0.94	0.03		

**NS = no significativo**

**CV = 14%**

Según (Gráfico N° V.a), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 49 días es del 0.46%, siendo el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) el que menor porcentaje de severidad presenta sin embargo el T Abs es el de mayor severidad.

**Gráfico N° V.a. Severidad (tejido infectado) a los 49 días.**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 56 días, se observa según (Cuadro N° V.b), que existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 30% aceptable en este tipo de ensayos, nos indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.b. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 56 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	126.92			
Trat	10	54.79	5.47	<b>2.60**</b>	2.16
Rep	3	9.02	3.00	1.43	2.92
E Exp	30	63.11	2.10		

**\*\* = altamente significativo**

**CV = 30%**

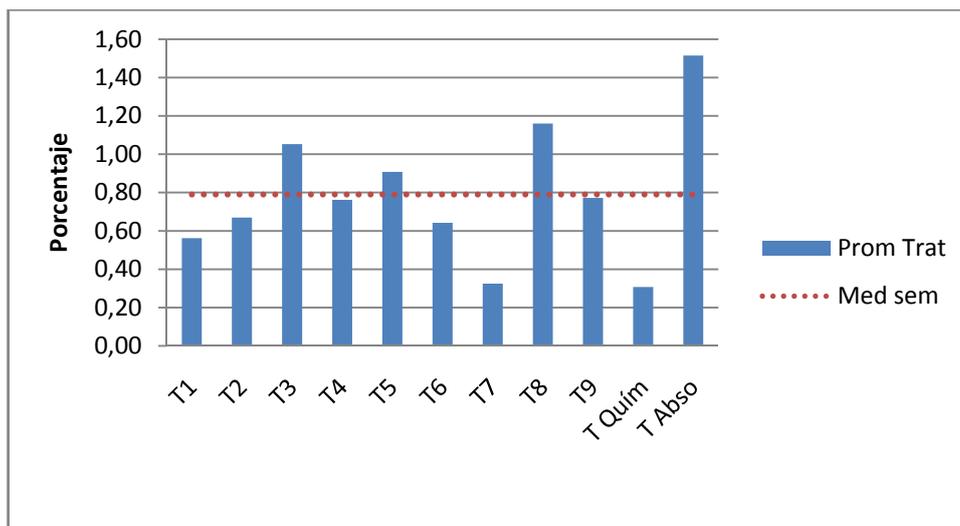
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.c), se observa 2 rangos en el que se destacan los tratamientos T7 y TQ y comparten el mismo rango B. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 3.25 % con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 56 días. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 56 días y que comparten con el Testigo absoluto.

**Cuadro N° V.c. Prueba de Tukey, severidad a los 56 días.**

Severidad de infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rango
T Abs	6,99	A
T8	5,92	A
T3	5,86	A B
T5	5,43	A B
T4	4,77	A B
T9	4,72	A B
T2	4,48	A B
T6	4,47	A B
T1	3,94	A B
T7	3,25	B
T Quím	3,13	B

Según (Gráfico N° V.b), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 56 días es del 0.79%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, en cambio el T Abs es el de mayor porcentaje.

**Gráfico N° V.b. Severidad (tejido infectado) a los 56 días**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 63 días, se observa según (Cuadro N° V.d), que existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 16.5% aceptable en este tipo de ensayos, nos indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.d. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 63 días**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	134.36			
Trat	10	104.16	10.41	<b>13.7**</b>	2.16
Rep	3	7.33	2.44	3.21	2.92
E Exp	30	22.87	0.76		

**\*\* Altamente significativo**

**CV = 16.5%**

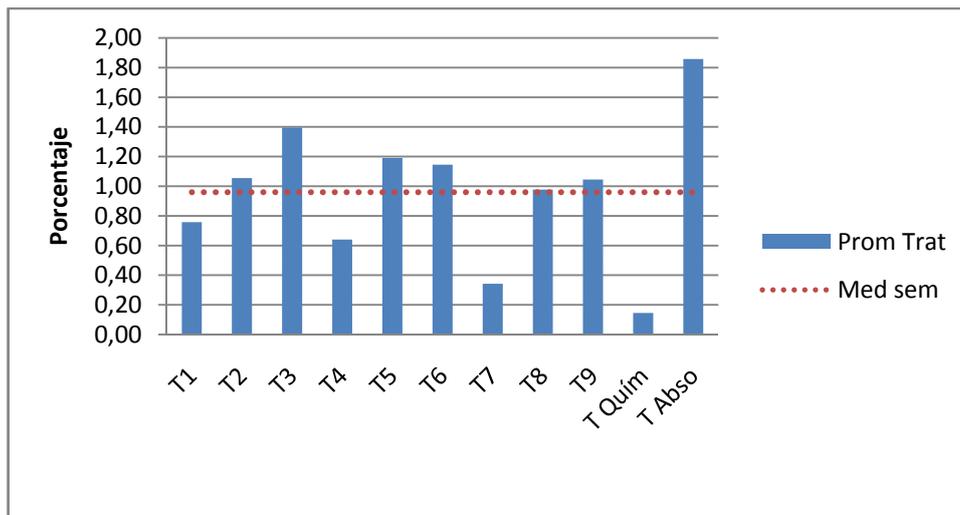
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.e), se observa 4 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ comparten el mismo rango D. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 3.25% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 63 días, encontrándose éste en el rango C y en una interacción con el rango D. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 63 días y los tratamientos T5, T6 y T2 comparten una interacción con el rango B

**Cuadro N° V.e. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 63 días.**

Severidad de infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rangos
T Abs	7,81	A
T3	6,78	A
T5	6,25	A B
T6	6,03	A B
T2	5,75	A B
T9	5,63	B
T8	5,44	B
T1	4,75	B C
T4	4,36	B C
T7	3,25	C D
T Quím	2,08	D

Según (Gráfico N° V.d), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 63 días es del 0.96%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, se destaca el T Abs con mayor porcentaje de severidad.

**Gráfico N° V.d. Severidad (tejido infectado) a los 63 días.**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 70 días, se observa según (Cuadro N° V.f), que existen diferencias significativas entre tratamientos. El CV del 38% aceptable en este tipo de ensayos, nos indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.f. ADEVA severidad (tejido infectado) a los 70 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	1055.93			
Trat	10	688.93	68.89	<b>6.5 **</b>	2.16
Rep	3	48.48	16.16	1.52	2.92
E Exp	30	317.97	10.60		

**\*\* = altamente significativo**

**CV = 38%**

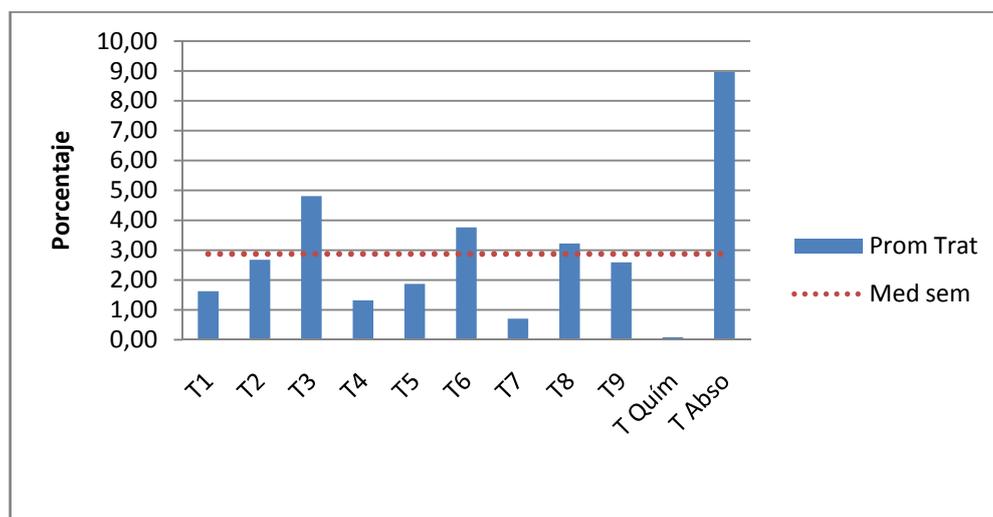
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.g) se observa 3 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ y comparten el mismo rango C. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 4.64% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 70 días encontrándose éste en el rango B y compartiendo el rango C en una interacción. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 63 días destacándose el T Abs y T3.

**Cuadro N° V.g. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 70 días.**

Severidad de infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rango
T Abs	17,39	A
T3	12,33	A
T6	10,71	A B
T8	9,27	B
T2	8,70	B C
T9	8,63	B C
T5	7,36	B C
T1	6,81	B C
T4	5,88	B C
T7	4,64	B C
T Quim	1,64	C

Según (Gráfico N° V.f), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 70 días es del 2.87%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, se destaca el T Abs con el mayor porcentaje de severidad.

**Gráfico N° V.f. Severidad (tejido infectado) a los 70 días**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 77 días, se observa según (Cuadro N° V.h), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 37% aceptable en este tipo de ensayos, nos indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.h. ADEVA severidad (tejido infectado) a los 77 días.**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	491.86			
Trat	10	264.15	29.35	<b>3.71**</b>	2.16
Rep	3	14.52	4.84	0.61	2.92
E Exp	30	213.19	7.89		

**\*\* = altamente significativo      CV = 37%**

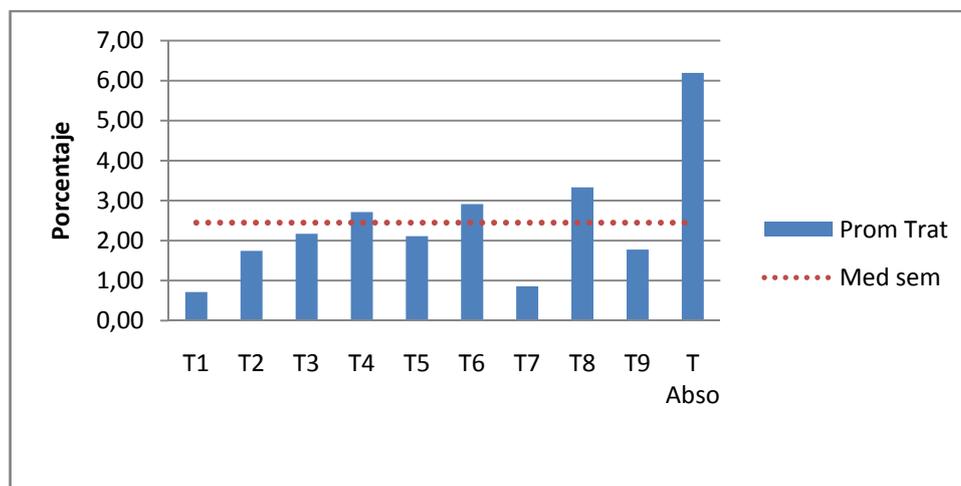
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.i.), se observa 2 rangos en el que destacan los tratamientos T1 y T7 y que comparten el mismo rango B. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T1 (Dosis de suero láctico 2 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 4.63% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 77 días. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 77 días destacándose el T Abs y T8.

**Cuadro N° V,i. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 77 días.**

<b>Severidad de infección</b>		
<b>Tratam</b>	$\bar{x}$	<b>Rango</b>
T Abs	14.38	A
T8	10.12	A
T6	9.75	A B
T3	8.22	A B
T5	8.19	A B
T4	7.63	B
T9	7.60	B
T2	7.55	B
T7	5.36	B
T1	4.63	B

Según (Gráfico N° V.h), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 77 días es del 2.45%, dentro de los tratamientos en investigación el T1 y T7 (dosis de suero láctico 2 cc/lt y 1 aplicación cada semana y 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana respectivamente) son los que menor porcentaje de severidad presenta, también se destaca el T Abs y T8 con mayor porcentaje de severidad.

**Gráfico N° V.h. Severidad (tejido infectado) a los 77 días**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 84 días, se observa según (Cuadro N° V.j), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 9.43% indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.j. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 84 días**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	673.45			
Trat	10	399.63	39.96	<b>4.82**</b>	2.16
Rep	3	25.42	8.47	1.02	2.92
E Exp	30	248.4	8.28		

**\*\* = altamente significativo**

**CV = 9.43%**

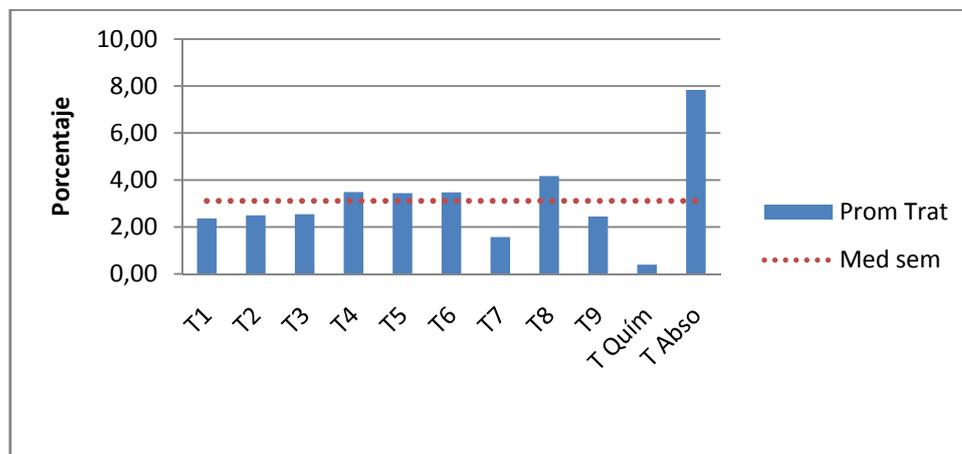
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.k), se observa 3 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ con menor severidad comparten el mismo rango C. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 6.86% con el menor porcentaje de severidad de infección (tejido infectado) a los 84 días encontrándose éste en el rango B y compartiendo en una interacción con el rango C. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 84 días destacándose el T Abs y T8.

