

CAPÍTULO I
INTRODUCCION

1.1.-Introducción.

El tomate (*licopersicum esculentum*) es una planta cuyo origen se localiza en Sudamérica y más concretamente en la región andina, aunque hoy en el día fue llevado por los distintos pobladores de un extremo a otro extendiéndose por todo el continente donde las plagas y enfermedades en el tomate ha sido y es un factor de pérdida en los productores por esta razón los productores han empleado un sistema de realizar una prevención y un control fitosanitario para disminuir la población de plagas y enfermedades.

El tomate en la comunidad de barrancas es un potencial económico para los productores, el tomate es afectado por diversas enfermedades y plagas como menciona más adelante: El tizón temprano (*alternaria solani*), el tizón tardío (*phithophora infestans*), Oídio, Ceniza (*Leveillulataurica*), Podredumbre gris o Botritis (*Botrytis cinerea*), todas estas enfermedades son causadas por hongos y afecta al follaje de la planta, ocasionando la muerte de la planta, las enfermedades bacterianas que más afecta a la zona son: Mancha Bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*), Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae*) estas enfermedades ocasionan daños al sistema radicular, tallo, hojas, como de la misma manera las enfermedades virosicas son: El virus bronceado del tomate (TSWV) es transmitido por el trips, el virus del rizado amarillo del tomate (TYLV) es transmitido por la mosca blanca, todas estas enfermedades deben ser prevenidas en el tiempo adecuado para no tener una mayor incidencia en el cultivo.

Por otra parte el tomate es muy susceptible a plagas como ser.- el gusano cogollero, el trips, la mosca blanca, el pulgón, nematodos y ácaros estas plagas afectan al sistema radicular, o toda la parte foliar, frutos y se debe realizar una prevención para disminuir la población de las plagas que ataca al tomate.

Las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades se remota de muchos años atrás ocasionando graves pérdidas de un 30 a 80% dependiendo del ataque.

1.2.-Problema.

La presencia y la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo del tomate es un factor limitante que baja el rendimiento de la producción total ocasionando graves pérdidas económicas de un 30 a un 80% si el ataque es grave.

1.3.-Justificación.

El cultivo del tomate en el departamento de Tarija y en la comunidad es de gran importancia económica, comercial ya que genera ingresos económicos para los productores del departamento y de la zona.

La prevención con la aplicación de productos químicos preventivos en el tiempo adecuado que necesita la planta disminuirá la presencia y la incidencia de plagas y enfermedades de esta manera aumentará la rentabilidad de la producción, y evitaremos las pérdidas económicas de los productores de la comunidad de barrancas.

1.4.-Objetivos.

1.4.1.-Objetivo general.

Mejorar la producción del tomate de los productores de la zona a través de la prevención y control de plagas y enfermedades con la aplicación de productos químicos.

1.4.2.-Objetivos específicos.

-Determinar la incidencia de plagas y enfermedades de las que se presenta en el cultivo del tomate.

-Evaluar cuál de los tratamientos realiza un mejor control y prevención de plagas y enfermedades en el cultivo del tomate.

-Determinar la influencia de los tratamientos químicos durante el desarrollo de la planta.

-Evaluar la pérdida económica a través del testigo.

1.5.-Hipótesis.

Con los tratamientos aplicados en el cultivo de tomate nos permitirá controlar y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades y tener un mayor rendimiento en el cultivo del tomate

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características generales del tomate.

2.1.1 Origen.

El tomate es originario de la región occidental de los andes (Ecuador, Perú y Bolivia) donde existen varias especies silvestres nativas; sin embargo estas carecen de importancia comercial, aunque resultan muy valiosas como fuente de caracteres de resistencia las enfermedades y plagas en el mejoramiento genéticos de las variedades. Según (Arderline 1970)

Concuerdan que fue introducida a Europa por los españoles en el año 1500, y que el interés como cultivo agrícola es reciente remontándose apenas al año 1800, época en la cual se empezó a utilizar como alimento en Inglaterra y Francia. Montes y Holle (1970),

Mientras que Sánchez (2002), indica que el cultivo del tomate (*lycopersicumsculentum*) es una de las hortalizas más importante en el país y a nivel mundial, en la actualidad ocupa unos tres millones de hectáreas en todo el mundo que suponen una producción casi de 85 millones de toneladas. Los principales cultivadores de este cultivo son Europa, América central y el sur. Con producciones de 400 000 y 330 000 toneladas respectivamente en América del sur se obtienen más de 150 toneladas anuales en Argentina, Brasil y Chile a la cabeza de la producción.

Rodríguez *et al.* (2001), indica que el tomate (*Lycopersicunesculentum mil*) es una planta dicotiledónea perteneciente a la familia de las solanáceas. El centro de origen del genero *Lycopersicon*, es la región andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. En la actualidad todavía crecen silvestres las diversas especies del género en algunas de esas zonas y fue llevado por otros pobladores de un extremo a otro, por todo el continente.

2.2 Producción mundial del tomate.

Pocas son las hortalizas que a nivel mundial presentan una demanda tan alta como el tomate. Su importancia radica en que posee cualidades para integrarse en los alimentos, ya sea cocinado o crudo en la elaboración de ensaladas. En el período comprendido entre 2006-2010 la producción mundial de tomate ha venido experimentando leves alzas que ayudan a los horticultores a obtener mayores beneficios de sus cosechas. La producción mundial de tomate experimentó una disminución para el año 2010 en comparación con el 2009.

La producción mundial de tomate para el 2010 fue de 145,751 millones de toneladas, mientras que el consumo mantiene un crecimiento sostenido de alrededor del 2.5% en los últimos 15 años. El crecimiento acumulado de la producción mundial de tomates, para el periodo 2006-2010 fue de un 76.7%.

Estos datos hacen del tomate una de las más importantes hortalizas en cuanto a generación de empleo y riqueza, con un futuro muy esperanzador. Según datos de la (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), los principales productores de tomate son Albania, Alemania, Angola, Antigua y Barbuda, Arabia Saudita e Argelia, países que conjuntamente han producido durante los últimos años.

En el 2007 las áreas sembradas de tomate alcanzaron 950 ha, mientras que el 2008 registró 8,62% más que el período anterior. El 2009 10,52% más que el 2008, mientras que el 2010 decreció el 11,34% si se compara con el 2009. Por su parte 2011 alcanzó 900 ha 14,01% menos que el 2010. El 2012 se estima alcance 981 ha 20% más que el 2011. En este período (2007 - 2012), el promedio anual alcanzó 932 ha, un promedio estable pero que no muestra una tendencia al alza.

La región con más áreas sembradas es la Central Occidental 65%, seguido por la Central Oriental 18%, Brunca 12% y Central Sur 5%. La producción por su parte, ha registrado en el período en mención tendencia a la baja con un promedio anual de casi 57.000 Ton, donde el 2012 registra 58.860 Ton, un crecimiento de más de 20% si se compara con las 49.000 Ton del 2011.

Cuadro N° 1. Producción mundial del tomate.

Países	Rendimiento en miles de toneladas
México	2.7
Turquía	10.7
Italia	6.9
España	4.6
China	4.5
India	1.1
Egipto	10.2
Irán	5.9
Brasil	4.3

Fuente: FAO (2012).

2.2.1 Países exportadores del tomate

Si bien se cultiva tomate en más de cien países, tanto para consumo fresco como para industria, los diez principales productores concentran más del 70 % del total mundial.

Las exportaciones de tomates a nivel mundial ha presentado un incremento superior con el pasar de los años, en el período comprendido entre 2007-2011, las exportaciones mundiales reflejaron un incremento, ya que para el año 2007 se registra un valor exportado de US\$ 67.754.130 millones, mientras que para el 2011 se registró un monto de US\$ 8.302.873 millones.

Cuadro N° 2 Principales exportadores del tomate en toneladas.

Exportadores	2007	2008	2009	2010	2011
México	1.068.625	1.205.392	1.210.757	1.995.315	2099.141
Holanda	1068.625	1.750.464	1.571.212	1.678.338	1.527.815
España	1177.210	1.247.539	1.136.797	1.085.792	1.173.940
Marruecos	203.923	265.45	303.99	299.705	446.677
Turquía	297.175	388.584	406.505	476.874	432.553
Francia	270.99	288.546	299.248	355.118	367.299
Canadá	270.647	310.637	296.174	356.411	356.596
Mundo	6.754.130	7.329.45	7.054.196	8.177.353	8.302.873

Fuente: TradeMap (2011).

2.2.2 Principales importadores del tomate.

Las importaciones mundiales de tomates han mostrado una tendencia alcista en los últimos 5 años, este incremento se ve reflejado en un 10.19% de crecimiento que se produjo en este período. Para el 2011 se importaron US\$ 8, 416,962.00 millones de dólares en todo el mundo, mientras que en 2007 se registró un monto de US\$ 7, 059,493.00 millones de dólares.

Entre los principales países importadores de tomates están Estados Unidos, que para el año 2007, importó US\$ 3,088,763.19 millones de dólares, esto debido al gran consumo que presenta cada año la población que reside en territorio de los Estados Unidos. Puerto Rico y Haití, en conjunto, importaron US\$ 133,020.59 millones de dólares, siendo en combinación con los Estado Unidos los tres mayores importadores de tomates en el mundo para el año 2007.

2.2.3 Producción nacional del tomate.

Según ENA (2008) el cultivo de tomate en Bolivia, también se encuentra muy difundido a lo largo y ancho del país, donde las condiciones ecológicas posibilitan su desarrollo en una o dos

épocas del año superficie en hectáreas es de 5.142, producción en toneladas métricas es de 52.324 y rendimiento en kg, es de 10.176.

2.2.4 Producción departamental del tomate.

En el Departamento de Tarija se cultiva en todo el Valle Central principalmente en Concepción, Calamuchita, Colon norte y sud, la Agostura, Ancón, La Compañía, Chocloca y otras comunidades. Esto, sin tomar en cuenta otras localidades tales como Salado Conchas, Nogalitos, Santelmo, Los pozos, Flor de oro y Candado grande esto en la provincia Arce y también la zona del Gran chaco.

