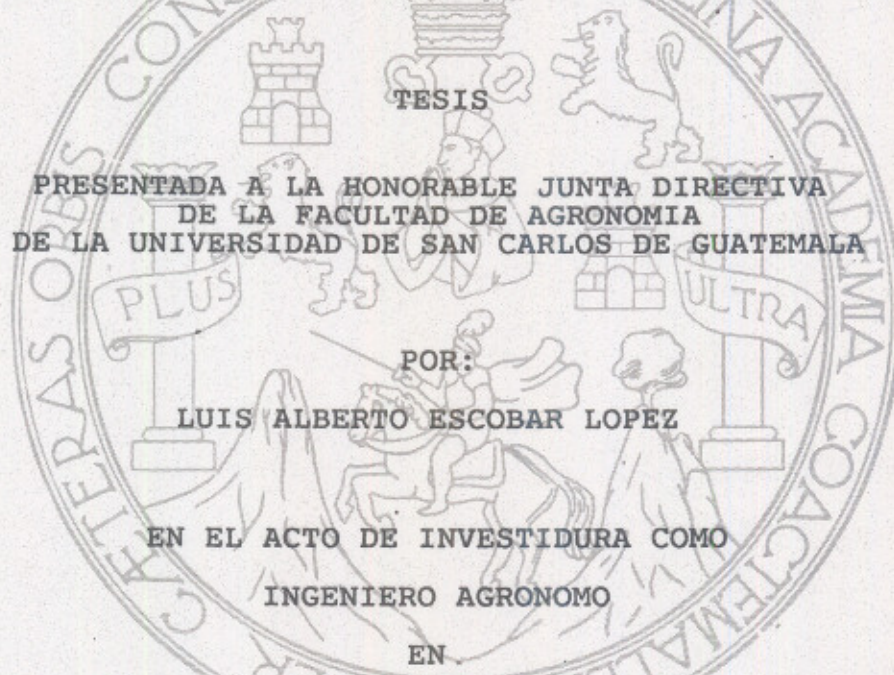


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACIÓN AGRONOMICA DE MATERIALES GENETICOS DE TOMATE
(Lycopersicon esculentum) y TOMATILLO (Lycopersicon
esculentum Var. ceraciforme) BAJO LAS CONDICIONES
ECOLOGICAS DE LA ALDEA SOSI, CUILCO HUEHUETENANGO.



TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:
LUIS ALBERTO ESCOBAR LOPEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, Octubre DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DC
01
T(1479)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. JAFETH HERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. MAYNOR ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. CARLOS ROBERTO MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO	Prof. GABRIEL AMADO ROSALES.
VOCAL QUINTO	Br. AUGUSTO GUERRA GUTIERREZ
SECRETARIO	Ing. Agr. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

Guatemala, Octubre de 1,994.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

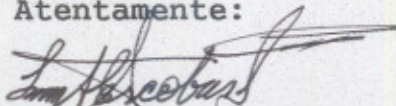
Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION AGRONOMICA DE MATERIALES GENETICOS DE TOMATE
(Lycopersicon esculentum) Y TOMATILLO (Lycopersicon esculentum)
Var. ceraciforme) BAJO LAS CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA ALDEA
SOSI, CUILCO, HUEHUETENANGO.

Al presentarlo como requisito previo a optar el titulo de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente:



LUIS ALBERTO ESCOBAR LOPEZ

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Por haberme dado la vida y todo lo que poseo en ella.
- A MI PADRE: Herminio Escobar García, por el gran apoyo moral, económico y físico que siempre me ha brindado.
- A MI MADRE: Irma Yolanda López de Escobar, como una muestra de agradecimiento a sus múltiples esfuerzos, lágrimas y oraciones que ha realizado para mi superación.
- A MIS HERMANOS: William Roberto
Naslly Anabelly
Jorge Mario
Claudia Judith
- A MIS SOBRINOS: Julio Cesar, Diana María, María Cristina, Evelyn Cristell y Juan Fernando.
- A MIS ABUELOS,
TIOS, CUÑADOS Y
PRIMOS. Con Cariño.
- A MI PRIMO Y
AMIGO: Rubelsi Belisario Escobar (Q.E.P.D.)
- A MIS AMIGOS: En general.