**Cuadro N° V.k. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 84 días.**

<b>Severidad infección</b>		
<b>Tratam</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>Rango</b>
T Abs	16,18	A
T8	11,32	A
T6	10,67	A B
T5	10,40	A B
T4	9,41	A B
T3	9,03	B C
T9	8,99	B C
T2	8,92	B C
T1	8,72	B C
T7	6,86	B C
T Quim	3,06	C

Según (Gráfico N° V.j) el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 84 días es del 3.11%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, superado por el TQ. El tratamiento con mayor porcentaje de severidad es el T Abs.

**Gráfico N° V.j. Severidad (tejido infectado) a los 84 días.**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 91 días, se observa según (Cuadro N° V.1), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 27% indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.1. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 91 días.**

F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	1149.3			
Trat	10	785.16	78.5	7.05**	2.16
Rep	3	30.4	10.13	0.9	2.92
E Exp	30	333.76	11.12		

\*\* = Altamente significativo

CV = 27%

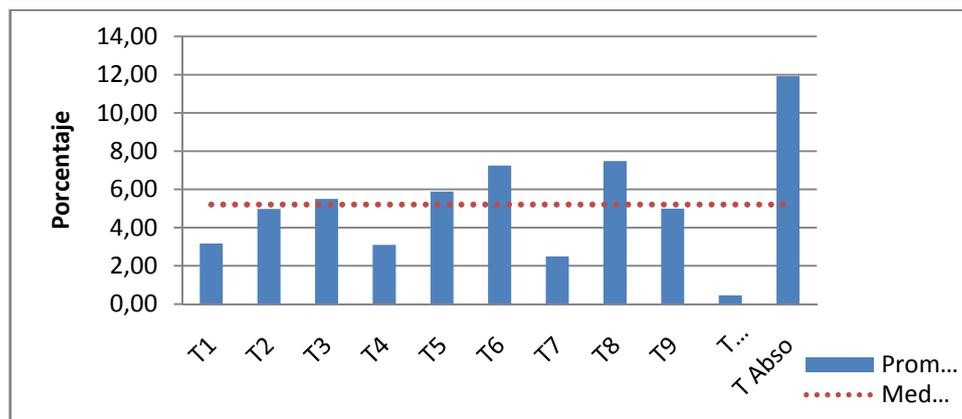
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.m), se observa 3 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ comparten el mismo rango C. El T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 8.48% con el menor porcentaje de severidad y se encuentra en el rango B.

**Cuadro N° V.m. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 91 días.**

Severidad de infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rango
T Abs	20,05	A
T6	15,57	A
T8	15,49	A B
T5	13,82	A B
T3	13,34	A B
T2	12,80	A B
T9	12,67	A B
T1	9,45	B
T4	9,39	B C
T7	8,48	B C
T Quím	3,33	C

Según (Gráfico N° V.I), el promedio de Severidad (tejido infectado) a los 91 días es del 5.20%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, superado por el TQ y el T Abs es el de mayor severidad.

**Gráfico N° V.I. Severidad (tejido infectado) a los 91 días.**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 98 días, se observa según (Cuadro N° V.n), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 29% indica que la información fue manejada adecuadamente proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.n. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 98 días**

F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	1310.47			
Trat	10	877.18	87.71	<b>6.4**</b>	2.16
Rep	3	22.73	7.57	0.55	2.92
E Exp	30	410.56	13.68		

\*\* = altamente significativo

CV = 29%

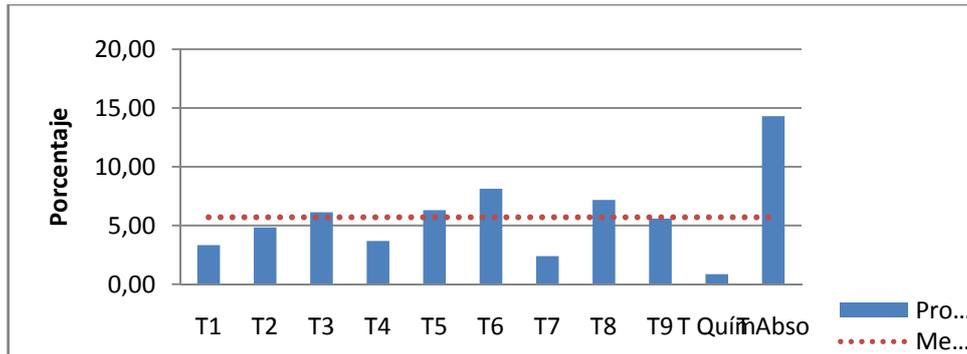
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.ñ), se observa 3 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ con menor porcentaje de severidad y comparten el mismo rango C. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 8.30% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 98 días se encuentra en el rango B y tiene una interacción con el rango C. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 98 días destacándose el T Abs y T6.

**Cuadro N° V.ñ. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 98 días.**

<b>Severidad infección</b>		
<b>Tratam</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>Rango</b>
T Abs	22,14	A
T6	16,52	A
T8	15,07	A B
T5	14,31	A B
T3	14,13	A B
T9	13,22	B
T2	12,62	B C
T4	10,19	B C
T1	9,76	B C
T7	8,30	B C
T Quím	4,28	C

Según (Gráfico N° V.n), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 98 días es del 5.7%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, superado por el TQ en cambio el T Abs es el que mayor porcentaje de severidad presenta.

**Gráfico N° V.n. Severidad (tejido infectado) a los 98 días**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 105 días, se observa según (Cuadro N° V.o), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 30% indica que la información fue correcta, proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.o. ADEVA severidad (tejido infectado) a los 105 días**

F.V.	GI	SC	CM	FC	FT 5%
Total	43	1355.31			
Trat	10	831.85	83.25	<b>5.47**</b>	2.16
Rep	3	66.72	22.24	1.46	2.92
E Exp	30	456.75	15.22		

**\*\* = altamente significativo      CV = 30%**

Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.p), se observa 3 rangos en el que se destacan los tratamientos T7 y TQ por ser los mejores y comparten el rango C. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 9.12% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 105 días se

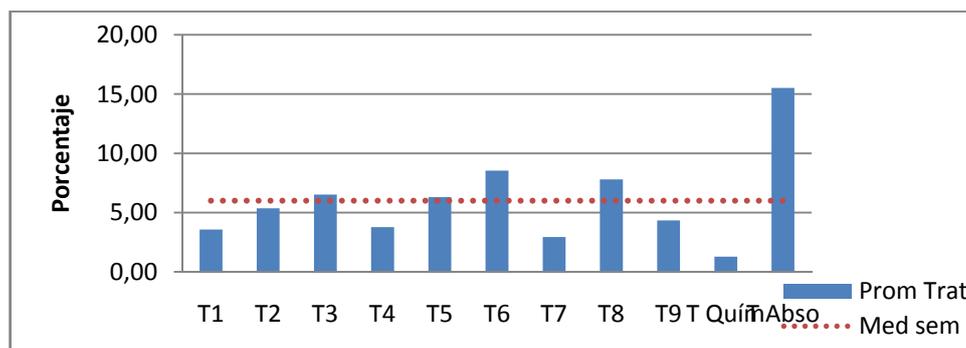
encuentra en el rango B y tiene una interacción con el rango C. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 105 días destacándose el T Abs y T6.

**Cuadro N° V.p. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 105 días.**

Severidad infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rango
T Abs	23,06	A
T6	16,95	A
T8	15,75	A B
T3	14,60	A B
T5	13,63	A B C
T2	13,30	B C
T9	11,34	B C
T4	10,58	B C
T1	10,06	B C
T7	9,12	B C
T Quím	6,06	C

Según (Gráfico N° V.o.), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 105 días es del 6%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta, superado por el TQ, en cambio el T Abs presenta el mayor porcentaje de severidad.

**Gráfico N° V.o. Severidad (tejido infectado) a los 105 días**



Del análisis de varianza de la variable Severidad de infección (tejido infectado) a los 112 días, se observa según (Cuadro N° V.q), que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El CV del 23% indica que la información fue correcta proporcionando validez y consistencia a los resultados.

**Cuadro N° V.q. ADEVA Severidad (tejido infectado) a los 112 días**

<b>F.V.</b>	<b>GI</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT 5%</b>
Total	43	1437.82			
Trat	10	1098.93	109.89	<b>10.71**</b>	2.16
Rep	3	31.03	10.34	1.0	2.92
E Exp	30	307.86	10.26		

**\*\* = altamente significativo**

**CV = 23.6%**

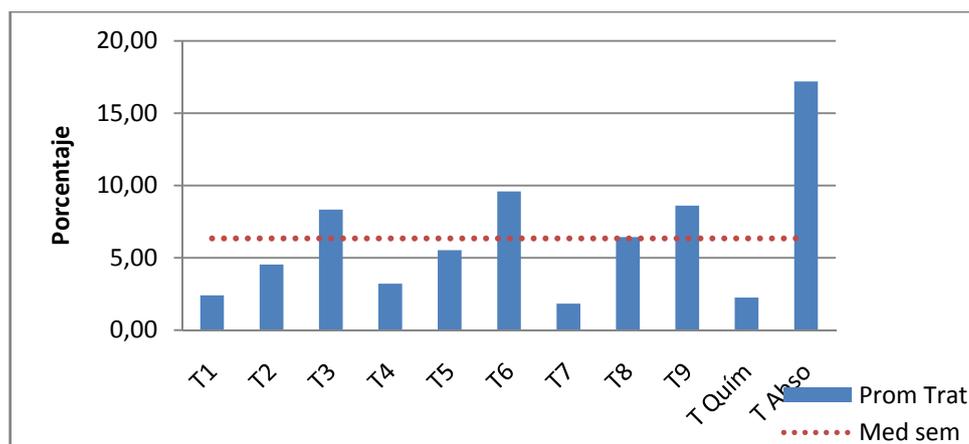
Al aplicar Tukey (Cuadro N° V.r), se observa 4 rangos en el que destacan los tratamientos T7 y TQ son los mejores por tener el menor porcentaje de severidad y comparten el rango D. Dentro de los tratamientos utilizados en la investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lt y 1 aplicación cada semana) es el mejor, en vista de que obtuvo el 7.10% con el menor porcentaje de severidad de infección (Tejido infectado) a los 112 días. En el rango A se encuentran los tratamientos que mayor porcentaje de severidad de infección presentan a los 112 días destacándose el T Abs y T6.

**Cuadro N° V.r. Prueba de Tukey, severidad de infección a los 112 días.**

Severidad de infección		
Tratam	$\bar{x}$	Rango
T Abs	24,38	A
T6	17,99	A
T9	17,08	A B
T3	16,60	A B C
T8	14,32	B C
T5	13,34	B C D
T2	12,16	B C D
T4	9,56	C D
T1	8,50	D
T Quím	8,02	D
T7	7,10	D

Según (Gráfico N° V.q), el promedio general de Severidad (tejido infectado) a los 112 días es del 6.35%, dentro de los tratamientos en investigación el T7 (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) es el que menor porcentaje de severidad presenta y el T6 y T Abs son los de mayor severidad.

**Gráfico N° V.q. Severidad (tejido infectado) a los 112 días.**



Al analizar la severidad de infección (tejido infectado) de todos los tratamientos en toda la etapa de la investigación, (Cuadro N° V.s) y al aplicar la escala de evaluación, se considera severidad leve por estar dentro del 1° rango de 0 – 20%.

**Cuadro N° V.s. Severidad.- categorización, % de las medias**

Días →	49 días	56 días	63 días	70 días	77 días	84 días	91 días	98 días	105 días	112 días
T1	0,41	0,56	0,76	1,62	0,72	2,37	3,17	3,33	3,58	2,40
T2	0,43	0,67	1,06	2,68	1,75	2,49	4,97	4,83	5,37	4,54
T3	0,55	1,05	1,40	4,81	2,17	2,55	5,49	6,13	6,52	8,33
T4	0,41	0,76	0,64	1,32	2,71	3,49	3,09	3,68	3,78	3,21
T5	0,39	0,91	1,19	1,87	2,11	3,44	5,88	6,31	6,30	5,53
T6	0,32	0,64	1,15	3,77	2,92	3,47	7,24	8,13	8,54	9,60
T7	0,13	0,33	0,34	0,71	0,86	1,57	2,49	2,38	2,94	1,83
T8	0,61	1,16	0,98	3,22	3,33	4,17	7,47	7,17	7,79	6,44
T9	0,51	0,77	1,05	2,59	1,78	2,45	4,99	5,58	4,34	8,61
T Quí	0,52	0,31	0,15	0,09	0,00	0,39	0,46	0,86	1,28	2,26
T Abs.	0,79	1,52	1,86	8,97	6,19	7,84	11,923	14,303	15,52	17,20

**Escala de categorías**

<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	0 - 20 %
Moderado	21 - 60 %
Fuerte	61 - 100 %

La severidad se manifestó primero en el tercio inferior y en mayor porcentaje. En pocos tratamientos en el tercio medio, especialmente en los testigos. En el tercio superior únicamente en un testigo absoluto (Cuadro N° V.t). Esto nos indica que

la aplicación de suero láctico, en sus diferentes dosis y frecuencias detuvo el avance de la infección de *Oidium sp* hacia los tercios superiores de la planta.

**Cuadro N° V.t. Severidad de infección en los tercios de la planta ( N° de tratamientos)**

Días →	49 días	56 días	63 días	70 días	77 días	84 días	91 días	98 días	105 días	112 días
Tercio Superior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tercio Medio	1	21	4	5	14	10	4	3	4	4
Tercio Inferior	40	44	44	44	40	44	44	44	44	44

#### 4.6.- RESULTADOS DE LA VARIABLE EFECTO DEL SUERO LÁCTICO SOBRE EL FOLLAJE

Después de la primera aplicación del suero láctico que se realizó a los 28 días, se observó la ausencia de brillo en el follaje. Se formó una capa muy leve sobre el follaje producto del secamiento de la gota principalmente en los bordes de las hojas. Este efecto se observó durante todo el tiempo del ensayo. Según (Cuadro N° VI) se calificó categoría B.