2.3 Características nutricionales.

FAO (2006), señala que el tomate tiene un alto valor nutricional que radica principalmente en el alto contenido vitaminas, minerales, carbohidratos y proteínas. Los datos de la composición nutricional se deben interpretar por 100 g de la porción comestible.

Cuadro N° 3 Composición nutricional se deben interpretar por 100 g de la porción comestible.

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	21
Agua	94.3 g
Carbohidratos	3.3 g
Grasas	0.1 g
Proteínas	0.9 g
Fibra	0.8 g
Cenizas	0.6 g
Sodio	9 mg
Calcio	7 mg
Fósforo	19 mg
Hierro	0.7 mg
Vitamina A	1100 U.I.
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	0.6 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: FAO, 2006. Valor nutricional del tomate.

2. 4 Taxonomía.

El tomate pertenece a la familia de las solanáceas, al género *Lycopersicum* y a la especie *esculentum* que se cultiva como anual Vigliola (1986). Según la facultad de agronomía de Buenos Aires (1994) el tomate pertenece a la familia Solanáceas y su nombre científico típico habitual es de *Lycopersicumesculentum* (Mill), aunque más modernamente se lo denomina *LycopersicumLycopersicum* (K) Fawell.

2.4.1 Clasificación Taxonómica del Tomate.

Según terranova (1996), Nuez (2001), Moreno (1995) y Hunziker (1979).

Reino	Vegetal
Plyllum	Telemophytae
División	Tracheophytae
Subdivisión	Angiospermae
Clase:	Dicotiledóneae
Subclase:	Gamopétala
Orden:	Tubiflorales
Familia:	Solanáceae
Nombre Científico:	Licopersicumesculentum (Mill)
Nombre Común:	Tomate

2.5 Morfología del cultivo de tomate.

2.5.1 Botánica:

La planta de Tomate es anual de tallos gruesos, hojas, pinnadohendidadas, las flores son amarillas, en corimbos de 3 a 9, el fruto es una baya, gruesa de color rojo, su reproducción es por semillas y por esquejes laterales enraizados.

2.5.2 Raíz.

Las plantas de tomate, tienen un sistema radicalcompuesto por una raíz principal o pivotante, de la que se originan raíces laterales y fibrosas pudiendo lograr los 1.5 mts. De radio. Más del 80% de las raíces se profundizan entre los 20 y 45cm, aunque en condiciones apropiadas pueden

llegar hasta los dos metros. Es muy frecuente la formación de raíces adventicias, especialmente en los nudos inferiores del tallo principal, siempre y cuando esta parte de la planta esté en contacto con suelo húmedo.

2.5.3 Tallo.

Es típico de las plantas herbáceas, cuya forma es cilíndrica y erecta en sus primeras fases de crecimiento y se vuelve decumbente y angular posteriormente, en su superficie está recubierta por pelos angulares, los cuales segregan una sustancia viscosa de color verde amarillenta. El tamaño varía según las características genéticas de cada variedad, encontrándose tallos de 30cm y hasta de 3m de altura. Según (Rafael 1997)

2.5.4 Hojas.

Son pinnadas compuestas, pudiendo medir unos 50cm de largo y un poco menos de ancho, con un gran foliolo terminal y hasta 8 grandes foliolos laterales. Los foliolos son peciolados y lobulados irregularmente, pilosos y aromáticos. Según (Rafael 1997)

2.5.5 Flor.

Según (Huerres y Carballo, 1988); son inflorescencias en forma de racimos, con flores pequeñas y de color amarillo. El número de flores por racimos, por lo general puede ser de 7 a 9 aunque hay casos que superan las 100 las flores son hermafroditas con 5 o 6 pétalos dispuestos en una corola tubular. Todos los cultivos modernos se auto polinizan, ocurriendo generalmente durante la antesis, aun cuando los estigmas permanecen receptivos dos días antes y hasta dos días después de la misma.

2.5.6 Fruto.

El fruto del tomate consiste en una valla de formas, dimensiones y número de lóculos variables según el cultivar. Dependiendo de la forma, los frutos de tomate pueden ser redondeados, aplanados, ovalados, semi ovalados, alargados, en forma de uva o pera, etc.

La superficie puede ser liza o rugosa, la cantidad de lóculos pueden ser de dos o más, aunque la mayoría de las variedades típicas industriales y las especies silvestres de frutos muy pequeñas son de dos lóculos, mientras que las de consumo fresco (generalmente de fruto grande) poseen varios lóculos, 8 – 10 o más.

2.5.7 Semilla.

La semilla es pequeña, con dimensiones de 5*4*2 mm. Su coloración es amarillenta con matiz grisáceo; su forma puede ser aplanada, alargada, en forma de riñón, redondeada y pubescente. (INTA, 1999).

2.6 Etapas fenológicas del cultivo de Tomate.

La fenología del cultivo comprende las etapas o eventos que forman su ciclo de vida, la importancia de su conocimiento radica en que dependiendo de la etapa fenológica en que la planta se encuentra así son sus demandas nutricionales, necesidades hídricas, susceptibilidad o resistencia a patógenos.

2.6.1 Etapa inicial.

Comienza con la germinación de la semilla, a partir del primero hasta los 21 días. Se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis.

2.6.2 Etapa vegetativa.

Es la continuación de la fase inicial, pero el aumento en materia seca es más lento, esta etapa termina con la floración, dura entre 22 a 40 días. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión. La planta florece entre 51- 80 días, desde la fase inicial.

2.6.3 Etapa reproductiva.

Se inicia a partir de la fructificación, dura entre 30 o 40 días, se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración.

2.7 Descripción de las variedades de tomate

Según (Filgueira, 1982), las variedades de tomate existen dos tipos de crecimiento, el primero es determinado y el segundo es indeterminado.

2.7.1 Variedades determinado.

Las guías o tallos eventualmente terminan en un racimo floral. Son pequeñas o medianas, ya que su crecimiento se detiene una vez que el último racimo floral empieza a desarrollar sus frutos: suelen ser muy precoces y facilitan la producción mecanizada. En cultivares determinados la primera aparece normalmente tras la 5ta. 7ta. Hoja Citados por (Nuez, 1995).

2.7.2 Variedades indeterminados.

Pueden crecer indeterminadamente si se encuentra en condiciones óptimas, se caracteriza por desarrollar tallos largos y mucho follaje. Los extremos del tallo están formados por yemas terminales vegetativos. Son los preferidos para el cultivo bajo el sistema de estancado. En

cultivares de crecimiento indeterminado la primera inflorescencia suele aparecer tras la 7^a a 11^a hoja (Geisenberg y Stewart 1986. citados por Nuez, 1995).

2.8 Condiciones climáticas.

2.8.1 Temperatura.

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

Según (Cásseres (1984), afirma que el tomate prospera en climas templados, cálidos soleados. No tolera fríos ni heladas, requieren un periodo mayor de 100 días con temperaturas favorables.

El tomate es un cultivo poco exigente en cuanto a la calidad de los suelos y tolerante a la presencia de sales y acidez. No obstante, éste estado de germinación y plántula son los períodos de mayor susceptibilidad a estos factores. Esta planta responde muy bien en suelos con alto contenido en materia orgánica. La temperatura óptima para la germinación de la semilla es de 28-30°C

Las temperaturas del suelo deben ser de 12°C-16°C y la temperatura de ambiente para su desarrollo de 21°C-24°C, siendo el óptimo de 22°C, en general se puede decir que el tomate es un cultivo de capacidad de crecer en condiciones climáticas variadas.

Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas. No obstante, los valores de temperatura descritos son meramente indicativos, debiendo tener en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos.

2.8.2 Humedad.

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

En el cultivo de tomate, es conveniente que la humedad relativa (HR) del aire sea entre 70 y 80%, los valores superiores favorecen el desarrollo de enfermedades del follaje.

2.8.3 Luz.

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación, así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad.

El tomate es un cultivo insensible a la duración del día, sin embargo requiere de una buena iluminación, la cual se modifica por la densidad de siembra, sistema de poda, tutorado y prácticas culturales que optimizan la recepción de los rayos solares, especialmente en época lluviosa cuando la radiación es más limitada.

2.9 Condiciones edafológicas.

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos arenosos.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están arenosos y en tiene un pH de 5.7, sin embargo; el pH óptimo es de 5.8 a 7.0 Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

2.10 Aspectos agronómicos.

2.10.1 Preparación del suelo.

La preparación del terreno se debe iniciar con una anticipación de 15 a 20 días antes del trasplante para así garantizar que los rastrojos o malezas se descompongan antes que se trasplante y evitar que las plantas no sufran un recalentamiento producto del proceso de descomposición. (Jarquin, 2004).

La preparación está acorde a las condiciones del productor, generalmente se inicia con un pase de disco unos 15 días antes, luego antes que se haya germinado las malezas se hace un pase de grada y otro más, un día de plantación. El día que se trasplante se deben de hacer los surcos de manera que queden de forma perpendicular a la pendiente del suelo, para que la hora de riego no se arrastren las plantas ni haigáperdidas de nutrientes por escorrentías. Además hay que considerar la dirección del viento y la orientación con el propósito de garantizarle a la planta una mejor dirección del viento y un mejor aprovechamiento de las horas luz.

2.10.2 Siembra almacigo.

Según CIAT (2006) indica en busca de mejorar el nivel de nuestra agricultura en los últimos tiempos y con el fin de optimizar al máximo la germinación de las semillas, es que se empiezan a emplear bandejas sintéticas de alveolos para la siembra y desarrollo de los plantines.

El método consiste en llenar las semillas en los huecos de las bandejas con sustrato desinfectado o esterilizado previamente humedecido capacidad de campo del llenado. Se debe realizar una

ligera compactación al sustrato, para evitar la erosión de este durante los riesgos posteriores a la siembra.

Después de sembrar, es conveniente tapar la era con sacos, hojas de plátano o cedazo plástico, para evitar que el riego o las lluvias desentierren la semilla y se debe eliminar cuando se inicia la emergencia de las plántulas.