TESIS QUE DEDICO

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A MI PATRIA GUATEMALA

AL MUNICIPIO DE CUILCO

AL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

A MIS PADRINOS DE GRADUACION

Ing. Agr. Francisco Vásquez Vásquez
Ing. Agr. William Roberto Escobar López
Ing. Agr. Jorge Mario Escobar López

AGRADECIMIENTO

- A: Mis asesores de tesis Ing. Agr. Msc. Francisco Vásquez Vásquez e Ing. Agr. William Escobar López, por su valiosa ayuda al proporcionarme sugerencias muy útiles durante todas las etapas del desarrollo del presente trabajo.
- A: Mis evaluadores de seminarios, Ing. Agr. Edil Rodríguez e Ing. Agr. Filadelfo Guevara, por sus acertadas observaciones para el buen desarrollo del presente trabajo.
- A: Todas las personas que de alguna forma colaboraron con el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

TITULO	PAGINA
CONTENIDO GENERAL	VI
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE CUADROS	IX
RESUMEN	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1.
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3.
3. MARCO TEÓRICO.....	4.
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4.
3.1.1 Clasificación botánica del tomate y el tomatillo.....	4.
3.1.2 Descripción botánica del tomate y el tomatillo.....	4.
3.1.2.1 Descripción botánica del tomate.....	4.
3.1.2.1 Descripción botánica del tomatillo.....	8.
3.1.3 Importancia económica y nutricional.....	9.
3.1.4 Avances actuales en mejoramiento del tomate.....	10.
3.1.5 Resistencia a enfermedades.....	10.
3.1.6 Variedades comunes versus híbridos.....	11.
3.1.7 El encrespamiento en el tomate.....	14.
3.1.8 Identificación de virus en tomate en 5 departamentos de Guatemala	16.
3.1.9 Ecología de los virus	18.
3.1.10 Resistencia de las plantas.....	19.
3.1.10.1 Coevolución huésped patógeno.....	19.
3.1.10.2 Conceptos epidemiológicos de resistencia.....	20.
3.2 MARCO REFERENCIAL.....	21.
3.2.1 Descripción general de la región donde se realizó la investigación.....	21.
3.2.1.1 Localización.....	21.
3.2.1.2 Condiciones climáticas.....	22.
3.2.1.3 Condiciones edáficas.....	25.
3.2.2 El Cultivo del tomate en la región.....	25.
3.2.3 Material experimental.....	26.
4. OBJETIVOS.....	30.
5. HIPÓTESIS.....	31.
6. METODOLOGÍA.....	32.
6.1 Diseño experimental.....	32.
6.2 Modelo estadístico empleado.....	33.
6.3 Manejo agronómico del experimento.....	33.
6.4 Evaluación agronómica.....	36.
6.5 Análisis de la información.....	39.
6.6 Análisis económico.....	39.
6.7 Evaluación de Aceptabilidad por los comerciantes del producto.....	40.
7. RESULTADOS Y SU DISCUSION	41.
7.1 Variables Cuantitativas.....	41.
7.2 Comportamiento de las plantas con respecto al encrespamiento.....	49.

7.3	Variables Cualitativas.....	53.
7.4	Análisis Económico	54.
7.5	Evaluación de aceptación de los materiales de tomate, por los comerciantes del producto y agricultores del lugar.....	56.
8.	CONCLUSIONES.....	62.
9.	RECOMENDACIONES.....	64.
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	65.
11.	APENDICES.....	67.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	TITULO	PAGINA
1.	Mapa de Guatemala mostrando la ubicación del departamento de Huehuetenango y la ubicación del municipio de Cuilco dentro de él.	23.
2.	Mapa de Localización del caserío Mojubal de la aldea de Sosi, Mostrando su ubicación dentro del municipio de Cuilco.	24.
3.	Rendimiento en TM/Ha, de los materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en Sosi, Cuilco, Huehuetenango, 1993.	42.
4.	Comportamiento de los materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) y tomatillo (<u>L. esculentum</u> Var. <u>ceraciforme</u>) con respecto a la enfermedad del encrespamiento en Sosi, Cuilco Huehuetenango, 1993.	49.
5.	Porcentaje de preferencia de los agricultores a los materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en Sosi Cuilco, Huehuetenango, 1993.	57.
6.	Porcentaje de preferencia de los comerciantes a los materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en Sosi cuilco, Huehuetenango, 1993.	60.
7A	Dimensiones del área experimental y distribución de los tratamientos en el campo.	79.
8A	Formas predominantes de frutos de tomate (<u>L. esculentum</u>).	80.
9A	Tipos de hojas en tomate (<u>L. esculentum</u>).	81.

INDICE DE CUADROS

CUADRO	TITULO	PAGINA
1.	Virus no transmitidos por mosca blanca evaluados para su identificación en el cultivo de tomate en Guatemala. Según CATIE	17
2.	Virus transmitidos por la mosca blanca (<i>Bemisia tabasi</i> Genn.) evaluados para su identificación en el cultivo de tomate en Guatemala. Según CATIE.	17
3.	Medias de los resultados generales de las variables cuantitativas evaluadas en los 9 materiales genéticos de tomate (<i>L. esculentum</i>) en la aldea de Sosí, Cuilco-Huehuetenango.	41
4.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para el rendimiento de frutos de tomate (<i>L. esculentum</i>) En TM/Ha en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.	43
5.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para el número de frutos promedio por planta de tomate (<i>L. esculentum</i>) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango.	44
6.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para el peso promedio del fruto de tomate (<i>L. esculentum</i>) por planta, en Sosí, Cuilco, Huehuetenango.	45
7.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para el peso promedio del fruto de tomate (<i>L. esculentum</i>) en Sosí, Cuilco Huehuetenango. 1993	45
8.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para la longitud del fruto de los 9 materiales genéticos de tomate (<i>L. esculentum</i>) medida en milímetros, en Sosí, Cuilco, Huehuetenango, 1993.	46