**Cuadro N° VI. Escala de categorías, efecto del suero láctico sobre el follaje**

Cod.	Valor	Concepto
A	0	Sin efecto, sin ningún daño
B	1 – 2	Síntomas muy ligeros, daños muy leves, ausencia de brillo
C	3 - 4	Síntomas ligeros, daños moderados, presencia de manchas
D	5 – 7	Daños severos, clorosis, atrofiamiento.
E	8 – 9	Daños muy severos, fitotoxicidad, reducción de producción
F	10	Daño total, muerte de la planta.

**Fuente: SESA. Recomendado por Coronado, 2003**

#### **4.7.- RESULTADOS DE LA VARIABLE EFECTO DEL SUERO LÁCTICO EN EL FRUTO.**

Desde la formación del fruto que empieza a los 40 días, hasta la madurez, no se observó cambios que pudieran dañar el fruto en cuanto a la brillantez, manchas, coloración, dureza de epidermis, etc. El suero láctico no produjo efecto alguno en ninguna etapa de la formación, desarrollo y maduración, presentando características normales. De acuerdo a (Cuadro N° VII) se calificó en categoría A.

**Cuadro N° VII. Escala de categorías, efecto del suero láctico en el fruto**

<b>Cod</b>	<b>Valor</b>	<b>Concepto</b>
A	0	Sin daño, fruto normal
B	1 – 2	Leves alteraciones, sin brillo, presencia de manchas
C	3 – 4	Alteraciones moderadas, clorosis, decoloración epidermis
D	5 - 7	Alteraciones fuertes, epidermis ligeramente blanda, suavidad
E	8 – 9	Alteraciones muy fuertes, suavidad completa del fruto
F	10	Daño total del fruto

**Fuente: Elaboración autores, 2008**

#### **4.8.- RESULTADOS DEL EFECTOS DEL SUERO LÁCTICO EN LAS FASES FENOLÓGICAS DE LA PLANTA.**

La aplicación de suero láctico en dosis probadas, no causó ningún efecto sobre las fases fenológicas de planta, el cultivo se desarrollo normalmente, llegando a la primera cosecha a las 14 semanas. De acuerdo al (Cuadro N° VIII), se registró en categoría A.

**Cuadro N° VIII. Escala de categorías, efecto del suero láctico en las fases fenológicas**

Cod.	Etapas del cultivo
A	Ninguna etapa
D	Desarrollo del cultivo
F	Floración
P	Producción
C	Cosecha

Fuente: elaboración autores, 2008

**4.9.- RESULTADOS DE LA VARIABLE INCIDENCIA DE OTROS HONGOS PATÓGENOS**

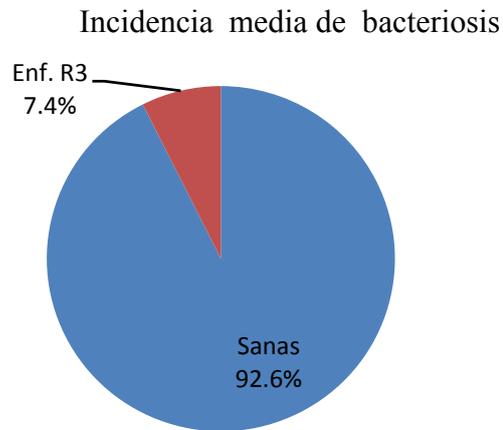
A partir de los 56 días se observó la presencia media de bacteriosis en algunos tratamientos de la repetición 3, se pudo controlar eliminando las partes afectadas del follaje mediante poda y aplicando fungicidas específicos. La categorización se lo realizó de acuerdo con las escalas del (Cuadro N° IX).

**Cuadro N° IX. Escala de categorías, Incidencia de otros hongos patógenos**

Cod	Plantas enf.	Valor	Cod	Patógeno
1	0	Ninguno	Bac	Bacteriosis
2	1 – 8	Poca presencia	Phy	<u><i>Pthytophthora infestans</i></u>
3	9 – 16	Presencia media	Alt	<u><i>Alternaria solani</i></u>
4	17 - 24	Alta presencia	Bot	<u><i>Botyitis cinerea</i></u>
			otros	Otros patógenos

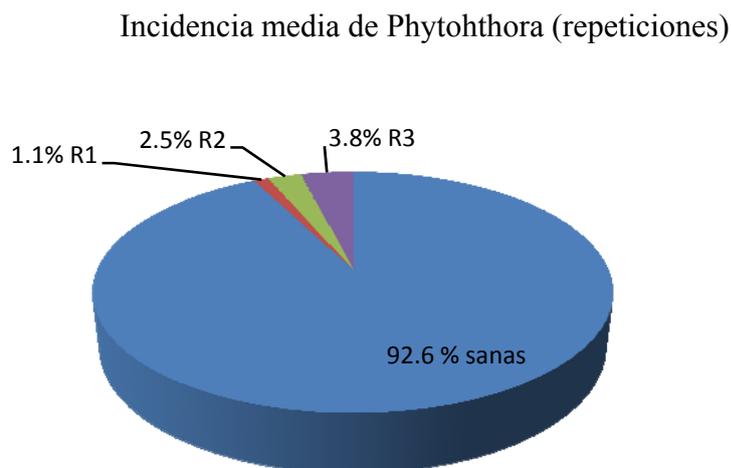
Fuente: elaboración autores, 2008

**Gráfico N° IX.a. Incidencia de otros patógenos a los 56 días**



A partir de los 56 días se presentó un cambio climático con lluvia constante y fuertes soles, produciendo temperaturas extremas de 41°C en el día y muy bajas en la noche, la humedad marcó el 99%, creando condiciones favorables para el desarrollo de *Phytophthora infestans*, que se diseminó rápidamente en toda la unidad productiva.

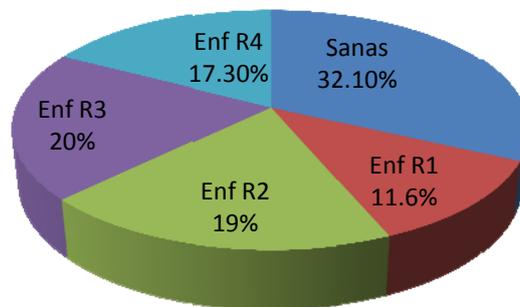
**Gráfico N° IX.b. Incidencia de otros hongos patógenos a los 63 días.**



Se observó el desarrollo del hongo a pesar de la aplicación del suero láctico, lo cual nos indica que éste no previene ni controla lanchas. Al contrario la humedad ambiental favoreció su rápida diseminación, por lo que de acuerdo con la escala se registró como mediana y alta presencia del patógeno.

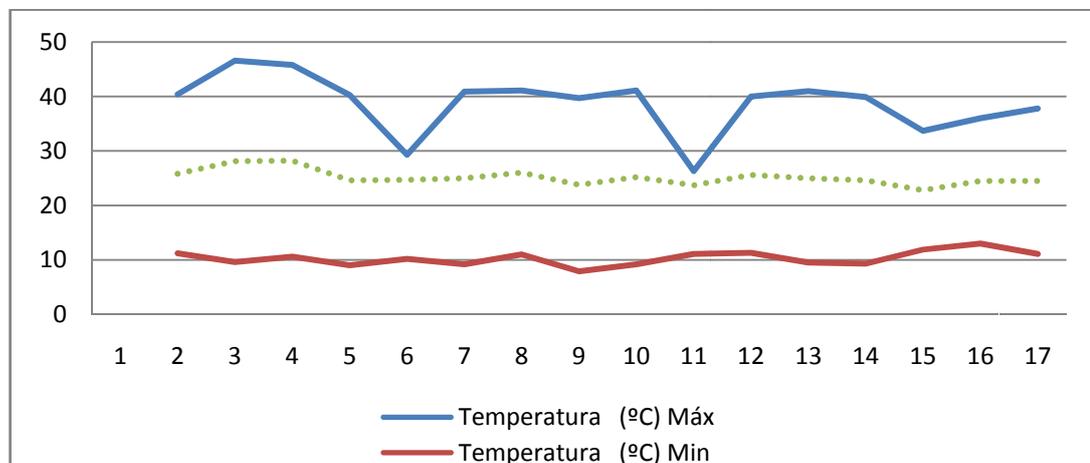
**Gráfico N° IX.c . Incidencia de otros hongos patógenos a los 70 días**

Incidenia media y alta incidencia de Phytophthora

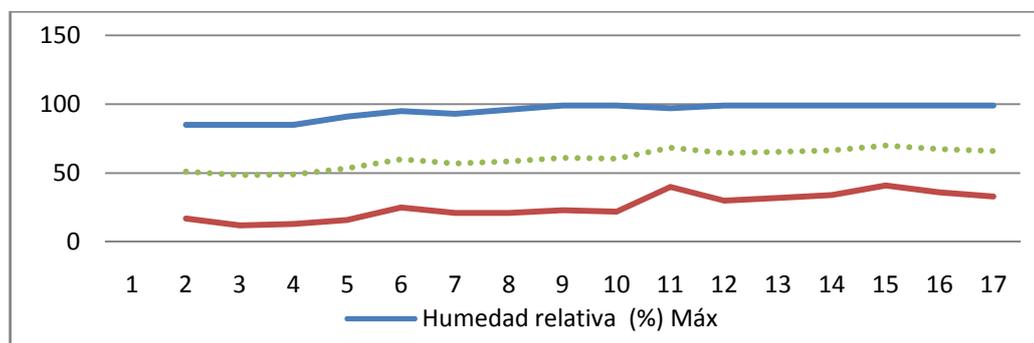


Mediante el registro semanal de temperatura y humedad, se pudo determinar las máximas y mínimas, para un control adecuado de aplicaciones fitosanitarias.

**Gráfico N° IX.d. Temperaturas max y min semanales °C**



**Gráfico N° IX.e. % de Humedad relativa max y min semanales**



#### **4.10.- RESULTADOS DE LA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS**

Mediante monitoreo se observó la incidencia de insectos plaga, según la escala de evaluación (Cuadro N° X). Se determinó poca y mediana presencia de mosca blanca en diferentes semanas y poca presencia de minador y enrollador en determinadas semanas. Fue necesario la aplicación de insecticidas específicos para el control poblacional y mantener niveles bajos. Los insectos por ser voladores se encontraban por todo el invernadero. La aplicación de suero láctico no produjo ningún efecto que limite o repele la presencia de insectos plaga especialmente mosca blanca.

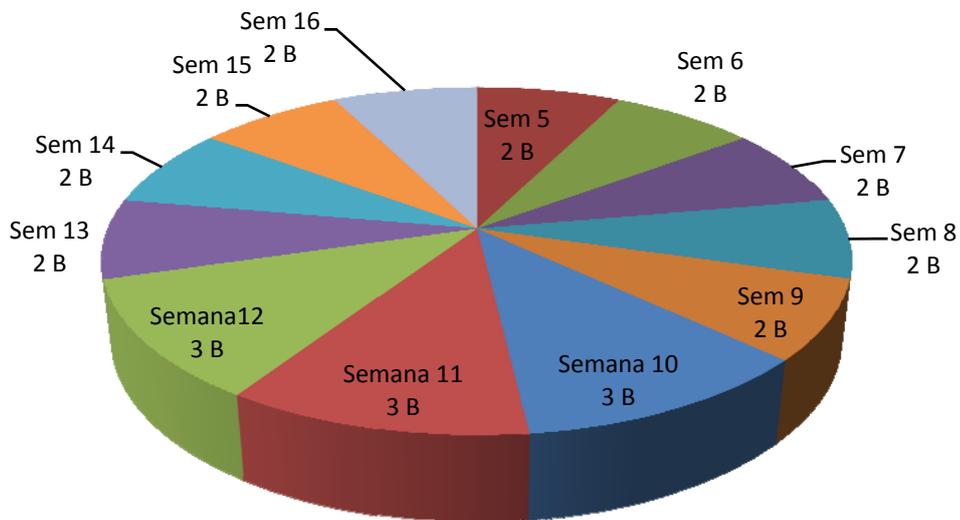
**Cuadro N° X. Escala de categorías para calificar incidencia de plagas**

<b>Cod.</b>	<b>Categoría</b>	<b>Concepto</b>
1	Ninguna	Cuando no se encontraba
2	Poca presencia	Cuando buscando minuciosamente en el en vez de las hojas, aparecían 1 a 5 insectos.
3	Presencia media	Cuando aparecían con los primeros movimientos del follaje sin necesidad de buscar
4	Alta presen	Cuando se encontraban libremente volando, inclusive en el ambiente

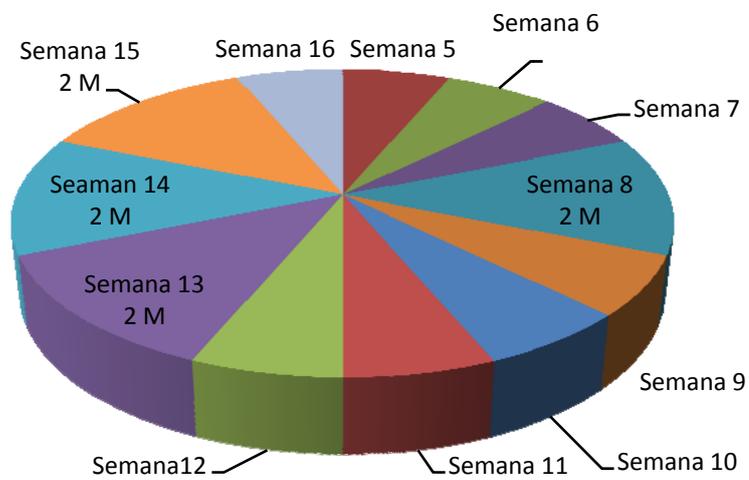
**Fuente: elaboración autores, 2008**

Cod	Plaga
B	Mosca blanca
M	Minador/ enrollador
A	Ácaros
P	Polilla
O	otros

**Gráfico N° X.a. Incidencia de mosca blanca por semanas.**



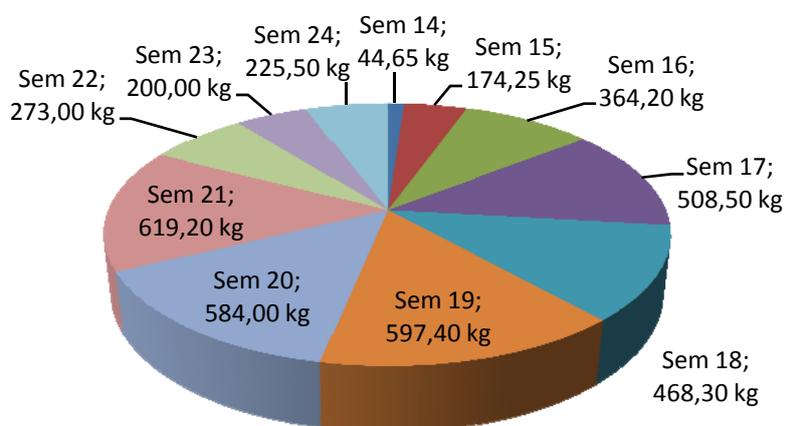
**Gráfico N° X.b. Incidencia de minador y enrollador por semanas**