2.10.3 Trasplante.

Es recomendable que el tomate se trasplante por la tarde o bien en días nublados, para así asegurarnos de que las plantas no se estresen y que crezcan sin ningún problema, con el mismo objetivo se debe procurar que el suelo del semillero esté bastante húmedo (para que las plantas no se estresen al hacer el arranque). El suelo en el que se va a trasplantar debe de regarse un día antes para que a la hora del trasplante este un poco firme y así facilitar la absorción de nutrientes y agua. Con el mismo propósito la profundidad de siembra debe de ser la misma que tenía en el semillero (INTA, 1999).

Cuando las plantas alcanzan en el semillero una altura de 10 a 12 cm. y su tallo tiene más de 0.5 cm. de diámetro se considera que ya están listas para el trasplante, esto ocurre aproximadamente entre los 22-27 días después de la siembra, las plántulas deberán mantenerse húmedas y bajo sombra para minimizar la deshidratación, además deben protegerse contra insectos chupadores (CIAT, 2006).

2.10.4 Marco de plantación.

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado es de 1,5 metros entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 m x 0,5 m. (Monografía del tomate, 2010).

2.10.5 Riego.

El sistema de riego más utilizado en países Centro Americanos como Nicaragua es el de gravedad, el sistema de riego por goteo o aspersión se usan pero en menor escala (CATIE, 1990). Bajo condiciones de insuficiencia de humedad, el riego representa el medio agro técnico más eficaz para obtener del tomate altas y constantes producciones de buena calidad (INTA, 1999).

Las necesidades hídricas del tomate son muy variables y dependen en parte de la variedad (crecimiento abierto o compacto), el estado de desarrollo del cultivo, el tipo de suelo o sustrato, la topografía y las condiciones climáticas, el periodo más crítico para el riego ocurre desde antes y después del trasplante, los cuatro primeros días del trasplante y desde el inicio de la floración hasta el inicio de la maduración de los primeros frutos, es decir la época en que las plantas llega a su máxima carga de frutos (CIAA, 1997; Jarquin, 2004).

2.10.6 Fertilización.

Las necesidades nutricionales del tomate es de unos 400-700 kg/ha de N₂, de 100-200 kg/ha de fósforo, de 1000-1200 kg/ha de potasio y de 100-200 kg/ha de magnesio; además, requiere de un 3-4% de sodio en el suelo, del 10 al 20% de manganeso y de un 40-70% de calcio (Rodríguez, et al, 1997).

Cabe mencionar, que las necesidades nutricionales del cultivo de tomate dependen por lo general del estado de crecimiento de la planta, de la variedad y las condiciones del tiempo entre otros factores (CIAA, 1997). Así mismo, se puede decir que una fertilización eficiente es aquella que, en base a los requerimientos nutricionales del cultivo y el estado nutricional del suelo, proporciona los nutrientes en las cantidades y épocas críticas para la planta (CATIE, 1990).

2.10.7 Control de malezas.

Las malezas son el enemigo número uno de los cultivos, ya que dentro del lote causan competencia por luz, agua y nutrientes. Además de eso, son hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Es importante manejar sin malezas en el cultivo; para esto es necesaria la implementación temprana de las prácticas básicas que incluye una excelente mecanización 30 días antes de la siembra ya que en los suelos de altura no hay coyolillo. Además, permite instalar un sistema de riego para pre germinar malezas y hacer el control de la maleza existente con el herbicida adecuado. Esto permite entrar a la siembra libre de malezas, garantizando que el cultivo estará por lo menos 20 días libre de malezas logrando formar una buena cobertura antes de que las malezas comiencen a competir con él. (USAID, 2008).

2.10.8 Aporque.

Rimache (2008), menciona que el aporque es una labor que tiene por objeto, dar mayor base de sustentación a las plantas, la cual permite la formación de raíces adventicias que la protegen de la tumbada por efecto de las fuertes lluvias, vientos y riego pesados. El aporque también sirve para proporcionar mayor área radicular, aumentando la capacidad de absorción de los elementos nutritivos. El aporque debe efectuarse cuando las plantas de brócoli han alcanzado una altura de más o menos 50 cm procurando realizar el aporque no muy profundo porque a esta edad el sistema radicular de la planta está localizado superficialmente.

Mientras que Unterladstaetter (2005), menciona que el aporque se realiza 30 días después del deshierbe. Tiene la finalidad de airear el suelo y brindar soporte a la planta, y debe hacerse con bastante tierra. Asimismo Turchi (1999), menciona que el aporque es cuando se arrima tierra al pie de la planta con la finalidad de: dar a la planta mayores elementos de sostén. Por su parte Moreno (1995), indica que el aporque consiste en acercar la tierra al tallo para dar mayor anclaje a la planta y propiciar el mejor aprovechamiento del fertilizante aplicado. Se hace entre los 40 y 50 días después del trasplante.

2.10.9 Sistemas tutorados.

El uso de tutores están orientado para tomates de crecimiento indeterminado, pero en Nicaragua también se usan en variedades de crecimiento determinado (Jarquin, 2004).

La altura de los tutores donde se va a amarrar el tomate depende de la variedad que se esté cultivando, ya que para variedades de crecimiento indeterminado el tipo de tutores debe de ser más grande que para variedades de crecimiento determinado.

El INTA (1999), documenta que se usan seis tipos de tutorado, que dependen del sistema de siembra que se utilice, entre los cuales podemos mencionar: estaca individual o tutores independientes para cada planta, colgado o armado de un tendido con alambre galvanizado, estacas de madera y cabuyas de propileno para el amarre correspondiente, tutorado de espaldera, este se construye colocándose estacas cada 3 metros a las cuales se le ponen un tendido de nylon cada 30cm de altura; y el tutorado de caballete se construye similar al de espaldera, con la diferencia de que este último se unen un par de estacas las cuales forman una V invertida.

Todos estos sistemas de tutorado se realizan con la finalidad de mantener las plantas erguidas, evitando así que las hojas y frutos no entren en contacto con el suelo, contribuyendo a la desinmanación de patógenos y pudrición de frutos, repercutiendo en pérdidas económicas para el productor.

Una vez puestos todos los tutores, se realiza el primer amarre, dicho amarre se hace por lo general cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm de altura entre el ángulo que forman las hojas y el tallo, se requieren de tres a cuatro amarres por cosecha dependiendo de la variedad.

2.10.10 Poda.

Según el CIAA (1997) la poda tiene como finalidad balancear el crecimiento reproductivo y vegetativo, permitiendo que los nutrientes asimilados se canalicen hacia los frutos e

indirectamente ayuda a mejorar la aireación. La poda es una labor que normalmente se realiza en tomates de crecimiento indeterminado, consiste en la eliminación de los brotes axilares laterales, a fin de conservar de uno a tres tallos y así controlar el excesivo crecimiento del follaje. Esto por lo general se hace cuando los hijos tienen de 5 a 10cm y con un intervalo de 7 a 10 días.

2.10.11 Destallado.

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. En épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre (FAO, 2008).

2.10.12 Deshojado.

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo (FAO, 2008).

2.10.13 Despunte de frutos.

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en racimo, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad.

De forma general podemos distinguir dos tipos de aclareo: el aclareo sistemático es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de frutos fijo,

eliminando los frutos inmaduros mal posicionados. El aclareo selectivo tiene lugar sobre frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser: frutos dañados por insectos, deformes y aquellos que tienen un reducido calibre (FAO, 2008).

2.11. Plagas y enfermedades.

Según USAID (2008) El concepto de “plagas y enfermedades” es mucho más que solo identificar un problema y aplicar un agroquímico. Durante muchos años este ha sido el problema de la mayoría de los productores, pero la agricultura actual obliga al agricultor a experimentar con cambios, sea por cuestiones económicas, de mercado o por la sostenibilidad de la operación.

2.11.1 Plagas.

Según Badillas (2012), las principales plagas que se encuentran en el cultivo de tomate que considera el autor son:

Mosca Blanca (*Bermisiatabaci*)

Esta plaga chupadora forma colonias en el reverso de las hojas. Los adultos son de color blanco, los huevecillos amarillos y las ninfas amarillo-verdoso. La hembra deposita hasta 300 huevecillos en 10-40 días. La duración del ciclo biológico es de 17-35 días con varias generaciones anuales. Esta plaga ocasiona una merma en el rendimiento y la calidad de los frutos. La fumagina que recubre sus secreciones afecta la fotosíntesis y mancha los frutos. Transmite graves enfermedades como virus.

Trips (*Frankiniellaoccidentalis*)

Es un insecto que vive en colonias principalmente en las terminales y las flores. La hembra inserta sus huevecillos en tejidos tiernos. La duración del ciclo biológico 10-21 días con varias

generaciones anuales. Esta plaga deforma y deshidrata las hojas ocasionando el detenimiento de las plantas jóvenes. Afecta también la calidad de los frutos. Transmite el virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV), enfermedad muy grave.

Gusano del fruto (*Helicoverpa*)

Es una palomilla que deposita en las yemas entre 500 y 3000 huevecillos separados entre sí. La duración de su ciclo biológico es de 28-45 días con varias generaciones anuales. Las larvas roen primero las terminales y los botones florales, después también roen los frutos o los barrenan.

Gusano Soldado (*Spodoptera exigua*)

El adulto es una palomilla nocturna de color café. La hembra deposita masas con 50-150 huevecillos cubiertos con pelos. La duración de su ciclo biológico es de 20-40 días con varias generaciones anuales. Las larvas roen primero las yemas terminales y los botones florales, después también roen los frutos o los barrenan.

Gusano alfiler (*Keiferia lycopersicella*)

Este lepidóptero deposita los huevos sobre el follaje de forma individual, al nacer la larva empieza a perforar la hoja dentro de la cual hace una mina o galería de forma irregular, lo que provoca una deformidad en las hojas. Las palomillas depositan huevecillos aislados en las hojas y, al principio de la temporada, las larvas que de ellos salen se alimentan como minadoras formando bolsas o empanadas en las hojas. Más tarde, cuando aparecen los frutos, las palomillas ovipositan en los sépalos, de donde parten las larvitas grisáceas con anillos rojizos a perforar el fruto bajo los sépalos inutilizando los tomates para la exportación. Esta plaga presenta varias generaciones por temporada.