#### 4.11.- RESULTADOS DE LA VARIABLE PRODUCCIÓN

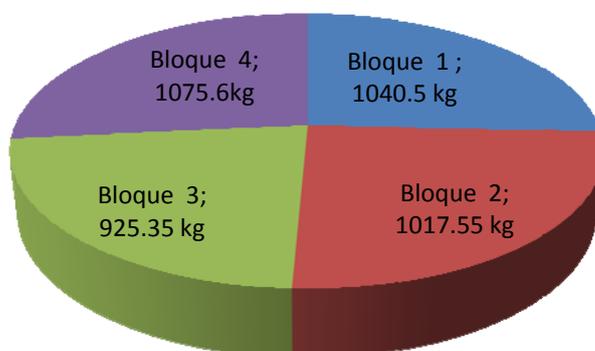
La cosecha se inició en la semana 14 (98 días), (Gráfico N° XI.a) con 44.65 kg, el punto máximo en la semana 21 (147 días) con 619.20 kg con una producción bruta total de 4.059 Kg.

**Gráfico N° XI.a. Producción por semanas en Kg.**



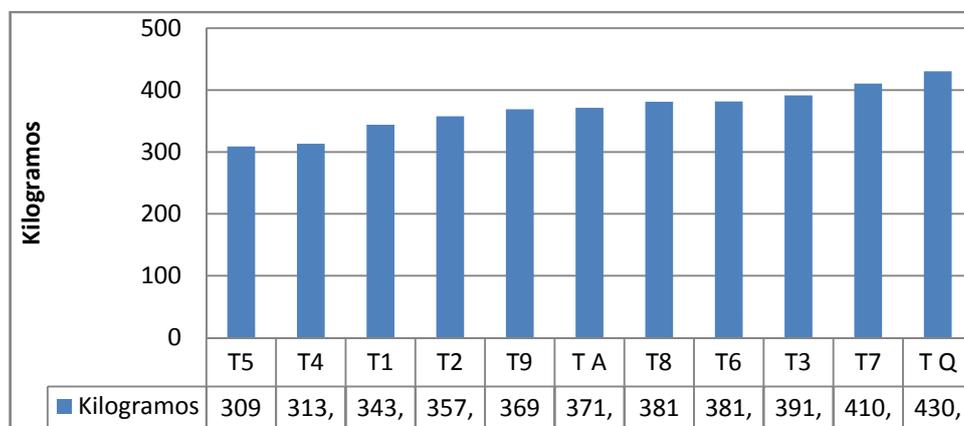
El bloque con mayor producción fue el N° 4, el cual se encontró ubicado en la parte media de la unidad productiva, el bloque N° 3 el de menor producción, posiblemente tubo un efecto de bordes ya que se localizó al oeste de la unidad.

**Gráfico N° XI.b. Producción por repeticiones o bloques en kg.**



Los tratamientos que mejor producción registraron el TQ y el T7, con 430 y 410 kg. (Gráfico N° XI.c) Los de menor producción el T5 y T4 con 309 y 313 kg respectivamente, con una producción media de 369 kg. Los tratamientos que menor producción registran tuvieron una mayor incidencia de otros patógenos, especialmente *Phytophthora infestans* cuyo efecto repercutió en la producción.

**Gráfico N° XI.c. Producción por tratamientos en kg**



#### 4.12.- ANÁLISIS DE CORRELACIÓN, REGRESIÓN Y DETERMINACIÓN

**El coeficiente de correlación (r)** .- Mide la estrechez positiva o negativa entre las variables y su valor máximo es +1/-1 y no tiene unidades. (DAWNIE.N.M, 1983)

En este ensayo se evaluaron correlaciones o una estrechez significativa al 5%; siendo este positivo; coeficiente moderado por ser menor de 0.50 entre las variables incidencia versus altura de planta a los 63 días; coeficiente pequeño por

ser igual o menor de 0.30 y no significativo entre las variables severidad a los 63 días versus altura de planta a la misma fecha.

Una correlación positiva, pequeña y no significativa entre las variables Incidencia versus altura de plantas a los 84 días. Una correlación negativa entre las variables severidad versus altura de plantas a los 84 días. Una correlación positiva, pequeña y no significativa entre las variables incidencia a los 112 días versus la producción. Y una correlación negativa entre las variables severidad a los 112 días versus producción. (Cuadro N° XII)

**El coeficiente de regresión (b)** .- Es el incremento o disminución del valor de la variable dependiente por cada unidad que varían las variables independientes. Si el signo es positivo al aumentar X aumenta Y y al disminuir X disminuye Y. Si el signo es negativo, al aumentar X, disminuye Y y viceversa. ( GONZALES, G.1974).

En esta investigación, las variables independientes Incidencia y severidad poco efecto causaron en la variación de las variables altura de planta y producción.

A los 63 días, al variar en 1 unidad la variable incidencia, la altura de planta a la misma fecha varió en 1.654 o sea en 1.65 unidades. Al variar en 1 unidad la severidad, la altura de plantas varió a la misma fecha en 0.3187 o sea en 32 centésimas de unidad.

A los 84 días, al variar en 1 unidad la incidencia, la altura de planta varió en 0.9353, o sea en 93 centésimas de unidad. Al variar en 1 unidad la severidad, la altura de planta varió en -0.2788. A los 112 días, la incidencia al variar en 1 unidad, la producción sufrió una variación de 1.557 y al variar la severidad en 1 unidad, la producción varió en - 0.065. (Cuadro N° XII)

**El coeficiente de determinación ( $r^2$  %)** .- mide y explica el porcentaje de incremento o disminución del rendimiento en la variable dependiente por cada cambio único de los componentes del rendimiento de la(s) variables independientes. GONZALES, G. 1974)

En nuestro ensayo, a los 63 días al incrementarse la variable incidencia en 1%, la altura de planta se incrementó en 15.38%. Al incrementarse la severidad en 1%, la altura se incrementó en 2.72%. A los 84 días, al incrementarse la incidencia en 1%, la altura se incrementó en 9.55%. Al incrementarse la severidad en 1 unidad, la altura se incrementó en 5.58%. A los 112 días, al incrementarse la incidencia en 1%, la producción se incrementó en 1.82% y al incrementarse la severidad en 1%, la producción se incrementó en 0.14%. (Cuadro N° XII)

**Cuadro N° XII. Coeficiente de correlación, regresión y determinación.**

<b>(Y) Variables Dependientes</b>	<b>(X) Variables Independientes</b>	<b>(r) Coeficiente correlación</b>	<b>(b) Coeficiente de regresión</b>	<b>(r<sup>2</sup>%) Coeficiente determinación</b>
Altura de plantas 63 días	Incidencia a los 63 días	0.3922 NS	1.654	15.38 %
	Severidad a los 63 días	0.1648 NS	0.3187	2.72 %
Altura de plantas 84 días	Incidencia a los 84 días	0.3090 NS	0.9353	9.55 %
	Severidad a los 84 días	- 0.2364 NS	- 0.2788	5.58 %
Producción	Incidencia a los 112 días	0.1347 NS	1.5576	1.82 %
	Severidad a los 112 días	- 0.0374 NS	- 0.0655	0.14 %

#### **4.13.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO**

La rentabilidad de cada tratamiento fue evaluada mediante la determinación de los costos de producción y los beneficios netos que varían en cada uno de los tratamientos, con lo cual se pudo determinar el costo/ beneficio y la tasa interna de retorno.

En el (Cuadro N° XIII) Costos de producción.- Se observan los costos que varían para la producción, es decir los factores que cambian en su costo y aplicación en cada ciclo productivo. Los costos fijos aquellos que permanecen sin variación ciclo tras ciclo.

El costo de producción en nuestro ensayo fue de USD 0.267 por kg. El ingreso bruto de USD 0.448 por kg. Los ingresos están en función del volumen de la

producción y los precios de venta fluctúan de acuerdo a la oferta y demanda global de la hortaliza dependiendo de la época lluviosa o seca, el precio promedio de venta fue de USD 10 por caja de 20 kg.

**Cuadro N° XIII. Costos fijos, variables y utilidad.**

		USD
<b>Ingreso por Ventas</b>	(+)	1820.00
<b>Costos fijos</b>		
Infraestructura	(-)	368.00
<b>Costo variable.</b>	(-)	716,50
Preparación terreno	231,32	
Fertilizantes	62,45	
Fungicidas	53,47	
Insecticidas	29,30	
Mano obra labores cultural	290,00	
Control fitosanitario	50,00	
<b>Total costos de producción</b>	(-)	1084,50
Utilidad bruta	(=)	735.5
<b>Costo de ventas</b>	(-)	304.80
Utilidad neta		430.70
Costo kg USD 1084,54 / 4059 kg	0,267	USD/kg
Ingreso Bruto x kg USD 1820 / 4059 kg	0,448	USD/kg
Ingreso neto x kg USD 430.7 / 4059 kg	0,106	USD/kg

Con el total de costos (fijos + variables + costos de venta) y los ingresos por venta se determinó el beneficio neto alcanzando a USD 0.106 por kg que en total representa USD 430.70. Los gastos iniciales de infraestructura se amortizan para

4 ciclos productivos de 6 meses, tiempo que dura el polietileno y la madera; para cada ciclo se destina el 25% de la inversión como gasto fijo.

### **Costo/ beneficio o Tasa de rendimiento**

Toma los ingresos y egresos actuales, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

$C/B = \text{beneficios brutos} / \text{total costos producción}$

$$C/B = \text{USD } 1820 / 1084.5 = 1.68$$

El Costo-beneficio obtenido en el presente ejercicio es de 1,68, es decir que por cada dólar que se gaste en producir, se obtiene USD 0.68 de utilidad.

### **Tasa Interna de Retorno / Tasa de rentabilidad de una inversión**

Definida como la tasa de interés con la cual el VAN es igual a 0

$TIR = (\text{Ganancia bruta} / \text{Costo producción}) \times 100$

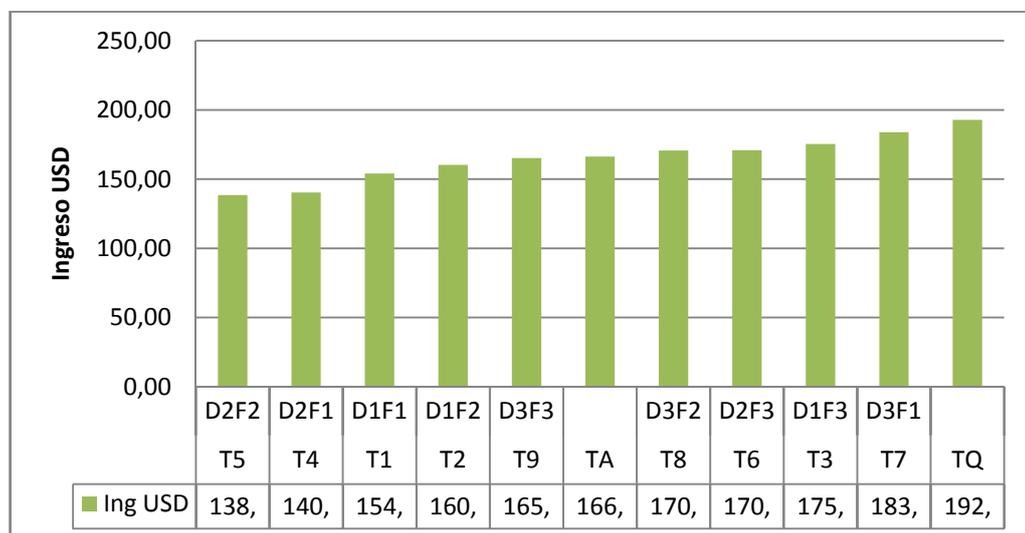
$$TIR = (735.5 / 1084.5) \times 100 = 67.8\%$$

Lo que quiere decir que por cada dólar invertido hay un retorno de 67.8% y es superior a la tasa de interés.

En el (Gráfico N° XIII), observamos los ingresos brutos, de los tratamientos en estudio que presentan mayor ingreso, el T7 que recibió la (dosis de suero láctico 4 cc/lit y 1 aplicación cada semana) encontrándose el TQ (testigo químico) por

sobre todos. Los tratamientos con menor ingreso son el T5 que recibió la (dosis de suero láctico 3 cc/lt y 1 aplicación cada 2 semanas) y el T4 que recibió la (dosis de suero láctico 3 cc/lt y 1 aplicación cada semana), lo que nos demuestra que la aplicación del suero láctico para el control de *Oidium sp.* no influyó en el rendimiento productivo, es decir que la producción fue independiente a los efectos de la aplicación del suero láctico.

**Gráfico N° XIII. Ingreso bruto por tratamientos**



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1.- CONCLUSIONES

- ❖ En tomate riñón se logró determinar la existencia de un control efectivo del *Oidium sp* con la aplicación de suero láctico. Luego de la aplicación según el calendario, en los tratamientos que correspondía a las dosis más altas aplicada 4 cc de suero láctico por litro de agua, disminuía la presencia del hongo por unos días, al no existir una barrera de protección los signos aparecían nuevamente y su crecimiento se manifestaba semanalmente. Como efecto de las consecuentes aplicaciones de suero láctico en sus respectivas dosis y frecuencias, el *Oidium sp* no ascendió a los tercios medio y superior, demostrando así excelentes propiedades preventivas aún con la dosis mas baja y la frecuencia más amplia.
  
- ❖ La severidad de infección de *Oidium sp* en plantas de tomate riñón se presento muy leve (0 – 20%), en el tercio inferior de la mayoría de los tratamientos, durante el ciclo vegetativo de las plantas se mantuvo en este tercio. En pocas plantas de algunos tratamientos se presentó en el tercio medio, pero con bajo porcentaje.

- ❖ De la interacción de los factores estudiados dosis y frecuencias, el T7 fue el mejor (dosis 4 cc de suero láctico por litro de agua y la frecuencia 1 vez por semana).
- ❖ El suero láctico causó sobre el follaje una leve pérdida de brillo en las hojas producto del secamiento de la gota especialmente en los bordes.
- ❖ Las dosis de suero láctico utilizadas en el ensayo, no causó ningún efecto en la fases fenológicas de la planta, el fruto no fue afectado, la producción fue de buena calidad dentro de los parámetros comerciales, no controló lanchas y no redujo presencia de insectos plaga.
- ❖ En tejido sano cuando se realizan aplicaciones, el suero disperso en el agua de la solución, al contacto con el follaje forma al secarse una fina capa de grasa la cual impide el asentamiento de las esporas de *Oidium sp.* Cuando se realizan aplicaciones sobre cultivos infectados por el *Oidium sp.*, la capa de grasa lava y bloquea el desarrollo del hongo, manteniéndolo en estado latente. Para mantener esta capa protectora es necesario realizar mínimo una aplicación por semana dependiendo de las condiciones climáticas.

## 5.2.- RECOMENDACIONES

- ❖ Impulsar la conformación de una tecnología de utilización del suero láctico en el control de *Oidium sp* en tomate riñón y que puede ser ampliada a otros cultivos y en diversas latitudes con la participación de los agricultores.
- ❖ Impulsar investigaciones para el uso de suero láctico a diferentes dosis, para determinar que efectos puede causar en el control de otros patógenos.
- ❖ Utilizar la dosis probada ( 4 cc de suero láctico en 1 lt de agua y la aplicación de 1 vez por semana), generalizar su utilización por su efectividad, costos bajos, preservación del ambiente, salud de los agricultores y consumidores siguiendo el lineamiento del manejo ecológico.
- ❖ Aumentar la distancia de trasplante para permitir mejor movimiento de aire dentro del invernadero y disminuir condiciones favorables para el desarrollo de *Oidium sp.*
- ❖ La aplicación de fungicidas de origen químico como el azufre, garantizan una efectiva acción preventiva, deja residuos sobre el follaje y el fruto, incrementando los costos para la limpieza. Considerando este aspecto se debe optar por la alternativa del uso del suero láctico por no dejar residuos ni manchas sobre el fruto.

## VI. RESUMEN Y SUMMARY

### 6.1.- RESUMEN

Es penoso reconocer que se continúa haciendo uso desmedido de agroquímicos, algunos de alto grado de toxicidad en el continuo combate de plagas, afortunadamente existen organizaciones que se preocupan de encontrar alternativas para cambiar la forma de cultivo utilizando productos naturales y biológicos para el control de plagas y enfermedades. Las alternativas son variadas, una de ellas es utilizar suero láctico para controlar el *Oidium sp* en tomate riñón (*Lycopersicum sculentum*). En la parroquia de Yaruquí se decidió probar este producto en dosis de 2, 3 y 4 cc de suero láctico por litro de agua y en frecuencias de 1, 2 y 3 semanas. Para este estudio se plantearon los siguientes objetivos: - Evaluar la incidencia y severidad de la presencia del *Oidium sp*. - Determinar la dosis y frecuencia más apropiada para su control. - Determinar la relación costo/beneficio. - Aportar elementos iniciales para la conformación de una tecnología de uso de suero láctico. Las variables que se analizó: - Prendimiento. - Altura de planta a diferentes edades. - Aparición del *Oidium sp*. - Incidencia. - Severidad de infección. - Efecto sobre el follaje. - Efecto en el fruto. - Efecto en las fases fenológicas de la planta - Incidencia de otros hongos patógenos - Incidencia de insectos plaga y - Producción. Los materiales utilizados en la investigación fueron: Tomate riñón variedad Nemo-neta y suero láctico de leche. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). De los resultados obtenidos, el mejor fue el tratamiento T7 que recibió 4 cc de suero láctico por litro de agua y 1 aplicación cada semana. La severidad se manifestó muy leve (entre 0 y 20%) y se mantuvo en el tercio inferior de la planta. El suero láctico

causó una leve pérdida de brillo en las hojas producto del secamiento de la gota. El fruto no fue afectado. Las dosis utilizadas no causaron efecto en las fases fenológicas de la planta, no controló lancha, ni insectos plaga. La producción fue de buena calidad comercial. El suero láctico en sus diferentes dosis y frecuencias aplicadas demostró tener excelentes propiedades preventivas aún con la dosis más baja y la frecuencia más amplia. El suero disperso en el agua de la solución, al contacto con el follaje forma al secarse una fina capa de grasa la cual impide el asentamiento de las esporas. Cuando se realiza aplicaciones sobre follaje que ya ha sido infectado por *Oidium sp* el suero láctico lava y bloquea el tejido manteniendo latente al patógeno, si no se continua con aplicaciones periódicas, éste rebrota dependiendo de las condiciones climáticas.

## 6.2.- SUMMARY

It is painful to recognize that the continuous use of agrochemicals, some with a high degree of toxicity, is unreasonable. Fortunately, there are organizations concerned with finding alternatives to reshape cultivation using natural and biological products for the control of pests and diseases. The alternatives are varied, one of them is to use lactic serum to control the *Oidium sp* in tomato kidney (*Lycopersicon esculentum*). The parish of Yaruquí decided to try this product at a dose of 2, 3 and 4 cc lactic serum for liter of water and frequency of 1, 2 and 3 weeks. For this study the following objectives were raised: -Evaluate the incidence and severity of the presence of the *Oidium sp*. - To determine the dose and most appropriate control frequency. - To determine the cost/benefit ratio. -Provide initial elements for the establishment of a technology use of lactic serum. The variables discussed: - Survival. - Height plant at different ages. - Emergence of the *Oidium sp*. - The Incidence of infection. - Severity of infection. - Effect on the foliage. - Effect on the fruit. - Effect on Phonological stages plant -Incidence of other pathogenic fungi - Incidence insect pest, and - Production. The materials used in the research were: tomato kidney Nemo-Neta variety and milk's lactic serum. The results obtained, the best was the seven parcel of land (T7), this one received 4 cc lactic serum for liter of water and 1 application every week. The severity was very mild (between 0 and 20 %) and remained in the lower third of plant. Lactic serum caused a slight loss of brightness in the gout to dry or wipe oneself product sheets. The fruit was not affected. Used doses did not cause effect on plant phonological stages, not

controlled boat or insects plague, the production was commercial quality. Lactic serum in their different doses and applied frequencies showed excellent preventative properties with even the smallest dose and wider frequency. Dispersed serum in water solution, contact with the foliage forms a thin layer of fat which prevents the spores settlement dry. When applications on foliage that has already been infected by *Oidium sp* lactic serum wash and blocks the tissue maintaining latent the pathogen, if not be continuing with this periodic applications, this one to shoot forth climatic conditions.

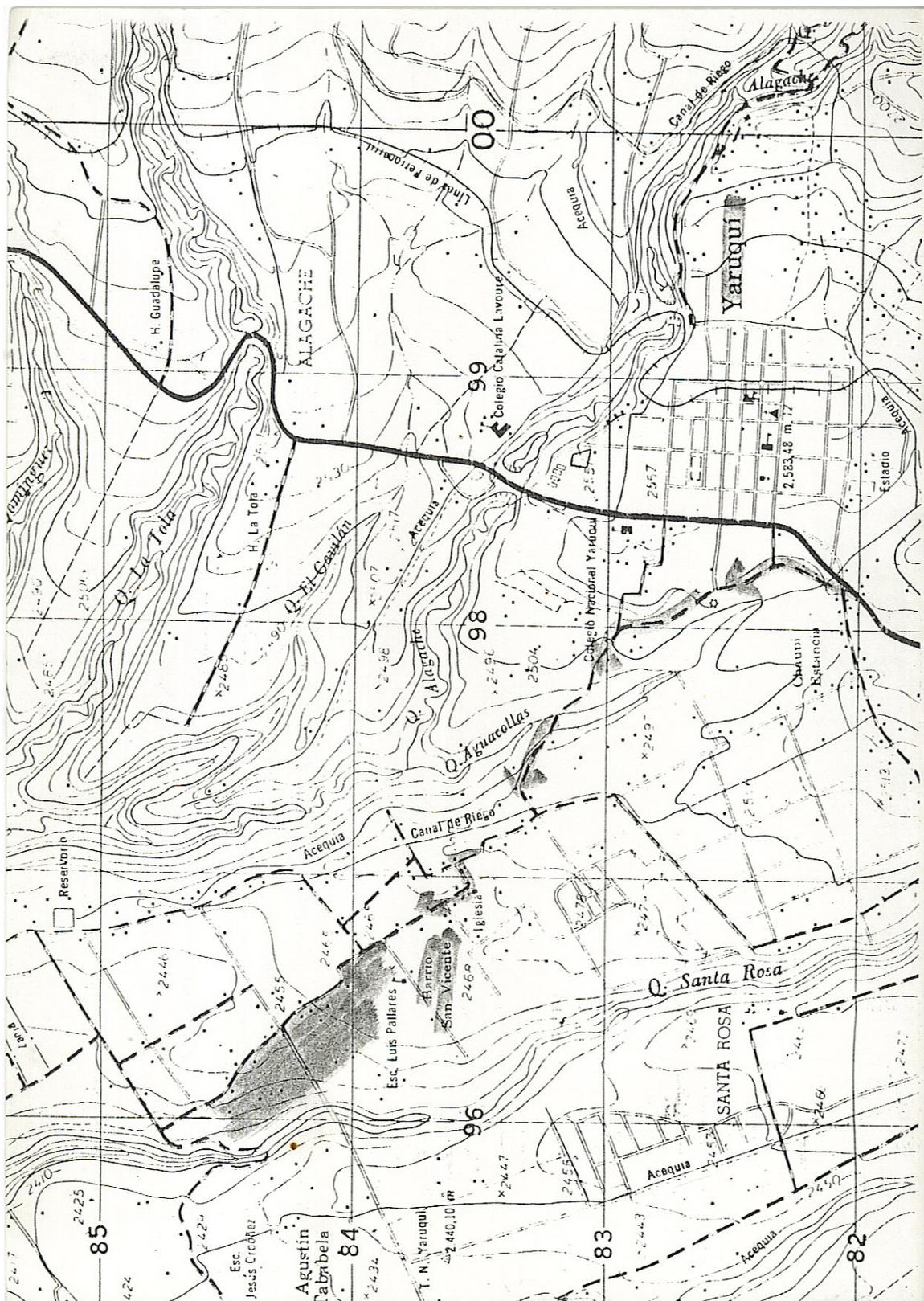
## VII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- AGROMARKET, 1999, Revista Agromarket N- 1; Ediciones florícolas Cia. Ltda; Pág. 29 - 31
- 2.- BRAD GABOR, Y WAYNE WIEBE. 1997, Enfermedades del tomate, Guía práctica, Edición de Petoseed. Págs. 1 -58
- 3.- DAWNIE.N.M. Métodos estadísticos aplicados. Edición del Castillo S.A. Madrid España. 1983. Pág 30 – 153.
- 4.- DONATO, W. 2006, Módulo de Entomología, U. de Bolívar, Págs. 102, 148 – 172
- 5.- Experiencias de los investigadores en cultivos de rosas.
- 6.- GONZALES BAHAMNETE, GERMÁN. Métodos estadísticos y principios de diseño experimental. Universidad Central del Ecuador. Quito, 1974. Pág. 93-109
- 7.- HOLDRIDGE, L. R. Y TOSSI, J.A. 1978. Ecología basada en zonas de vida. San José Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Pág 158
- 8.- IGM, 1980, Cartatografía del Quinche.
- 9.- IZA, Clara Ing Agr, 2007, Nociones básicas de fitopatología, Quito, Págs. 10 - 25
- 10.- LA TELEVISIÓN. Programa dominical, canal Ecuavisa, 2008
- 11.- NIRIT SEDES LTD. nirseeds@netvision.net.il

- 12.- REVISTA AGRÍCOLA BAYER, Cultivo de tomate, pág. 07.
- 13.- RODRIGUEZ, Rodrigo. El cultivo del tomate. Ed. Mundi Persa. Año 2001.  
Págs. 26 – 58.
- 14.- SUQUILANDA, Manuel; 1996; Agricultura orgánica; Ediciones UPS,  
Quito.
- 15.- SESA, parámetros de evaluación.
- 16.- TIGRERO, Juan. 1998, Manual Introducción al cultivo hidropónico del  
tomate riñón bajo invernadero. INIAP, Tumbaco, págs. 28 -29
- 17.- VADEMECUM AGRÍCOLA, Ecuador. Edifarm. 2002. Págs. 112 – 114
- 18.- 30 MINUTOS PLUS, programa semanal, Teleamazonas, Marzo, 2009
- 19.- [html//www.rincondelvago.com/fitopatologia\\_1.html](http://www.rincondelvago.com/fitopatologia_1.html)
- 20.- <http://www.abcagro.com/hortalizas/tomate.asp>
- 21.- <http://www.agendaorganica.cl/atecnicos2.htm>
- 22.- [http:// www.dsalud.com/alimentacin\\_numero50.htm](http://www.dsalud.com/alimentacin_numero50.htm)
- 23.- [http://www.ecuadorencifras.com/c/document\\_library/get\\_file?...](http://www.ecuadorencifras.com/c/document_library/get_file?...)
- 24.- <http://www.fao.org.co/manualtomate.pdf>
- 25.- <http://www.geocities.yahoo.com/horticulturaorganica>
- 26.-<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- 27.- [http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernadero](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernadero)
- 28.- <http://www.mercasa.es/nueva/revista/pdf75/enciclopedia.pdf>
- 29.- <http://www.mundohelado.com/proteinasueroleche.htm>

# Anexos

**ANEXO N° 1.- CROQUIS UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA UNIDAD  
EXPERIMENTAL.**



ANEXO N° 3. DATOS DE CAMPO

Prendimiento ( N° de plantas muertas) a los 14 días.