Gusanos del suelo: (*Agrotissegetum*)

Principalmente son los denominados gusanos grises y blancos los que devoran los tubérculos. Para acabar con ellos se emplean diversos insecticidas de suelo: Benfuracarb, Carbosulfán, Etoprofos, Tiofanox, Fonotos.

Ácaros: Araña roja (*Tetranychusspp*) y ácaro blanco (*Polyphagotarsonemuslatus*)

La araña roja ataca las hojas por el reverso donde forma telarañas. Por su parte el ácaro blanco ataca las terminales y hojas distorsionándolas. Estos ácaros viven en colonias de ninfas y adultos que prosperan con temperatura cálida y tiempo seco. La duración del ciclo biológico es de 7 a 14 días en el caso de la araña roja y de 4 a 6 días el ácaro blanco. Tienen varias generaciones anuales.

2.11.2 Enfermedades.

Según INIAP - CIP (2002) menciona que el tomate al igual que la papa es susceptible a muchas enfermedades. A diferencia de lo que sucede con las malezas y la mayoría de los insectos que compiten con la planta o le causan daño directo, las enfermedades resultan de la disrupción de los procesos fisiológicos de la planta, cuya manifestación se denomina síntoma.

2.11.2.1.-Enfermedades Fungosas.

Oidio, Ceniza u Oidiopsis(*Leveillulataurica*).

Manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un polvillo blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones.

Elimina malas hierbas y restos de cultivo porque supone reservorio de esporas. Control químico, por ejemplo, con azufre.

Podredumbre gris o Botritis (*Botrytis cinerea*)

En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo.

- Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Tener especial cuidado en la poda, realizando cortes limpios a ras del tallo.
- Control químico a los primeros síntomas o preventivamente (es difícil).

Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)

En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde. Control y prevención igual que Botritis.

Mildiu (*Phytophthora infestans*)

En hojas aparecen manchas irregulares de aspecto aceitoso al principio que rápidamente se necrosan e invaden casi todo el foliolo. Alrededor de la zona afectada se observa un pequeño margen que en presencia de humedad y en el envés aparece un fieltro blancuzco poco patente.

En tallo, aparecen manchas pardas que se van agrandando y que suelen circundarlo.

Afecta a frutos inmaduros, manifestándose como grandes manchas pardas, vítreas y superficie y contorno irregular. Las infecciones suelen producirse a partir del cáliz, por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto.

Alternariosis del tomate (*Alternaria solani*)

En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y peciolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz,

provocando lesiones pardo-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo.

Eliminación de malas hierbas, plantas y frutos enfermos. En agricultura comercial se pueden usar productos químicos.

Fusarium (*Fusariumoxysporumf.sp. lycopersici*)

Comienza con la caída de peciolo de hojas superiores. Las hojas inferiores amarillean avanzando hacia el ápice y mueren.

También puede ocurrir que se produzca un amarilleo que comienza en las hojas más bajas y que termina por secar la planta. Si se realiza un corte transversal al tallo se observa un oscurecimiento de los vasos. El hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetra a través de las raíces hasta el sistema vascular. Síntomas similares a los producidos por *Verticillium* sp.

Verticillium (*Verticilliumdahliae*)

Produce los mismos síntomas que *Fusarium* y es necesario su estudio en laboratorio para confirmar que se trata de *Verticilliumdahliae*. La penetración se realiza en el suelo, favorecida por heridas en las raíces.

Disminución importante de los rendimientos y disminución del tamaño de los frutos, en ataques severos. Si las condiciones favorables a la enfermedad remiten, puede obtenerse una cosecha normal. Métodos de control igual que *Fusarium*.

Caída de plántulas o Damping-off

En semilleros, los hongos de las raíces causan gran mortandad en plántulas recién germinadas. Es lo que se conoce por 'caída de plántulas' o 'damping-off'. A nivel del cuello quedan ennegrecidos y se doblan cayendo sobre el sustrato. Los causantes son *Fusarium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*. La infección se expande con rapidez por todo el semillero.

2.11.2.2-Enfermedades Producidas Por Bacterias (Bacteriosis)

Mancha Bacteriana; (*Xanthomonas vesicatoria*.)

Síntomas: A nivel foliar (generalmente en las hojas bajas), las lesiones se presentan manchas pequeñas de color castaño oscuro de forma irregular, en gran cantidad al unirse las manchas las hojas se seca. En el fruto las lesiones son pequeños chancros de color marrón oscuro. La enfermedad se presenta en época de humedad alta, precipitación abundante y temperaturas frescas.

La enfermedad se trasmite por semilla, por lo tanto campos infestados no seleccionar semillas para futuras siembras.

- Chancro bacteriano del tomate (*Clavibactermichiganensis*)

Puede afectar a plántulas que presentan síntomas de marchitez y muerte. En plantas adultas se marchitan las hojas inferiores. En tallo, en ocasiones se observan chancros oscuros, longitudinales y abiertos que pueden exudar un líquido amarillo al realizar un corte longitudinal al tallo. En fruto, aparecen manchas en forma de "ojo de pájaro" de 3 a 6 mm de diámetro, con el centro oscuro y halo amarillo.

Mancha negra del tomate (*Pseudomonassyringae p.v. tomato*)

En hojas, se forman manchas negras de 1-2 mm de diámetro y rodeadas de halo amarillo que pueden confluir. En tallo, peciolo y bordes de los sépalos también aparecen manchas negras de borde. Solo son atacados los frutos verdes en los que se observan pequeñas manchas (de 1 mm) deprimidas. El viento, lluvia, gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad.

Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonascampestris p.v. vesicatoria*)

Provoca manchas negras en todas las partes aéreas de la planta igual que Ps. tomato pero en general, más grandes y regulares. El diagnóstico en campo se distingue de Pstomato por el

tamaño de las manchas y si es ataque avanzado en fruto, por los grandes chancros pustulosos característicos.

Podredumbres blandas (*Erwiniacarotovorasubsp. carotovora*)

Penetra por heridas, provocando generalmente podredumbres acuosas, blandas que suelen desprender olor nauseabundo. En tomate se observa exteriormente en el tallo manchas negruzcas y húmedas. En general, la planta suele morir.

Control de bacterias.

- Tratamientos con productos cúpricos: oxiclورو de cobre, sulfato cúprico, óxido cuproso, etc.
o Kasugamicina.

2.11.2.3.-Enfermedades Virosicas del Tomate

Virus del bronceado del tomate (TSWV) causado por trips

Produce enanismo y producción nula o escasa; a veces las plantas mueren. Generalmente se producen en hojas bronceadas con puntos y manchas necróticas que a veces afectan a los peciolo y tallos; en frutos aparecen manchas, maduración irregular, deformaciones y necrosis. La transmisión se produce mediante varias especies de trips.

- Virus del mosaico del pepino (CMV)

Debido a la gran variabilidad genética, los síntomas producidos por diferentes cepas de virus pueden ser distintos. En tomate, las cepas comunes de CMV producen síntomas de mosaicos foliares en forma de manchas de color verde claro-verde oscuro. La transmisión se realiza por pulgones.

- Virus del rizado amarillo del tomate (TYLV)

En plantas pequeñas se produce parada del crecimiento; en planta desarrollada, los folíolos son de tamaño reducido. En los frutos no se observan síntomas, solo una reducción de tamaño.

- Virus del mosaico del tomate

En las hojas de tomate se observa un mosaico verde claro-verde oscuro. Los frutos aparecen con deformaciones, manchas generalmente amarillas y a veces maduración irregular. La transmisión se realiza por semillas y mecánicamente por contacto de manos, herramientas, etc. No se conocen vectores específicos naturales.

- Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)

En las hojas apicales de tomate se observa un fuerte amarilleo a veces con necrosis que pueden llegar hasta el peciolo y tallo; otras veces las hojas aparecen de un fuerte color morado y en los frutos se observa fuertes necrosis con zonas hundidas, manchas y deformaciones. No se conocen vectores naturales. Se transmite por suelo y agua.

Control de los virus del tomate:

- Eliminación de plantas afectadas y malas hierbas de dentro y fuera del invernadero.
- Control de insectos vectores: pulgones, mosca blanca y trips.
- Utilizar variedades resistentes

2.12 Cosecha del tomate.

2.12.1 Cosecha.

Según CENTA (1996). Al momento de la cosecha se debe considerar el grado o índice de madurez. Se distinguen dos tipos de madurez: la fisiológica y la comercial. La primera se refiere

cuando el fruto ha alcanzado el máximo crecimiento y maduración. La segunda es aquella que cumple con las condiciones que requiere el mercado.

Para la industrialización, el tomate debe madurar completamente en la planta. Para el mercado de consumo fresco, el tomate se cosecha en su etapa verde maduro o pintón, a fin de reducir las pérdidas por cantidad y calidad, ocasionadas por un transporte deficiente y manejo inadecuado.

La recolección debe ser efectuada cuando está exento de humedad procedente del rocío o de la lluvia, porque ella favorece la descomposición y putrefacción. Se recomienda también cosechar en horas frescas y mantener los tomates en lugares sombreados.

La cosecha del tomate se puede hacer en forma manual o mecanizada. La mecanizada se utiliza más en los países desarrollados, principalmente para cosechar tomates destinados al procesamiento industrial. La recolección manual consiste en desprender el fruto del resto del racimo, operación que se puede hacer por fractura del pedúnculo a nivel de la unión con el cáliz o mediante torsión o giro, de forma que el fruto quede libre de éste. También se usan tijeras para cosechar manualmente algunas variedades de tomate de mesa, que son muy grandes y su textura es poco resistente, con el propósito de evitar daños posteriores en la calidad, debido a las marcas o huellas dejadas en la superficie por la presión ejercida para separarlas de las plantas.