	R1	R2	R3	R4	R1 $\sqrt{(x+1)}$	R2 $\sqrt{(x+1)}$	R3 $\sqrt{(x+1)}$	R4 $\sqrt{(x+1)}$	$\Sigma$ Trata	$\bar{x}$
T1	0	2	2	4	1,00	1,73	1,73	2,24	6,70	1,68
T2	0	1	0	0	1,00	1,41	1,00	1,00	4,41	1,10
T3	1	6	0	1	1,41	2,65	1,00	1,41	6,47	1,62
T4	0	3	1	1	1,00	2,00	1,41	1,41	5,83	1,46
T5	0	2	1	0	1,00	1,73	1,41	1,00	5,15	1,29
T6	0	0	2	1	1,00	1,00	1,73	1,41	5,15	1,29
T7	0	0	1	0	1,00	1,00	1,41	1,00	4,41	1,10
T8	0	0	0	0	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
T9	2	0	0	3	1,73	1,00	1,00	2,00	5,73	1,43
T Quim	0	1	0	0	1,00	1,41	1,00	1,00	4,41	1,10
T Abso	0	0	0	0	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
$\Sigma$ Repet					12,15	15,94	13,71	14,48	56,27	
$\bar{x}$					1,10	1,45	1,25	1,32		$\bar{x}= 1,28$
%	0,28%	1,42%	0,66%	0,94%						
Fuente: datos de campo			Total	3,30%						

Altura de plantas en cm a los 21 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	36,30	34,40	31,30	38,70	140,70	35,18
T2	36,00	40,90	35,20	35,60	147,70	36,93
T3	33,80	36,00	38,00	39,00	146,80	36,70
T4	29,80	36,30	31,20	33,90	131,20	32,80
T5	40,60	37,20	39,20	38,40	155,40	38,85
T6	40,40	35,20	35,20	33,30	144,10	36,03
T7	35,40	38,10	36,40	33,70	143,60	35,90
T8	38,30	31,30	34,70	42,70	147,00	36,75
T9	35,80	34,20	29,60	42,70	142,30	35,58
T Quím	35,60	40,70	38,30	32,70	147,30	36,83
T Abs	36,90	40,00	31,60	40,70	149,20	36,83
$\Sigma$ Rep	398,90	404,30	380,70	411,40	1595,30	
$\bar{x}$	36,26	36,75	34,61	37,40		$\bar{x}= 36,26$

Fuente: datos de campo.

Altura de plantas en cm a los 42 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	92,50	93,20	90,40	101,30	377,40	94,35
T2	87,00	92,90	91,70	88,70	360,30	90,08
T3	83,20	92,50	90,40	107,50	373,60	93,40
T4	82,40	95,70	81,70	93,80	353,60	88,40
T5	87,30	91,70	91,50	104,60	375,10	93,78
T6	92,10	92,90	84,20	88,20	357,40	89,35
T7	86,80	96,50	90,40	98,20	371,90	92,98
T8	93,20	89,50	86,80	97,20	366,70	91,68
T9	89,50	91,70	84,00	106,20	371,40	92,85
T Quím	92,00	100,60	89,20	87,60	369,40	92,35
T Abs	91,50	100,40	86,30	103,20	381,40	95,35
$\Sigma$ Rep	977,50	1037,60	966,60	1076,50	4058,20	
$\bar{x}$	88,86	94,27	87,87	97,86		$\bar{x}= 92,23$

Fuente: datos de campo

Altura de plantas en cm a los 63 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	147,90	152,90	131,20	156,70	588,70	147,18
T2	152,10	147,70	149,80	147,50	597,10	149,28
T3	144,60	148,60	147,00	163,90	604,10	151,03
T4	142,40	155,70	139,00	152,00	589,10	147,28
T5	147,40	153,90	149,60	161,20	612,10	153,03
T6	154,70	139,20	141,20	150,50	585,60	146,40
T7	147,90	159,70	143,75	157,70	609,05	152,26
T8	148,80	149,40	141,70	157,10	597,00	149,25
T9	152,70	152,60	144,40	160,20	609,90	152,48
T Quím	151,40	155,10	149,50	155,40	611,40	152,85
T Abs	157,50	160,20	143,80	163,50	625,00	156,25
$\Sigma$ Rep	1647,40	1675,00	1580,95	1725,70	6629,05	
$\bar{x}$	149,76	152,27	143,72	156,88		$\bar{x}= 150,06$

Fuente: datos de campo

Altura de planta en cm a los 84 días

	R1	R2	R3	R4	∑ Trat	$\bar{x}$
T1	217,08	222,50	186,50	220,83	846,91	211,73
T2	218,33	201,25	224,17	216,67	860,42	215,11
T3	210,42	207,25	183,33	233,75	834,75	208,69
T4	204,58	218,75	197,08	225,00	845,41	211,35
T5	213,75	223,33	210,00	231,67	878,75	219,69
T6	230,42	214,58	192,08	216,33	853,41	213,35
T7	216,25	226,25	192,50	230,00	865,00	216,25
T8	202,50	217,08	187,08	226,67	833,33	208,33
T9	217,50	215,83	210,42	231,25	875,00	218,75
T Quím	222,50	217,50	211,67	213,33	865,00	216,25
T Abs	225,00	220,00	179,33	229,60	853,93	213,48
∑ Rep	2378,33	2384,32	2174,16	2475,10	9411,91	
$\bar{x}$	216,21	216,76	197,65	225,01		$\bar{x}= 213,91$

Fuente: datos de campo

Aparición del *Oidium sp* en los elementos muestrales a los 49 días

	R1	R2	R3	R4	R1 $\sqrt{(x+1)}$	R2 $\sqrt{(x+1)}$	R3 $\sqrt{(x+1)}$	R4 $\sqrt{(x+1)}$	∑ Trat	$\bar{x}$
T1	8	0	10	12	3,00	1,00	3,32	3,61	10,92	2,73
T2	12	9	5	6	3,61	3,16	2,45	2,65	11,86	2,97
T3	12	12	12	12	3,61	3,61	3,61	3,61	14,42	3,61
T4	2	12	11	5	1,73	3,61	3,46	2,45	11,25	2,81
T5	11	12	12	12	3,46	3,61	3,61	3,61	14,28	3,57
T6	12	11	12	1	3,61	3,46	3,61	1,41	12,09	3,02
T7	7	12	4	0	2,83	3,61	2,24	1,00	9,67	2,42
T8	12	2	12	12	3,61	1,73	3,61	3,61	12,55	3,14
T9	12	7	0	12	3,61	2,83	1,00	3,61	11,04	2,76
T Quím	12	12	0	12	3,61	3,61	1,00	3,61	11,82	2,95
T Abs	12	12	12	12	3,61	3,61	3,61	3,61	14,42	3,61
∑ Rep					36,26	33,82	31,49	32,75	134,33	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 9$	3,30	3,07	2,86	2,98		$\bar{x}= 3,05$

Fuente: datos de campo

Aparición del *Oidium sp* en los elemntos muestrales a los 56 días

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	12	12	12	12	48,00	12,00
T2	12	12	12	11	47,00	11,75
T3	12	12	12	12	48,00	12,00
T4	12	12	12	11	47,00	11,75
T5	12	12	12	12	48,00	12,00
T6	12	12	12	12	48,00	12,00
T7	12	12	12	12	48,00	12,00
T8	12	12	12	12	48,00	12,00
T9	12	12	12	12	48,00	12,00
T Quím	12	12	12	12	48,00	12,00
T Abs	12	12	12	12	48,00	12,00
$\Sigma$ Rep	132	132	132	130	526	
$\bar{x}$	12	12	12	11,82		$\bar{x}= 11,95$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 49 días

	R1	R2	R3	R4	R1 $\sqrt{x+1}$	R2 $\sqrt{x+1}$	R3 $\sqrt{x+1}$	R4 $\sqrt{x+1}$	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	14	0	14	20	3,87	1,00	3,87	4,58	13,33	3,33
T2	24	10	11	8	5,00	3,32	3,46	3,00	14,78	3,70
T3	23	18	24	23	4,90	4,36	5,00	4,90	19,16	4,79
T4	5	21	11	10	2,45	4,69	3,46	3,32	13,92	3,48
T5	14	12	15	24	3,87	3,61	4,00	5,00	16,48	4,12
T6	24	15	18	6	5,00	4,00	4,36	2,65	16,00	4,00
T7	8	12	13	0	3,00	3,61	3,74	1,00	11,35	2,84
T8	24	2	24	24	5,00	1,73	5,00	5,00	16,73	4,18
T9	22	10	0	21	4,80	3,32	1,00	4,69	13,80	3,45
T Quím	17	23	0	24	4,24	4,90	1,00	5,00	15,14	3,79
T Abs	24	24	24	24	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00	5,00
$\Sigma$ Rep					47,13	39,52	39,90	44,13	170,69	
$\bar{x}$				x = 16	4,28	3,59	3,63	4,01		$\bar{x}= 3,88$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 56 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	24	22	22	20	88	22
T2	24	23	24	23	94	23,5
T3	23	18	24	23	88	22
T4	24	21	23	23	91	22,75
T5	24	22	23	24	93	23,25
T6	24	24	22	23	93	23,25
T7	24	24	23	24	95	23,75
T8	24	22	24	24	94	23,5
T9	22	24	24	21	91	22,75
T Quím	24	23	24	24	95	23,75
T Absol.	24	24	24	24	96	24
$\Sigma$ Repitic	261	247	257	253	1018	
$\bar{x}$	23,73	22,45	23,36	23,00		$\bar{x}= 23,14$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 63 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	24	22	22	20	88	22,00
T2	24	23	24	24	95	23,75
T3	23	18	24	23	88	22,00
T4	24	21	23	23	91	22,75
T5	24	22	23	24	93	23,25
T6	24	24	22	23	93	23,25
T7	24	24	23	24	95	23,75
T8	24	24	24	24	96	24,00
T9	22	24	24	21	91	22,75
T Quím	24	23	24	24	95	23,75
T Abs	24	24	24	24	96	24,00
$\Sigma$ Rep	261	249	257	254	1.021	
$\bar{x}$	23,73	22,64	23,36	23,09		$\bar{x}= 23,20$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 70 días

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	24	22	22	20	88	22
T2	24	23	24	24	95	24
T3	23	18	24	23	88	22
T4	24	21	23	23	91	23
T5	24	22	23	24	93	23
T6	24	24	22	23	93	23
T7	24	24	23	24	95	24
T8	24	24	24	24	96	24
T9	22	24	24	21	91	23
T Quím	24	23	13	24	84	21
T Abs	24	24	24	24	96	24
$\Sigma$ Rep	261	249	246	254	1.010	
$\bar{x}$	24	23	22	23		$\bar{x}= 22,95$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 77 días

	R1	R2	R3	R4	R1 $\sqrt{x+1}$	R2 $\sqrt{x+1}$	R3 $\sqrt{x+1}$	R4 $\sqrt{x+1}$	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	23	19	20	20	4,90	4,47	4,58	4,58	18,54	4,63
T2	24	23	22	24	5,00	4,90	4,80	5,00	19,69	4,92
T3	23	17	23	23	4,90	4,24	4,90	4,90	18,94	4,73
T4	24	21	2	13	5,00	4,69	1,73	3,74	15,16	3,79
T5	24	22	23	24	5,00	4,80	4,90	5,00	19,69	4,92
T6	24	24	22	21	5,00	5,00	4,80	4,69	19,49	4,87
T7	24	4	18	24	5,00	2,24	4,36	5,00	16,59	4,15
T8	24	24	24	24	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00	5,00
T9	22	24	24	21	4,80	5,00	5,00	4,69	19,49	4,87
T Quími.	0	0	0	0	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
T Abs	24	24	24	24	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00	5,00
$\Sigma$ Rep					50,59	46,34	46,06	48,60	191,60	
$\bar{x}$					4,60	4,21	4,19	4,42		$\bar{x}= 4,35$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas ( Incidencia) a los 84 días

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	24	22	22	20	88	22
T2	24	23	24	24	95	23,75
T3	23	18	24	23	88	22
T4	24	21	12	23	80	20
T5	24	22	23	24	93	23,25
T6	24	24	22	23	93	23,25
T7	24	24	23	24	95	23,75
T8	24	24	24	24	96	24
T9	22	24	24	21	91	22,75
T Quim	24	23	24	24	95	23,75
T Abs	24	24	24	24	96	24
$\Sigma$ Rep	261	249	246	254	1010	
$\bar{x}$	23,73	22,64	22,36	23,09		$\bar{x}= 22,95$

Fuente: datos de campo

Número de plantas enfermas (Incidencia) a los 91, 98, 105 y 112 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	24	22	22	20	88	22
T2	24	23	24	24	95	23,75
T3	23	18	24	23	88	22
T4	24	21	23	23	91	22,75
T5	24	22	23	24	93	23,25
T6	24	24	22	23	93	23,25
T7	24	24	23	24	95	23,75
T8	24	24	24	24	96	24
T9	22	24	24	21	91	22,75
T Quim	24	23	24	24	95	23,75
T Abs	24	24	24	24	96	24
$\Sigma$ Rep	261	249	257	254	1021	
$\bar{x}$	23,73	22,64	23,36	23,09		$\bar{x}= 23,20$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 49 días

	R1	R2	R3	R4	R1 $\sqrt{(x+1)}$	R2 $\sqrt{(x+1)}$	R3 $\sqrt{(x+1)}$	R4 $\sqrt{(x+1)}$	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	0,12	0,00	0,33	1,17	1,06	1,00	1,15	1,47	4,68	1,17
T2	1,33	0,22	0,07	0,11	1,53	1,10	1,03	1,05	4,72	1,18
T3	0,47	0,74	0,33	0,67	1,21	1,32	1,15	1,29	4,98	1,24
T4	0,03	1,22	0,33	0,07	1,01	1,49	1,15	1,03	4,69	1,17
T5	0,22	0,20	0,47	0,67	1,10	1,10	1,21	1,29	4,70	1,18
T6	0,56	0,42	0,30	0,01	1,25	1,19	1,14	1,00	4,59	1,15
T7	0,09	0,32	0,11	0,00	1,04	1,15	1,05	1,00	4,25	1,06
T8	1,33	0,03	0,75	<b>0,32</b>	1,53	1,01	1,32	1,15	5,01	1,25
T9	0,89	0,29	0,00	0,86	1,37	1,14	1,00	1,36	4,87	1,22
T Quím	0,29	0,46	0,00	1,33	1,14	1,21	1,00	1,53	4,87	1,22
T Abs	1,33	0,29	0,86	0,67	1,53	1,14	1,36	1,29	5,32	1,33
$\Sigma$ Rep					13,77	12,84	12,59	13,48	52,69	
$\bar{x}$				$\bar{x}=0,46\%$	1,25	1,17	1,14	1,23		$\bar{x}=1,20$

Fuente : datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 56 días.

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	0,36	0,24	0,22	<b>1,43</b>	3,44	2,81	2,69	6,8	15,74	3,94
T2	<b>1,47</b>	0,32	0,42	0,47	7,04	3,24	3,72	3,93	17,93	4,48
T3	<b>0,99</b>	<b>1,25</b>	0,65	<b>1,32</b>	5,71	6,55	4,62	6,55	23,43	5,86
T4	0,43	<b>1,62</b>	0,64	0,36	3,76	7,27	4,59	3,44	19,06	4,77
T5	<b>0,75</b>	<b>0,58</b>	0,94	<b>1,36</b>	4,97	4,37	5,56	6,8	21,70	5,43
T6	<b>1,19</b>	<b>0,47</b>	0,58	0,33	6,29	3,93	4,37	3,29	17,88	4,47
T7	<b>0,32</b>	<b>0,43</b>	0,29	0,26	3,24	3,76	3,09	2,92	13,01	3,25
T8	<b>1,53</b>	0,33	<b>1,96</b>	<b>0,82</b>	7,04	3,29	8,13	5,2	23,66	5,92
T9	<b>1,25</b>	0,28	0,23	1,33	6,55	3,03	2,75	6,55	18,88	4,72
T Quími.	0,29	0,35	0,16	0,43	3,09	3,39	2,29	3,76	12,53	3,13
T Absol.	<b>1,96</b>	<b>0,93</b>	<b>1,64</b>	<b>1,53</b>	8,13	5,53	7,27	7,04	27,97	6,99
$\Sigma$ Repetic					59,26	47,17	49,08	56,28	211,79	
$\bar{x}$				$\bar{x}=0,79\%$	5,39	4,29	4,46	5,12		$\bar{x}=4,81$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección ( tejido infectado) a los 63 días

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	0,69	0,21	0,44	1,69	4,76	2,93	3,8	7,49	18,98	4,75
T2	1,83	0,89	0,92	0,58	7,71	5,41	5,5	4,37	22,99	5,75
T3	1,39	1,44	1,08	1,67	6,80	6,80	6,02	7,49	27,11	6,78
T4	0,25	1,33	0,56	0,42	2,87	6,55	4,29	3,72	17,43	4,36
T5	0,97	0,94	<b>1,18</b>	1,67	5,65	5,56	6,29	7,49	24,99	6,25
T6	1,53	1,44	0,86	0,75	7,04	6,80	5,32	4,97	24,13	6,03
T7	0,32	0,64	0,23	0,18	3,24	4,59	2,75	2,43	13,01	3,25
T8	1,72	0,39	0,66	1,14	7,49	3,58	4,66	6,02	21,75	5,44
T9	1,60	0,81	0,33	1,44	7,27	5,16	3,29	6,8	22,52	5,63
T Quím	0,09	0,09	0,08	0,32	1,72	1,72	1,62	3,24	8,30	2,08
T Abs	2,00	<b>1,69</b>	<b>1,92</b>	<b>1,82</b>	8,13	7,49	7,92	7,71	31,25	7,81
∑ Rep					62,68	56,59	51,46	61,73	232,46	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 0,96\%$	5,70	5,14	4,68	5,61		$\bar{x}= 5,28$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 70 días

	R 1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	1,73	0,29	1,08	3,39	7,49	3,09	6,02	10,63	27,23	6,81
T2	6,31	1,61	0,60	2,19	14,54	7,27	4,44	8,53	34,78	8,70
T3	3,89	6,61	1,92	<b>6,83</b>	11,39	14,89	7,92	15,12	49,32	12,33
T4	0,33	3,61	0,80	0,53	3,29	10,94	5,13	4,17	23,53	5,88
T5	1,75	0,78	1,28	3,67	7,71	5,07	6,55	10,09	29,42	7,36
T6	3,11	7,92	1,56	2,47	10,14	16,32	7,27	9,1	42,83	10,71
T7	0,39	1,39	0,72	0,33	3,58	6,80	4,87	3,29	18,54	4,64
T8	8,06	0,33	<b>2,22</b>	2,28	16,54	3,29	8,53	8,72	37,08	9,27
T9	4,78	1,72	0,39	<b>3,47</b>	12,66	7,49	3,58	10,78	34,51	8,63
T Quim	0,08	0,15	0,03	0,09	1,62	2,22	0,99	1,72	6,55	1,64
T Abs	7,08	8,61	<b>10,63</b>	<b>9,55</b>	15,45	17,05	19,00	18,05	69,55	17,39
∑ Rep					104,41	94,43	74,30	100,20	373,34	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 2,87\%$	9,49	8,58	6,75	9,11		$\bar{x}= 8,49$

Fuente: datos de campo

### Severidad de infección (tejido infectado) a los 77 días

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	0,47	0,78	1,03	0,58	3,93	5,07	5,14	4,37	18,51	4,63
T2	1,28	<b>2,22</b>	1,42	2,06	6,55	8,53	6,80	8,33	30,21	7,55
T3	0,94	<b>3,61</b>	<b>2,50</b>	1,64	5,56	10,94	9,10	7,27	32,87	8,22
T4	1,97	<b>8,25</b>	0,05	0,58	8,13	16,74	1,28	4,37	30,52	7,63
T5	1,25	1,22	<b>3,25</b>	2,72	6,55	6,29	10,47	9,46	32,77	8,19
T6	2,25	<b>4,39</b>	<b>2,69</b>	2,33	8,72	12,11	9,46	8,72	39,01	9,75
T7	1,33	0,28	<b>1,04</b>	0,78	6,55	3,03	6,80	5,07	21,45	5,36
T8	5,14	0,97	<b>4,28</b>	2,94	13,05	5,65	11,97	9,81	40,48	10,12
T9	1,28	2,75	1,89	1,19	6,55	9,63	7,92	6,29	30,39	7,60
T Abs	<b>4,89</b>	<b>6,47</b>	<b>7,44</b>	<b>5,97</b>	12,79	14,77	15,79	14,18	57,53	14,38
∑ Rep					78,38	92,76	84,73	77,87	333,74	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 2,45\%$	7,13	8,43	7,70	7,08		$\bar{x}= 7,59$

No se considera al TQ por no existir datos.

Fuente: datos de campo

### Severidad de infección (tejido infectado) a los 84 días

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	2,94	1,08	2,39	<b>3,05</b>	9,81	6,02	8,91	10,14	34,88	8,72
T2	<b>4,05</b>	2,28	1,31	2,33	11,68	8,72	6,55	8,72	35,67	8,92
T3	1,44	<b>3,66</b>	3,19	1,89	6,8	11,09	10,31	7,92	36,12	9,03
T4	2,42	<b>9,89</b>	0,78	0,86	8,91	18,34	5,07	5,32	37,64	9,41
T5	5,56	1,28	4,03	2,89	13,69	6,55	11,54	9,81	41,59	10,40
T6	4,56	3,69	3,31	2,33	12,39	11,09	10,47	8,72	42,67	10,67
T7	2,78	1,00	1,61	0,89	9,63	5,14	7,27	5,41	27,45	6,86
T8	<b>7,51</b>	1,28	4,72	3,17	15,89	6,55	12,52	10,31	45,27	11,32
T9	2,50	2,75	2,11	<b>2,42</b>	9,1	9,63	8,33	8,91	35,97	8,99
T Quim	0,42	0,36	0,01	0,78	3,72	3,44	0,57	5,07	12,8	3,20
T Abs	<b>7,30</b>	<b>6,75</b>	<b>11,03</b>	<b>6,28</b>	15,68	15,12	19,37	14,54	64,71	16,18
∑ Rep					117,3	101,69	100,91	94,87	414,77	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 3,11\%$	10,66	9,24	9,17	8,62		$\bar{x}= 9,43$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 91

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	2,83	0,61	7,22	2,03	9,63	4,48	15,56	8,13	37,80	9,45
T2	3,75	7,50	4,61	4,05	11,24	15,89	12,39	11,68	51,20	12,80
T3	3,33	4,22	8,89	5,55	10,47	11,83	17,36	13,69	53,35	13,34
T4	1,61	7,78	1,64	1,36	7,27	16,22	7,27	6,8	37,56	9,39
T5	6,67	2,94	8,09	5,83	15,00	9,81	16,54	13,94	55,29	13,82
T6	7,22	8,47	7,92	5,36	15,56	16,95	16,32	13,44	62,27	15,57
T7	1,11	1,11	5,97	1,78	6,02	6,02	14,18	7,71	33,93	8,48
T8	<b>9,86</b>	2,53	<b>8,77</b>	8,75	18,34	9,1	17,26	17,26	61,96	15,49
T9	6,53	4,72	2,33	6,39	14,77	12,52	8,72	14,65	50,66	12,67
T Quím	0,50	0,47	0,01	<b>0,86</b>	4,05	3,93	0,57	5,32	13,87	3,47
T Abs	9,30	12,36	<b>17,00</b>	9,03	17,76	20,62	24,35	17,46	80,19	20,05
∑ Rep					130,11	127,37	150,52	130,08	538,08	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 5,20\%$	11,83	11,58	13,68	11,83		$\bar{x}= 12,23$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 98 días.

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	3,33	0,61	7,19	2,19	10,47	4,48	15,56	8,53	39,04	9,76
T2	4,56	7,08	4,08	3,61	12,39	15,45	11,68	10,94	50,46	12,62
T3	3,56	4,72	9,58	6,66	10,94	12,52	18,05	15	56,51	14,13
T4	3,00	8,33	2,39	1,03	9,98	16,74	8,91	5,14	40,77	10,19
T5	7,36	2,89	9,02	5,97	15,79	9,81	17,46	14,18	57,24	14,31
T6	8,06	9,86	8,77	5,83	16,54	18,34	17,26	13,94	66,08	16,52
T7	1,83	0,69	5,42	1,61	7,71	4,76	13,44	7,27	33,18	8,30
T8	<b>10,97</b>	2,31	6,94	8,47	19,37	8,72	15,23	16,95	60,27	15,07
T9	7,77	5,69	1,64	7,22	16,22	13,81	7,27	15,56	52,86	13,22
T Quím	0,50	0,53	0,01	<b>2,41</b>	4,05	4,17	0,57	8,91	17,70	4,43
T Abs	13,05	13,47	<b>19,44</b>	11,25	21,22	21,56	26,13	19,64	88,55	22,14
∑ Rep					144,68	130,36	151,56	136,06	562,66	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 5,70\%$	13,15	11,85	13,78	12,37		$\bar{x}= 12,79$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 105 días

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trat	$\bar{x}$
T1	2,89	0,75	8,33	2,33	9,81	4,97	16,74	8,72	40,24	10,06
T2	5,33	7,33	4,36	4,44	13,31	15,68	12,11	12,11	53,21	13,30
T3	4,03	5,42	9,42	7,22	11,54	13,44	17,85	15,56	58,39	14,60
T4	3,33	8,06	2,61	1,11	10,47	16,54	9,28	6,02	42,31	10,58
T5	8,33	0,75	9,58	6,53	16,74	4,97	18,05	14,77	54,53	13,63
T6	9,03	9,30	9,02	6,81	17,46	17,76	17,46	15,12	67,8	16,95
T7	2,14	0,75	7,08	1,78	8,33	4,97	15,45	7,71	36,46	9,12
T8	<b>11,83</b>	2,67	7,64	9,03	20,09	9,46	16	17,46	63,01	15,75
T9	8,06	6,25	1,81	1,25	16,54	14,54	7,71	6,55	45,34	11,34
T Quím	0,78	0,67	0,57	<b>3,11</b>	5,07	4,69	4,33	10,14	24,23	6,06
T Abs	14,44	13,75	<b>22,11</b>	<b>11,78</b>	22,3	21,81	28,04	20,09	92,24	23,06
∑ Rep					151,66	128,83	163,02	134,25	577,76	
$\bar{x}$				x= 6,0%	13,79	11,71	14,82	12,20		$\bar{x}= 13,13$

Fuente: datos de campo

Severidad de infección (tejido infectado) a los 112 días.