2.12.2 Almacenamiento.

La temperatura de almacenamiento frigorífico de los tomates varía en relación al grado de madurez en que se han cosechado. El tomate cuando ha llegado a su madurez fisiológica se puede almacenar a temperaturas entre 12 y 15° C, cuando se desea retrasar la maduración temporalmente; períodos prolongados en estas condiciones afectan el color y sabor cuando los frutos maduran. No se recomienda almacenar el tomate en estado de desarrollo (madurez fisiológica) a temperaturas menores de 10°C, porque sufre daño, que se caracteriza por el desarrollo de una maduración lenta y anormal (CENTA, 1996).

2.12.3 Rendimiento.

La producción global de tomates para consumo en fresco y proceso se estimaba en 108 millones de toneladas métricas, con un rendimiento promedio de 36 ton / ha. Asia produce más de la mitad del tomate que se produce en el mundo.

En Chile, se cultivan actualmente más de 13.300 hectáreas de tomate, prácticamente el 15% de las 90.000 hectáreas cultivadas comercialmente con hortalizas a nivel nacional (INE, 2008).

El rendimiento de tomate en Bolivia es de 5.142 hectáreas superficies con una producción en toneladas de 52.324 y un rendimiento de 10.176 kg/ha (ENA, 2008)

En Tarija de es 451 hectáreas en superficie con una producción en toneladas 3.543 y un rendimiento de 32.856 kg/ha y 32.9 Ton/ha (ENA, 2008).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1.-Localización.

El presente trabajo se realizó en la comunidad de barrancas de la provincia Avilés del municipio de uriondo del departamento de Tarija situada a una distancia de 33 km. Sobre la carretera de Tarija a bermejo.

3.2.-Ubicación Geografica- Política.

Departamento.- Tarija

Provincia.- Avilés

Municipio.-Uriondo

Cantón.- Colon Sud

Comunidad.- Barrancas

Colindancia.

Al este colinda con la comunidad de la Angostura al oeste con Guaranguay Sud al norte con Monte Monte y al sud con Colon Sud.

3.3.-Clima.

Calor semi-seco la comunidad de Barrancas se encuentra de pie de cerro que favorece las heladas.

3.3.1.-Régimen de lluvias.

La precipitación se presenta en una época del año, diferenciándose por tanto un periodo lluvioso y otro seco.

El lluvioso abarca desde noviembre hasta fines de marzo, concentrándose en los meses de diciembre y febrero

3.3.2.-Temperatura.

La temperatura media anual es de 17.4°C, la máxima media es de 35°C, la mínima media es de 2.0°C, mientras que la temperatura máxima extrema alcanzo a 39.5°C y la mínima media extrema llego a -4.0°C.En la provincia también son comunes las ocurrencias de fenómenos naturales como heladas y granizadas.

3.3.3.-Humedad relativa.

La humedad relativa es moderada con un promedio de 62%, sobrepasando un 60% en los meses de diciembre y abril. Una de las características interesante con respecto a la humedad es la presencia de masas de aire húmedo y frio (surazos) algunos días de la estaciones de invierno.

3.4.-Factores agrologicos.

3.4.1.-Topografía.

La comunidad de barrancas se encuentra con una montaña alta y montaña medias, las pendientes son generalmente de un 50% con mucha recosidad y pedregosidad superficial. La litología es variable se encuentra rocas sedimentarias, areniscas y limonita.

3.4.2.-Suelos

Presentan suelos de arcillosos a franco arcilloso con pedregosidad en mayorías de los suelos. Los suelos son planos y pendientes y son ideales para cualquier tipo de cultivos.

3.4.3.-Hidrología.

3.4.3.1.-Agua de riego.- la comunidad de barrancas cuenta con una sola clase de agua de quebrada que es dulce, clara con un caudal mínimo en tiempo de sequía y aumenta en tiempo lluvioso y se produce de un pie de cerro.

3.4.3.2.-Agua potable.- la comunidad de barrancas no cuenta con agua potable y consume la misma agua de riego.

3.4.4.-Recursos forestales.

La comunidad de barrancas en su mayoría de la superficie está cubierta por plantas forestales como ser: churquis, molles, taco, tusca, chañares.

3.4.5.-Infraestructura y servicios existentes.

a. Vialidad:

Presenta caminos sin asfalto tanto acceso a la comunidad y como caminos internos

b. Obras hidráulica de riego:

Cuenta con sistema de micro riego y con apoyo de diferentes instituciones para construcción de presas.

3.5.-Tendencia de tierra.

Todas las familias del lugar son propietarios de cada tierra que tienen, pero este año ingresa el saneamiento de tierra para otorgar los títulos de propiedad.

3.6.-Demografía.

Edad de los padres.- 18-65 años

Sexo y edad de los hijos.- 1-65 años entre hombres y mujeres.

3.7.-Educación.

Cuenta con una escuela que va desde básico hasta el octavo grado que facilita a los estudiantes adquirir conocimientos básicos.(fuente propia)

3.8.-MATERIALES E INSUMOS.

CUADRO N° 4 características de material vegetal (variedad Regina híbrido).

TOMATE VARIEDAD REGINA	
Ciclo vegetativo	90 días después del trasplante
Rendimiento	35 a 40 toneladas por hectárea
Consistencia	Dura
Resistencia	Al transporte

FUENTE<http://www.gowansemillas.com.mx/productosd.php?producto=34&idioma=3&categoria=19>.

3.8.1.-Materiales.

Material vegetal.

-semilla de tomate de la variedad Regina (híbrido).

Materiales para almacigar.

- vasos descartables de 40 ml

- regadora.

Materiales de demarcación.

- wincha
- Estacas
- Cinta para diferenciar el tratamiento
- Letreros.

-Material de registro.

- Tablero de campo
- Libreta de campo
- Planilla
- Marcadores
- Lapiceras
- Cámara fotográfica

-Herramientas y equipo

- Pala
- Azadones
- Mochila pulverizadora

-Material de gabinete

- Computadora
- Escritorio
- Calculadora
- Papel bon

Productos químicos

Fungicidas

- Cobrethane
- Dithane 80 NT
- Ramcaf 88 PM

Insecticidas:

Vértimec 1.8%

Cipermetrina- 25

Engeo

3.9.-METODOLOGIA.**3.9.1.-Diseño Experimental**

En el trabajo de investigación para evaluar el efecto de los tratamientos se utilizara el diseño experimental bloques al azar con 3tratamientos, 3 repeticiones 3 testigo y 1 .

Variedad.

Cuadro N° 5 Descripción de la unidad experimental

Variedad	1
N° de tratamientos	4
N° de repeticiones	3
N° de parcela o unidades experimentales	12
N° de hileras por parcela	5
N° de planta por hilera	15
N° de plantas por parcela	75
N° de plantas experimentales	675
Distancia entre hilera	1m
Distancia entre plantas	0.60m
Superficie total	1200m2

3.9.2.-Descripción de tratamientos.

Descripción de los productos químicos utilizados para el trabajo de investigación:

COBRETHANE.- es un fungicida que reúne las propiedades fungicidas del mancozeb y oxiclорuro de cobre para alcanzar un mejor control de enfermedad fungosa de diferentes cultivos. Y con ingrediente activo MANCOZEB+ OXICLORURO DE COBRE.

DITHANE 80 NT.-es un fungicida de amplio espectro preventivo que controla diferentes enfermedades, actúa formando una barrera sobre la superficie de la planta que impide la formación de las esporas y con ingrediente activo MANCOZEB

RAMCAF 88 PM.- es un fungicida preventivo de diferentes enfermedades por su contenido de cobre y un ingrediente activo de OXICLORURO DE COBRE

INSECTICIDAS.

VERTIMEC 1.8% CE.-es un insecticida de acción ingestión y contacto es de origen natural. Presenta un bajo impacto sobre los insectos benéficos y enemigos naturales con el ingrediente activo el ABAMECTIN.

ENGEO.- es un insecticida de acción sistémica e ingestión y es absorbido rápidamente por las partes verdes de la planta donde se mueve de forma sistémica con el ingrediente activo THIAMETHOXAM + LAMBDAHALOTRINA.

CIPERMETRINA- ATANOR 25.- insecticida piretroide contra lepidópteros, hemípteros y otros órdenes de importancia agrícola, es un insecticida que actúa principalmente por contacto con el ingrediente químico CIPERMETRINA.

NOTA.- los fungicidas e insecticidas nombrados a utilizar se utilizaron por la resistencia que tienen las enfermedades y plagas en la zona con otros fungicidas e insecticidas ensayados en la zona.

Por esta razón se hará la investigación con estos productos químicos para obtener resultados y brindar información a la zona productora.

Cuadro N° 6 Tratamientos.

El trabajo de investigación se realizó a base de productos químicos que son:

N°	tratamientos
1.-	cobrethane+Vertimec1.8% CE
2.-	Dithane 80 NT +Cypertrin 200 EC
3.-	Ramcaf 88 PM +Engeo

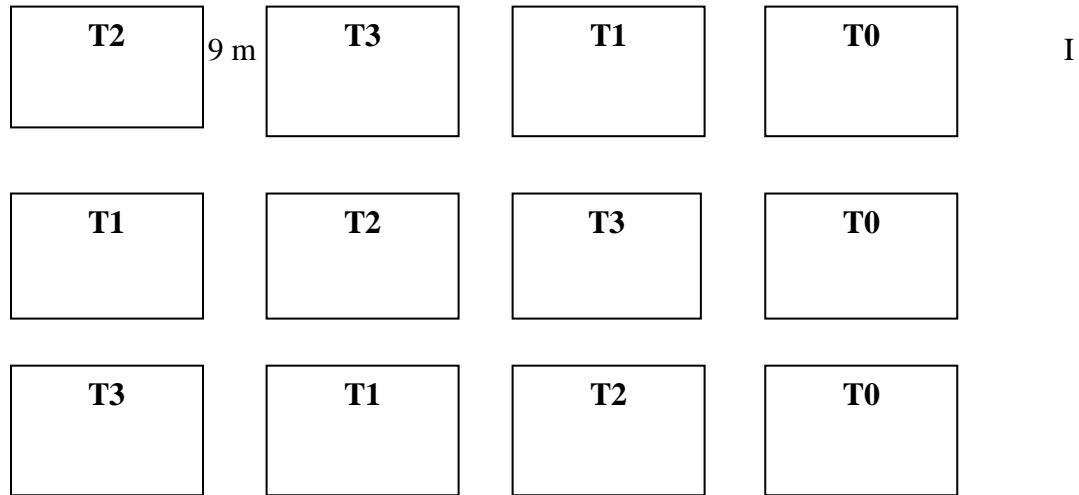
Cuadro N° 7 productos y dosis utilizados en cada tratamiento.

N°	TRATAMIENTOS
1.-	Se aplicó 30 gr. De cobrethane y 10 cc de vertimec para 20 lts de agua
2.-	Se aplicó 100 gr. De dithane y 15 cc decipermetrina para 20 lts. De agua
3.-	Se aplicó 100gr. De ramcaf y 10 cc engeopara 20 lts de agua
4.-	TESTIGO

3.9.3.-DISEÑO DE CAMPO

Se muestra el diseño de campo con sus diferentes medidas.

5 m



3.10.-Variable a estudiar.

Determinar cuál de los tratamientos tengo una mejor prevención de plagas y enfermedades con respecto al testigo.

Determinar la presencia y la incidencia de plagas y enfermedades en cada tratamiento.

Evaluar el porcentaje de pérdidas ocasionadas por las plagas y enfermedades con la comparación del testigo.

Determinar el número y tamaño de los frutos por planta en cada tratamiento.

Determinar la influencia de los tratamientos en la floración y en la altura de la planta

Determinar el rendimiento con respecto al testigo

3.11.-CONDUCCION DEL ENSAYO.

Preparación de la almaciguera.-la preparación de la almaciguera se comenzó con la preparación del suelo donde se ha cernido tierra limosa y estiércol de vaca en un tanque de 50 litros y se puso agua en un periodo de 15 días, pasado el periodo de 15 días se comenzó a la desinfección al suelo con el producto químico almacigol con una dosis de 10 grs. 20 litros de agua y después el llenado a los vasos de 40 ml y el colocado de la semilla una a cada vaso.

En un periodo de 5 días ha germinado ya el total de las semillas dando un buen resultado con un porcentaje de germinación del 96% ya que supera a la germinación de bandejas y de otra metodología que se realiza a la zona es por esta razón que se ha utilizado los vasos descartables. Los riegos realizados en el almacigo se regó todos los días con una regadera de capacidad de 5 litros que alcanza regar un metro cuadrado.

Los tratamientos para el almacigo se realizaron dos en total con cobrethane y engeo antes del trasplante ya que en el almacigo no hubo el ataque de plagas y enfermedades, los tratamientos se realizaron de prevención.

Esta metodología se realizó para evitar el estrés hídrico de la planta al momento del trasplante y para obtener un prendimiento de las plantas en el suelo definitivo.

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Numero de semillas germinadas}}{\text{Numero de semillas sembradas}} * 100 =$$

$$\% \text{ de germinación} = \frac{645}{675} * 100 = 96\% \text{ de germinación de las semillas.}$$

Preparación Del Suelo Para El Trasplante.-el suelo se preparó en tiempo de invierno a 15 días después del trasplante con una arada mecánica luego a tracción animal y el surcado se realizó faltando una semana ya que me favoreció para disminuir la presencia de hongos, bacterias, nematodos, etc.

Luego se realizó el trasplante de plantas al lugar definitivo en fecha 20 de septiembre del año 2013 obteniendo un prendimiento del 100% resultado que ha superado a los productores de la zona en cuanto en prendimiento.

Labores culturales.-las labores culturales que realizo fueron las siguientes.

Riego.-los riegos se realizaron cada 4 a 5 días en el periodo del desarrollo vegetativo del tomate.

Control de malezas.-el control de maleza se realizó de manera manual sin la utilización de herbicidas se control las malezas en el momento adecuado ya que las malezas son las principal hospedante de las plagas, enfermedades en otro que daño a la planta es por esta razón siempre hay que tener al cultivo libre de malezas.

Aplicación de fertilizantes.- la aplicación de fertilizantes fueron químicos y orgánicos.- la primera aplicación se realizó a los 6 días después del trasplante con estiércol de cabra y con el fertilizante químico 18-46-00 más urea.

La segunda abonada se realizó a los 30 días después del trasplante donde se aplicó el fertilizante químico 18-46-00 compuesto.

Aplicación de productos químicos.-la aplicación de los productos se realizo de un periodo de 12 a 16 días de manera preventiva hasta el cuarto tratamiento el quinto se realizó un tratamiento curativo ya que hubo la presencia de la enfermedad de oidio o ceniza, se realizó un fungicida curativo TASP.A.

Fecha de aplicación de los tratamientos.-a continuación las fechas que se aplicaron los tratamientos.

1ra. Aplicación.-1 de octubre

2da. Aplicación.-15 de octubre

3ra. Aplicación.-31 de octubre

4ta. Aplicación.- 13 de noviembre

5ta. Aplicación.- 28 de noviembre

6ta. Aplicación.- 12 de diciembre

7ma. Aplicación.- 22 de diciembre

NOTA.- los tratamientos realizados con los fungicidas insecticidas ha disminuido las aplicación con comparación a los productores de la zona un 50% ya que los productores aplica los tratamientos de cada 8 días dando una aplicación por cosecha de 12 a15 tratamientos, realizando una mezcla de productos químicos más de 4 fungicidas o insecticidas y con una sobre dosis es donde las plagas y enfermedades obtienen una mayor resistencia a la aplicación.

Desbrote.- los desbrotos es necesario en este cultivo ya que nos favorece el crecimiento y un desarrollo vegetativo adecuado para obtener mejores resultados el primer desbrote fue en fecha 27 de octubre donde se sacan las hojas de la parte baja de la planta y el segundo fue el 10 de noviembre unos días antes del tutorado.

Determinación De La Enfermedad.- en el presente trabajo de investigación de prevención y control de plagas y enfermedades, donde se pudo detectar una sola enfermedad el oidio o ceniza esta enfermedad se presentó a los 56 días después del trasplante.La enfermedad fue muy leve donde se detectó en los primeros síntomas y se realizó el control.

Síntoma De La Enfermedad Oídio, Ceniza (*Leveillulataurica*)

Manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un polvillo blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones

Factores para que se propague la enfermedad.

Los factores para que germine el hongo del oidio o ceniza oscila a una temperatura de 25 a 30°C con una humedad relativa del inferior del 50% son los factores para que esta enfermedad se propague con su ciclo biológico de dicha enfermedad.

Control realizado de la enfermedad.- para el control del odio o ceniza se realizó con el fungicida TASPА con su ingrediente activo difenoconazole + propiconazole este fungicida se realizó para los 3 tratamientos.

NOTA.-EL TASPА controla muchas enfermedades producidas por el hongo no se especifica tan solo para una enfermedad ya que es muy eficaz para el control, los productores de la zona ya lo aplicaron en la cosecha pasada y obtuvieron buenos resultados.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.-Datos para determinar cómo influye los tratamientos químicos sobre la floración.

Estos datos se tomaron a los 45 días después del trasplante evaluando 10 plantas al azar por cada bloque un total de 30 plantas por tratamiento.

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	34	43.3	41.5	118.9	39.6
T2	64.1	61.4	66.2	191.7	63.9
T3	51.8	61.8	59.6	173.2	57.7
T0	34.6	42.0	42.5	119.1	39.7
Σ	184.6	208.5	209.8	602.9	

De acuerdo al cuadro para determinar la influencia de los tratamientos químicos en la floración se puede observar que el tratamiento T2 con el producto químico cipermetrina y dithane fue que tuvo más números de flores con una media de 63.9 flores este tratamiento no provoca el aborto floral, el tratamiento, T3 con el producto químico engeo y rancaf hay una disminución de floración con una media de 57.9 flores, el T1 con el producto químico vertimec y cobrethane con una media de 39.6 flores y el testigo 39.7 se observa una diferencia en numero de flores estos tratamientos influye en la floración provocando un aborto floral al aplicarse.

CUDRO DE ANOVA:

	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT1%
Total	11	1555.7				
Tratmientos	3	1401.1	467.0	33.4*	4.76*	9.78 *
Bloque	2	66.99	34.99	2.5 NS	5.14NS	
Error	6	84.6	14			10.9NS

Según (Huerres y Carballo, 1988); son inflorescencias en forma de racimos, con flores pequeñas y de color amarillo. El número de flores por racimos, por lo general puede ser de 7 a 9 aunque hay casos que superan las 100 las flores son hermafroditas con 5 o 6 pétalos dispuestos en una corola tubular

de acuerdo el acuerdo de ANOVA se aprecia que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos en la FT del 5% y al 1% pero no existe diferencia significativa entre los bloques y se tiene que realizar la prueba de comparación de medias.

Coefficiente de variación

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{x} * 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{14}}{50.2} * 100 = 7.5$$

PRUEBA DE MDS:

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{N r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 14}{3}} * 2.45 = 7.5$$

	63.9	57.7	39.7
39.6	24.3*	18.1*	1NS
39.7	24.2*	18.0*	
57.7	6.2 NS	0NS	

TRATAMIENTOS	MEDIAS
T2	63.9a
T3	57.7a
T0	39.7b
T1	39.6b

En la comparación de medias se aplicó la comparación de MDS con los siguientes resultados, los tratamientos con letras iguales no difieren, el T2, T3 ha tiene mayores resultados en la floración, seguido por el tratamiento T1 y el testigo no difieren comportándose de la misma manera, estos tratamientos provocan el aborto floral ya que no es aconsejable aplicar estos tratamientos en época altas temperaturas y baja humedad.

En cuanto a diferencia de flores que existe entre tratamientos se debe probablemente en las altas concentraciones químicas de los productos químicos utilizados en el trabajo de investigación, esto provocando un aborto floral, también se puede decir que al aplicar los tratamientos en las horas de altas temperaturas y una humedad relativa baja del 50% esto provocando un aborto floral.

4.2.-datos para determinar la presencia de plagas en los tratamientos con respecto del testigo

Los datos que están a continuación se tomaron a los 48 días después del trasplante donde se pudo determinar la presencia de plagas se evaluaron 15 plantas al azar de cada bloque en un total de 45 plantas por tratamiento.