	R1 %	R2 %	R3 %	R4 %	R1 sen	R2 sen	R3 sen	R4 sen	∑ Trata	$\bar{x}$
T1	2,11	0,81	4,86	1,83	8,33	5,16	12,79	7,71	33,99	8,50
T2	4,44	6,80	3,72	3,19	12,11	15,12	11,09	10,31	48,63	12,16
T3	5,42	7,22	12,22	8,47	13,44	15,56	20,44	16,95	66,39	16,60
T4	2,66	7,78	1,56	0,85	9,46	16,22	7,27	5,29	38,24	9,56
T5	7,08	2,40	7,22	5,41	15,45	8,91	15,56	13,44	53,36	13,34
T6	8,63	11,25	11,00	7,50	17,05	19,64	19,37	15,89	71,95	17,99
T7	1,58	0,53	4,17	1,03	7,27	4,17	11,83	5,14	28,41	7,10
T8	<b>9,89</b>	2,33	6,25	7,27	18,34	8,72	14,54	15,68	57,28	14,32
T9	9,17	8,19	8,05	9,02	17,66	16,64	16,54	17,46	68,30	17,08
T Quím	1,33	1,17	0,94	<b>5,58</b>	6,55	6,29	5,56	13,69	32,09	8,02
T Abs	15,83	16,48	<b>23,61</b>	<b>12,86</b>	23,42	23,97	29,06	21,05	97,50	24,38
∑ Rep					149,08	140,40	164,05	142,61	596,14	
$\bar{x}$				$\bar{x}= 6,35\%$	13,55	12,76	14,91	12,96		$\bar{x}= 13,55$

Fuente: datos de campo

### Efecto del suero láctico sobre el follaje

	R1	R2	R3	R4
T1	B	B	B	B
T2	B	B	B	B
T3	B	B	B	B
T4	B	B	B	B
T5	B	B	B	B
T6	B	B	B	B
T7	B	B	B	B
T8	B	B	B	B
T9	B	B	B	B
T Quim				
T Abs				

Fuente: datos de campo

### Efecto del suero láctico en el fruto

	R1	R2	R3	R4
T1	A	A	A	A
T2	A	A	A	A
T3	A	A	A	A
T4	A	A	A	A
T5	A	A	A	A
T6	A	A	A	A
T7	A	A	A	A
T8	A	A	A	A
T9	A	A	A	A
T Quími.				
T Absol.				

Fuente: datos de campo

Efecto del suero láctico en las fases fenológicas de la planta

	R1	R2	R3	R4
T1	A	A	A	A
T2	A	A	A	A
T3	A	A	A	A
T4	A	A	A	A
T5	A	A	A	A
T6	A	A	A	A
T7	A	A	A	A
T8	A	A	A	A
T9	A	A	A	A
T Quim				
T Abs				

Fuente: datos de campo

Incidencia de otros hongos patógenos a los 56 días.

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat
T1	0	0	(3 bac) 12	0	12
T2	0	0	0	0	0
T3	0	0	0	0	0
T4	0	0	0	0	0
T5	0	0	(3bac) 14	0	14
T6	0	0	(3bac) 11	0	11
T7	0	0	0	0	0
T8	0	0	(3bac) 12	0	12
T9	0	0	(3bac) 12	0	12
T Quim	0	0	0	0	0
T Abs	0	0	(3bac) 15	0	15
$\Sigma$ total					76
%					Total 7%

Fuente: datos de campo

### Incidencia de otros hongos patógenos a los 63 días

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat
T1	0	(3 phy) 14	0	0	14
T2	0	0	(3 phy) 13	0	13
T3	0	0	0	0	0
T4	0	0	0	0	0
T5	(2 phy) 7	(2 phy) 8	0	0	15
T6	0	0	0	0	0
T7	(2 phy) 5	0	0	0	5
T8	0	(2 phy) 5	0	0	5
T9	0	0	(3 Phy) 15	0	15
T Quim	0	0	(3 phy) 12	0	12
T Abs	0	0	0	0	0
$\Sigma$ Total					79
%					Total 7%

Fuente : datos de campo

### Incidencia de otros hongos patógenos a los 70 días

	R1	R2	R3	R4	$\Sigma$ Trat	$\bar{x}$
T1	(2 Phy) 8	(4 Phy) 20	(3 Phy) 14	(3 Phy) 13	55	13,75
T2	(2 Phy) 6	(3 Phy) 16	(4 Phy) 24	(4 Phy) 21	67	16,75
T3	(2 Phy) 5	(3 Phy) 12	(3 Phy) 12	(3 Phy) 14	43	10,75
T4	(3 Phy) 15	(3 Phy) 13	(4 Phy) 22	(4 Phy) 21	71	17,75
T5	(3 Phy) 15	(4 Phy) 22	(4 Phy) 20	(3 Phy) 16	73	18,25
T6	(3 Phy) 16	(4 Phy) 23	(4 Phy) 24	(4 Phy) 17	80	20
T7	(3 Phy) 13	(3 Phy) 9	(4 Phy) 19	(4 Phy) 18	59	14,75
T8	(2 phy) 8	(4 Phy) 22	(3 Phy) 19	(4 Phy) 20	57	16,25
T9	(2 Phy) 7	(4 Phy) 24	(4 Phy) 23	(3 Phy) 9	63	15,75
T Quím	(3 Phy) 14	(3 Phy) 16	(4 Phy) 24	(3 Phy) 10	64	16
T Abs	(3 Phy) 16	(4 Phy) 24	(3 Phy) 15	(4 Phy) 24	79	19,75
$\Sigma$ Repit	123	201	212	183	719,00	
$\bar{x}$	11,18	18,27	19,27	16,64		$\bar{x}= 16,34$

Fuente: datos de campo

## Registro de temperatura y humedad relativa

Lugar.- San Vicente - Yaruquí

Semana	Fecha	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
		Máx	Min	$\bar{x}$	Máx	Mín	$\bar{x}$
1	Sep-19-2	40,4	11,2	<b>25,8</b>	85	17	<b>51</b>
2	Sep-26-2	46,6	9,6	<b>28,1</b>	85	12	<b>48,5</b>
3	Oct-03-2	45,8	10,6	<b>28,2</b>	85	13	<b>49</b>
4	Oct-10-2	40,3	9	<b>24,6</b>	91	16	<b>53,5</b>
5	Oct-17-2	29,3	10,2	<b>24,7</b>	95	25	<b>60</b>
6	Oct-24-2	40,9	9,2	<b>25</b>	93	21	<b>57</b>
7	Oct-31-2	41,1	11	<b>26</b>	96	21	<b>58,5</b>
8	Nov-07-2	39,7	7,9	<b>23,8</b>	99	23	<b>61</b>
9	Nov-14-2	41,1	9,2	<b>25,2</b>	99	22	<b>60,5</b>
10	Nov-21-2	26,3	11,1	<b>23,7</b>	97	40	<b>68,5</b>
11	Nov-28-2	40	11,3	<b>25,6</b>	99	30	<b>64,5</b>
12	Dic-05-2	41	9,5	<b>25</b>	99	32	<b>65,5</b>
13	Dic-12-2	39,9	9,3	<b>24,6</b>	99	34	<b>66,5</b>
14	Dic-19-2	33,7	11,9	<b>22,8</b>	99	41	<b>70</b>
15	Dic-26-2	36	13	<b>24,5</b>	99	36	<b>67,5</b>
16	Ene-02-2	37,8	11,1	<b>24,5</b>	99	33	<b>66</b>

### Incidencia de plagas

Semana	B= mosca	M = minador
Semana 5	2 B	
Semana 6	2 B	
Semana 7	2 B	
Semana 8	2 B	2M
Semana 9	2 B	
Semana 10	3 B	
Semana 11	3 B	
Semana 12	3 B	
Semana 13	2 B	2M
Semana 14	2 B	2M
Semana 15	2 B	2M
Semana 16	2 B	

### Producción x semanas

Producción	kg
Sem 14	44,65
Sem 15	174,25
Sem 16	364,20
Sem 17	508,50
Sem 18	468,30
Sem 19	597,40
Sem 20	584,00
Sem 21	619,50
Sem 22	273,00
Sem 23	200,00
Sem 24	225,20
Total	4059 kg

### Producción x bloques

Produce	Kg
Bloque 1	1040,5
Bloque 2	1017,55
Bloque 3	925,35
Bloque 4	1075,60
Total	4059 kg

Producción por tratamientos.

	R1	R2	R3	R4	Total
T1	93,81	59,39	81,48	109,23	343,91
T2	107,51	76,36	81,77	92,13	357,77
T3	80,4	101,54	97,12	112,41	391,47
T4	79,87	101,34	59,31	72,69	313,21
T5	91,9	86,71	64,67	65,76	309,04
T6	103,26	103,04	72,83	102,45	381,58
T7	109,26	99,82	100,87	100,55	410,5
T8	94,53	90,85	96,5	99,16	381,04
T9	86,5	96,2	84,55	101,71	368,96
T Q	107,44	106,62	92,58	123,67	430,31
T A	86,41	95,68	93,68	95,44	371,21
					4059 Kg

Costo e Ingreso bruto por tratamiento.

	Total kg	Costo kg	Cost x Trat.	Ing x kg	Ing x Tra
T1	343,91	0,267	91,82	0,448	154,07
T2	357,77	0,267	95,52	0,448	160,28
T3	391,47	0,267	104,52	0,448	175,38
T4	313,21	0,267	83,63	0,448	140,32
T5	309,04	0,267	82,51	0,448	138,45
T6	381,58	0,267	101,88	0,448	170,95
T7	410,50	0,267	109,60	0,448	183,90
T8	381,04	0,267	101,74	0,448	170,71
T9	368,96	0,267	98,51	0,448	165,29
T Q	430,31	0,267	114,89	0,448	192,78
T A	371,21	0,267	99,11	0,448	166,30
Total	4059 Kg	USD	1084,54	USD	1820

## ANEXO N° 4.- ILUSTRACIONES



Elaboración de camas



Sistema de riego



Colocación de mulch para control de malezas



Perforación del mulch



Trampas para insectos; mosca blanca y minador



Hoyos desinfectados



Plántulas listas para el trasplante



Trasplante



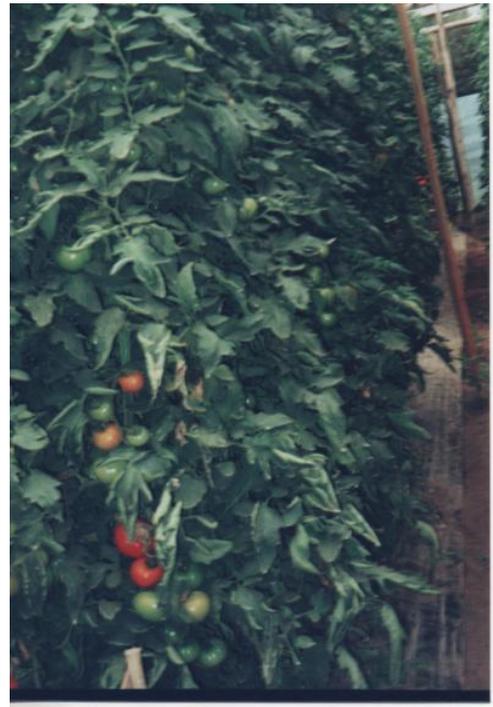
Identificación de tratamientos.



Chupones que deben ser eliminados



Maduración de frutos



Altura de plantas a los 84 días



Identificación tratamientos

ANEXO N° 5.- PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES DE SUERO

LÁCTICO, DOSIS Y FRECUENCIAS

Fecha:	2cc c/sem	2cc c/2 sem	2cc C/3 sem	3cc c/sem	3cc c/2 sem	3cc C/3 sem	4cc c/sem	4cc c/2 sem	4cc c/3 sem	
Combinaciones	D1F1	D1F2	D1F3	D2F1	D2F2	D2F3	D3F1	D3F2	D3F3	
4ª semana Oct-10	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
5ª semana Oct-17	T1			T4			T7			
6ª semana Oct-24	T1	T2		T4	T5		T7	T8		
7ª semana Oct-31	T1		T3	T4		T6	T7		T9	
8ª semana Nov-07	T1	T2		T4	T5		T7	T8		T.Q
9ª semana Nov-14	T1			T4			T7			
10ª semana Nov-21	Se aplica fungicida									
11ª semana Nov-28	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
12ª semana Dic-05	T1			T4			T7			
13ª semana Dic-12	T1	T2		T4	T5		T7	T8		
14ª semana Dic-19	T1		T3	T4		T6	T7		T9	
15ª semana Dic-26	T1	T2		T4	T5		T7	T8		
16ª semana Enero-02	T1			T4			T7			

## ANEXO N° 6 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Ascas.- Célula en forma de saco de una hifa que pasa por meiosis y que contiene a las Ascosporas
- Ascosporas.- Esporas que se producen en una asca (célula en forma de saco)
- Briófitos.- Parásitos obligados, debe existir un huésped para su desarrollo.
- Conidios.- Espora sexual de un hongo formada en el extremo de un conidióforo.
- Espora.- Unidad reproductiva de un hongo que consta de una o varias células.
- Esporangios.- Estructuras que contienen esporas
- Haustorios.- Proyección de hifas de un hongo que actúa como órgano de absorción en el hospedante.
- Incidencia.- Número de plantas infestadas de alguna enfermedad en un área determinada
- Larga vida.- Durabilidad de un fruto o producto vegetal al medio ambiente, sin ser sometido a preservantes
- Micelio.- Hifa o masa de hifas que constituyen el cuerpo de el hongo
- Oogonio.- Gameto femenino de los hongos
- Severidad.- Cantidad de tejido infestado por alguna enfermedad en una unidad o planta
- Suero láctico.- Porción acuosa que contiene la leche y que se separa de la lactosa después del cuajado.