Los datos que se encuentra en la tabla son datos de plantas libres de plagas, las plagas que se detectaron en los tratamientos es el trips

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	15	15	15	45	15
T2	15	15	15	45	15
T3	15	15	15	45	15
T0	6	8	7	21	7
Σ	51	53	52	156	

De acuerdo al cuadro para determinar la presencia de plagas en el cultivo del tomate se determinó la presencia de plaga el trips en este cuadro se evaluaron 15 plantas por bloque en total 45 plantas por tratamiento aquí se evaluaron las plantas de trips para poder interpretar el cuadro de anova donde se aprecia que en los tratamientos T1, T2 y T3 no hay la presencia de esta plaga logrando estos tratamientos una buena prevención a comparación del testigo que se observa tan solo 21 plantas sanas y 24 plantas que fueron atacadas por esta plaga ya que nos provoca una pérdida del 50 % en la producción.

Según badillas en 2012 nos dice que las principales plagas que ataca al cultivo de tomate es el trips y la mosca blanca provocando grandes pérdidas en la producción, ya que esta plaga es difícil de controlar cuando la población del trips es fuerte, este plaga provoca el virus bronceado.

CUADRO DE ANOVA:

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	FT 5%	Ft 1%
Total	11	146			
Tratamiento	3	144	48	192*	4.76*	9.78*
Bloque	2	0.5	0.2500	1NS	5.14NS	
Error	6	1.5	0.2500			10.9NS

De acuerdo en la tabla de ANOVA se observa que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos en comparación de la FT del 5% y 1% pero no existe diferencia significativa entre los bloques por lo cual se tiene que realizarla comparación de medias para los tratamientos.

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{X}} * 100 \quad CV = \frac{\sqrt{0.25}}{13} * 100 = 3.$$

PRUEBA DE MDS:

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 0.25}{3}} * 2.45 = 1.0$$

	15	15	15
7	8*	8*	8*
15	0NS	0NS	0NS
15	0NS		

TRATAMIENTOS	MEDIAS
T1	15a
T2	15a
T3	15a
T0	7b

Para determinar cuál fue el mejor tratamiento se aplicó la fórmula de comparación de medias de MDS y se obtuvieron como resultado con los mejores tratamientos para la prevención el T1, T2 y T3 donde se observa que no hay ataque del trips a comparación del testigo que si hubo un fuerte ataque con un porcentaje de ataque del 50% y esto provoca bajos rendimientos en la producción final y nos economiza del productor

Incidencia de la plaga que se presentó en el trabajo de investigación:

Para determinar la incidencia de la plaga se utiliza la siguiente fórmula.

$$\text{INCIDENCIA} = \frac{\text{Nº de plantas con presencia de plagas}}{\text{Nº de plantas experimentadas}} * 100$$

$$\text{INCIDENCIA EN LOS TRATAMIENTOS} = \frac{0 \text{ plantas infectadas}}{45 \text{ plantas experimentadas}} * 100 = 0 \% \text{ de incidencia}$$

en los tratamientos con plagas.

$$\text{INCIDENCIA EN EL TESTIGO} = \frac{24 \text{ plantas infectadas}}{45 \text{ plantas experimentadas}} * 100 = 53 \% \text{ de incidencia}$$

En la determinación de la incidencia de plagas en el trabajo de investigación se puede apreciar que en los tratamientos estudiados no hay la incidencia de la plaga 0% de incidencia esto demuestra que se realizó una buena prevención, a comparación del testigo hay una incidencia de

la plaga un 53 % la plaga que se presento en el testigo es el tripsesto me va disminuir en el rendimiento y provoca una pérdida económica a los productores de la zona un 50 %

4.3.-Datos para determinar si los tratamientos influyen en la altura de las plantas en (cm.)

Estos datos se tomaron a los 65 días después del trasplante evaluando 5 plantas al azar por bloque, 15 plantas por tratamiento.

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	71.2	66.2	67.2	204.6	68.2
T2	72.6	67	67.2	207.2	69.1
T3	66.8	66	65	197.8	65.9
T0	68	67.2	65.4	200.6	66.9
Σ	278.6	266.4	265.2	810.2	

De acuerdo al cuadro para determinar la influencia de los tratamientos en las Alturas de las plantas esto se evaluaron 5 plantas al azar por bloque en un total de 15 plantas por tratamiento se observa que T2 tiene una media de 69.1 cm, seguido por el tratamiento T1 con una media de 68.2 cm, el testigo con una media de 65.9 cm y T3 con una media de 65.9 cm.

Según devlin en 1970 nos dice al aplicar los tratamientos con una sobre dosis provoca una fitotoxicidad en el cultivo y esto va a disminuir en la altura y nos provoca bajos rendimientos ya que nos recomienda aplicar una dosis recomendada que viene en la etiqueta del producto.

CUADRO DE ANOVA:

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	FT 5%	FT 1%
Total	11	55.5				
Tratamientos	3	17.4	5.8	3.22 NS	4.76NS	9.78 NS
Bloques	2	27.5	13.8	7.7 NS	5.14NS	
Error	6	10.6	1.8			10.9 NS

De acuerdo a la cuadro de ANOVA se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos en comparación del FT al 5% y 1% y no existe diferencia significativa entre los bloques esto nos dice los tratamientos químicos aplicados no influye en la altura.

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{x} * 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{1.8}}{67.5} * 100 = 1.99$$

4.4.-Datos para determinar la incidencia de plantas enfermas con oidio o ceniza en %

Estos datos se tomaron a los 2 meses y 20 días unos días antes de la cosecha donde se pudo evidenciar la presencia de la enfermedad se evaluaron todas las plantas enfermas de cada tratamiento.

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	8	13.3	8	29.3	9.8
T2	2.7	0	4	6.7	2.2
T3	0	2.7	2.7	5.4	1.8
T0	13.3	10.7	13.3	37.3	12.4
Σ	24	26.7	28	78.7	

De acuerdo al cuadro para determinar la presencia de la enfermedad se presenta una sola enfermedad en todo seguimiento del trabajo de investigación que es el oidio o ceniza esta enfermedad el hongo germina en condiciones climáticas con altas temperaturas con un promedio de 25 a 30 °C y con una humedad relativa inferior al 50% estos datos se toman de todas plantas que presenta esta enfermedad.

En este cuadro se puede observar en el tratamiento que presenta mayor número de plantas enfermas el testigo con una media de 12.4 y el tratamiento T2 con una media de 9.8 y en el T2 y T3 no tiene mucha diferencia ya que estos tratamientos ha presentado una mejor prevención.

Según INIAF – CIP en 2002 nos dice que el tomate es muy susceptible a enfermedades igual que la papa las enfermedades que más ataca al tomate es el tizón tardío, el tizón temprano y el oídio o ceniza ya que se tiene que aplicar desde la plantación productos químicos de prevención para esta enfermedades.

CUADRO DE ANOVA

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	298.9				
Tratamiento	3	258.5	86.2	13.5*	4.76*	9.78*
Bloque	2	2.1	1.1	0.17NS	14NS	10.9NS
Error	6	38.3	6.4			

De acuerdo al cuadro de ANOVA se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos en comparación de la FT al 5% y 1% pero no existe diferencias significativas entre los bloques por lo cual como existe diferencia entre los tratamientos se tiene que hacer la comparación de medias para determinar cuál de los tratamientos tengo mayor número de plantas enfermas con oidio o ceniza.

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{X} * 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{3.23}}{4.9} * 100 = 38.3$$

PRUEBA DE MDS:

$$\text{MDS} = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

$$\text{MDS} = \sqrt{\frac{2 * 6.4}{3}} * 2.45 = 5.1$$

	12.4	9.8	2.2
1.8	10.6*	8*	NS
2.2	10.2*	7.6*	
9.8	2.6NS	0NS	

TRATAMIENTOS	MEDIAS
T0	12.4a
T1	9.8a
T2	2.2b
T3	1.8b

En comparación de medias se aplicó la fórmula de MDS para determinar en cual de los tratamientos tiene mayor presencia de enfermedad como resultado el testigo y T1 no difieren ya en estos tratamientos hay una mayor incidencia del oidio y en tratamientos T2 y T3 tiene como resultado que la prevención ha sido mejor que los demás tratamientos con una incidencia muy leve.

4.5.-Datos para determinar el rendimiento del tomate en (kg)

Estos datos se tomaron durante la cosecha desde el comienzo hasta al finalizar la cosecha de todos los tratamientos.

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	250	260	265	775	258
T2	290	288	305	883	294
T3	260	250	273	783	261
T0	200	180	175	555	185
Σ	1000	978	1018	2996	

De acuerdo al cuadro de datos para determinar cuál de los tratamientos obtuvo un mayor rendimiento tengo el tratamiento T2 con promedio de 883kg en 300 m², seguido el tratamiento T3 con promedio de 783 kg en una superficie de 300 m², el T1 con promedio de 775kg. En 300 m² y el testigo con un promedio de 555kg. En 300 m².

Según ENA (2008) nos dice que el rendimiento del tomate híbrido está superando las 32.9 ton/ha y los tratamientos que mejor rendimiento es el tratamiento T2 con 29.4 ton/ha, el T3 con un rendimiento de 26.1 ton/ha, el T1 con un rendimiento de 25.8 ton/ha y el testigo a comparación con los demás tratamientos es que tiene rendimiento con 18.5 ton/ha.

Cuadro de anova.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	20046.7				
Tratamiento	3	19141.4	6380.5	54.3*	4.76*	9.78*
Bloque	2	200.7	100.3	0.85	5.14NS	
Error	6	704.6	117.4			10.9NS

De acuerdo al cuadro de ANOVA nos da como resultado que existe diferencia significativa entre los tratamientos en comparación de la FT al 5% y 1% en cuanto a los bloques no exista diferencia significativa entre los bloques por lo cual se tiene la comparación para determinar cuál de los tratamientos tengo un rendimiento y así poder recomendar a los productores de la zona.

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{X} * 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{117.4}}{249.5} * 100 = 4.34$$

Prueba de MDS.

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 117.4}{3}} * 2.45 = 21.7$$

	294	261	258
185	109*	76*	73*
258	36*	3NS	
261	33*		

TRATAMIENTOS	MEDIAS
T2	294a
T3	261b
T1	258b
T0	185c

De acuerdo a comparación de medias en el rendimiento tengo como resultado que el T2 con productos químicos el cipermetrina y el dithanea presentado mejores resultados con rendimiento de 294 kg en 125 m2 y el T3 y t1 no difieren entre estos tratamientos por la tiene un similar rendimiento y el testigo esta con bajos rendimientos a comparación de los demás tratamientos

Evaluación de la pérdida económica a través del rendimiento.

813.6kgr \longrightarrow 100%

555kgr \longrightarrow X

X = 68.2% total de ingreso del testigo

Perdida = 68.2-100= 31.8% de pérdida económica con respecto al testigo

4.6.-Datos para determinar la diferencia de los pesos de los frutos del tomate en (grs.)

Estos datos se tomaron a los 3 meses y 20 días para determinar la diferencia en el peso de los frutos del tomate se evaluaron 5 frutos por cada bloque y 15 frutas por tratamiento.

	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	Σ	MEDIA
T1	139.6	140.0	145.2	424.8	141.6
T2	121.6	120.0	118.5	360.1	120.03
T3	115.6	118.2	115.3	349.1	116.4
T0	116.4	115.2	109.6	341.2	113.7
Σ	493.2	493.7	488.6	1475.5	

En cuanto en el cuadro en comparación de pesos en los frutos por tratamiento como resultado en este cuadro tengo con promedio en medio que ha obtenido un mejor peso en cuanto en frutos fue el tratamiento T1 con promedio de medias de 141.6 grs. El tratamiento T2 con un peso promedio de 120.03grs. El T3 con un peso promedio de 116.4 grs. y el testigo el peso promedio de 113.7 grs. por cual se tiene que realizar el análisis de varianza para la comparación.

TABLA DE ANOVA.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	1435.8				
Tratamiento	3	1380.1	460.03	53.3*	4.76*	9.78*
Bloque	2	3.95	1.97	0.23 NS	5.14NS	10.9NS
Error	6	51.8	8.63			

De acuerdo al cuadro de análisis de varianza para comparación del peso del frutos del tomate nos da un resultado que existe diferencia significativa en los tratamientos en comparación de la FT del 5% y 1% y en los bloques no hay diferencia significativo para comprobar la influencia de los

tratamientos químicos en el crecimiento del fruto del tomate se tiene que realizar una tabla para comparación de medias.

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} * 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{8.63}}{122.9} * 100 = 2.39$$

PRUEBA DE MDS:

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

$$MDS: \sqrt{\frac{2 * 8.63}{3}} * 2.45 = 5.9$$

	141.6	120.03	116.4
113.7	27.9 *	6.33*	2.7 NS
116.4	25.2 *	3.63 NS	
120.03	21.6*		

TRATAMIENTO	MEDIAS
T1	141.6a
T2	120.3b
T3	116.4c
T0	113.7c

De acuerdo en la comparación de medias se utilizó la fórmula de MDS y como resultado tengo que el tratamiento que tiene un mayor peso en cuanto en los frutos del tomate es el T1 con un

promedio de 141.6 grs. seguido por el T2 con un promedio de 120.3grs, el T3 y el testigo no defieren en cuanto en pesos de las frutos del tomate ya que el T3 está con un promedio de 116.4 grs y el testigo con un promedio de 113.7 grs.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.-CONCLUSIONES

- En conclusión en mejorar la producción de tomate a través de la prevención y control de plagas y enfermedades llegó que se desarrolló el trabajo de investigación con total normalidad y mejorando la producción y resultado de este trabajo obtengo que el tratamiento que mejor ha resultado es el T2 (dithane + cipermetrina).
- En conclusión de la tabla de número de flores por tratamiento para determinar si los productos químicos influyen en la floración entre los diferentes tratamientos se llega donde existe diferencia significativa entre los tratamientos y no existe diferencia significativa entre los bloques con respecto al testigo dando los resultados que el T2 (dithane + cipermetrina) está con mayor número de flores con una media de 63.9 flores, siguiendo el T3 (ramcaf 88 PM + engeo) esta con una media de 57.9 flores y el T1 (cobrethane + vertimec) con una media de 39.6 flores y el T0 (testigo) con una media de 39.7 no presenta diferencias en cuanto a la floración.
- En la tabla para determinar la presencia de plagas, haciendo la evaluación a los 48 días se pudo determinar que no hay presencia de plagas en los tratamientos pero se pudo evidenciar que en el testigo hay la presencia del trips, comportándose que los T1(cobrethane + vertimec), T2 (dithane + cipermetrina) y T3 (ramcaf 88 PM + engeo) no tienen la presencia del trips, la incidencia es 0% pero si hay un ataque severo en el testigo la incidencia de esta plaga es de 53% y esto provoca una disminución en el rendimiento y pérdidas económicas en los productores de un 50 %.
- En la tabla para determinar cómo influyen los tratamientos químicos en cuanto en las alturas de las plantas no existe diferencia significativa entre los tratamientos y bloques y con el testigo siendo que los productos químicos no influyen en cuanto en las alturas aplicando la dosis recomendada.
- En la tabla para determinar la presencia de la enfermedad del oídio o ceniza se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos químicos, y no existe diferencia

significativa entre los bloques los tratamientos donde se presentó con mayor frecuencia la enfermedad del oídio o ceniza es el tratamiento del T0 (testigo) la incidencia de esta enfermedad fue de 12.4 %, T1 (cobrethane + vertimec) la incidencia es de 9.7 %, y con menor frecuencia ha presentado los tratamientos T2 (dithane + cipermetrina) con una incidencia de 2.2 % y T3 (ramcaf 88 PM + engeo) con una incidencia de 1.7 % estos tratamientos ha obtenido una mejor prevención con una incidencia muy baja y así mejorando la producción.

- En la tabla para determinar el rendimiento en los tratamientos donde existe diferencia significativa entre los tratamientos químicos y no existe diferencia significativa entre los bloques, obteniendo un mejor rendimiento en los tratamientos el T2 (dithane + cipermetrina) con un rendimiento 29.4 Ton/ha, el tratamiento T3 (ramcaf 88 PM + engeo) con 26.1 Ton/ha, T1 (cobrethane + vertimec) con un rendimiento similar al T3 con 25.8 ton/ha y el testigo obteniendo un bajo rendimiento a comparación de los demás tratamientos T0 con 18.5 ton/ha.
- En la tabla para determinar los pesos de los frutos en los tratamientos donde existe diferencia significativa entre los tratamientos químicos y no existe diferencia significativa entre los bloques obteniendo los frutos con mayor peso el tratamiento T1 con un peso promedio de 141.6 grs. siguiendo el tratamiento T2 con un promedio de 120.3grs. y con menor peso los tratamientos T3 116.4grs. Y el T0 113.7grs. siendo estos con resultados similares.
- Por otra parte llegó en conclusión al utilizar tomates híbridos teniendo mayor resistencia a plagas y enfermedades en comparación del tomate criollo o común esto me favorece a utilizar menor cantidad de productos químicos, obteniendo mayores rendimientos y mayores ganancias.
- En comparación a los productores de la zona en la aplicación de productos químicos el trabajo de investigación se aplicaron 7 tratamientos en total, ya que los productores

aplican de 12 a 15 tratamientos obteniendo una diferencia del 50%, los productores aplican en un tratamiento una mezcla de 2 o mas insecticidas y fungicidas ya que obtienen una mayor resistencia las plagas y enfermedades provocando mayor residuos químicos en los productos que salen al mercado ya que esto es dañino para la salud humana.

- En conclusión final llego que se ha mejorado la producción atreves de la prevención y control de plagas y enfermedades en el cultivo del tomate obteniendo buenos resultados , el mejor resultado que obtuve durante este trabajo de investigación es el tratamiento T2 (dithane + cipermetrina) seguido el T3 (ramcaf + engeo) y el T1 (cobrethane + vertimec) estos tratamientos a comparación del testigo tiene una mejor prevención no influye mucho sobre el desarrollo de la planta

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el T2 con los productos químicos DITHANE Y CYPERMETRINA ya que ha obtenido mejores resultados en cuanto en la prevención, rendimiento ya que este tratamiento no influye en desarrollo vegetativo de la planta, el cipermetrina por su clasificación química piretroide ya que es un producto que se ha utilizado por primera vez en este trabajo de investigación y por la diferencia de precio hacia los demás productos con un 60%, obteniendo buenos resultados, el dithane por ser un fungicida de prevención de amplio espectro y estos productos tienen baja concentración química.
- Se recomienda utilizar insecticidas con su clasificación química piretroides ya que estos productos aún no se está utilizando en la zona y tiene una mejor prevención en plagas. utilizar productos químicos con baja concentración química en épocas de la primavera para evitar el aborto floral, rendimiento ya que en esta época las temperaturas son bastantes elevadas y con una humedad relativa inferior al 50%. Es recomendable aplicar los productos químicos en horas de bajas temperaturas ya sea por la mañana o por las tardes y con una humedad relativa mayor al 50% esto para evitar una fitotoxicidad en las plantas.
- Se recomienda trabajar con tomates híbridos ya que tienen mayor resistencia a plagas y enfermedades, a sequía, altos rendimientos esto obteniendo mayores ganancias. Al trabajar con tomates híbridos disminuyó la aplicación de los productos químicos en un 50% a comparación del tomate criollo o común, ya que estos productos salen al mercado con residuos químicos en el fruto contaminando al medio ambiente y a la salud humana.

- Se recomienda utilizar la metodología de desinfectar el suelo antes de almacigar ya sea una desinfección química o física esto evita que los hongos, bacterias, virus, nematodos estén en contacto en el suelo y de esa manera disminuyo el ataque de enfermedades y plagas durante el ciclo biológico del tomate, también se recomienda utilizar vasos descartables en las almacigueras obteniendo un alto porcentaje de germinación y desarrollo adecuado de las plantas en el almacigo.