CUADRO	TITULO	PAGINA
9.	resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para los Días a la Floración de los 9 materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en Sosi, Cuilco, Huehuetenango.	47
10.	Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para los días a la cosecha de los 9 materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993	48
11.	Resultados del comportamiento de los materiales genéticos de tomate (<u>L. esculentum</u>) y tomatillo (<u>L. esculentum</u> Var. <u>ceraciforme</u>) con respecto al encrespamiento de el follaje, expresados en porcentaje de plantas encrespadas. En Sosí, Cuilco, Huehuetenango.	49
12.	Características cualitativas de los materiales genéticos de tomate (<u>L. esculentum</u>) evaluados evaluados en Sosí Cuilco, Huehuetenango	53
13.	Resultados del análisis de rentabilidad que se le hizo a los materiales genéticos de tomate (<u>L. esculentum</u>) y tomatillo (<u>L. esculentum</u> var. <u>ceraciforme</u>) en la aldea de Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.	54
14	Porcentaje de preferencia de los agricultores a los 9 materiales genéticos de tomate (<u>L. esculentum</u>), evaluaron, en la aldea Sosí, Cuilco, Huehuetenango.	56
15	Porcentaje de preferencia de los comerciantes a los 9 materiales de tomate (<u>L. esculentum</u>) en la aldea de Sosí, Cuilco, Huehuetenango 1993.	59
16A	Rendimiento de frutos de tomate en TM/Ha	68
17A	Análisis de varianza para el rendimiento de frutos de tomate en TM/Ha	68

CUADRO	TITULO	PAGINA
18A	Número de frutos promedio por unidad experimental	69
19A	Análisis de varianza para el número de frutos promedio por planta.	69
20A	Peso promedio del fruto por planta y por unidad experimental	69
21A	Análisis de varianza para el peso del fruto en Kg/Planta	70
22A	Peso promedio del fruto por unidad experimental en gramos	70
23A	Análisis de varianza para el peso promedio del fruto	70
24A	Longitud del fruto medida en milímetros	71
25A	Análisis de varianza para la longitud del fruto	71
26A	Análisis de varianza para los días a la floración	71
27A	Análisis de varianza para los días a la cosecha	72
28A	Costos de producción por Hectarea del cultivo del tomate (Híbrido Zenith) en Cuilco, Huehuetenango. 1993.	74

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MATERIALES GENÉTICOS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum) Y TOMATILLO (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme). EN LA ALDEA DE SOSÍ, CUILCO, HUEHUETENANGO.

AGRONOMIC EVALUATION OF CULTIVARS OF TOMATO (Lycopersicon esculentum) AND WILD TOMATO (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme) IN THE VILLAGE OF SOSÍ, CUILCO, HUEHUETENANGO.

RESUMEN

El cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum), ha sido el generador de ingresos más importante para los agricultores de la aldea Sosí, pero actualmente se han presentado una serie de limitantes para cultivarlo, destacando dentro de estas, la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas, lo cual ha provocado una merma en los rendimientos. Además en la aldea Sosí solo se han cultivado las variedades Roma y Roforto y no se habían hecho investigaciones con otros materiales genéticos, para tratar de encontrar algunos que sean más rendidores y con otras características agronómicas deseables por los agricultores.

En ese contexto se hizo necesaria la realización de esta investigación de campo utilizando para el efecto un diseño en Bloques al Azar. Los materiales genéticos de tomate que se evaluaron fueron 9 en total y las características agronómicas más importantes que se evaluaron fueron: Rendimiento, Número de frutos por planta, peso de frutos por planta, días a la floración, días a la cosecha, peso promedio del fruto, longitud del fruto, hábito de crecimiento, forma de la fruta, tipo de tallo, tipo de hoja, uniformidad de maduración y susceptibilidad al encrespamiento. Además se realizó un análisis económico para evaluar la rentabilidad del cultivo para el agricultor del lugar. También se

encuestó a los comerciantes que compraron el tomate en el lugar, para determinar la aceptación por los compradores.

Es importante mencionar que los materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) no se compararon con la especie de tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme) debido a que este último presenta aspectos diferentes en cuanto a rendimiento y componentes, por lo cual el objetivo principal de evaluar este material fue para conocer su comportamiento con respecto al encrespamiento, ya que por ser un material silvestre se creía que podría tener cierto grado de tolerancia a dicha enfermedad.

Los resultados obtenidos demuestran que entre los materiales genéticos de tomate evaluados los mejores fueron los híbridos Zenith y Elios, pues presentaron, mayor rendimiento, mayor porcentaje de rentabilidad, menor susceptibilidad al encrespamiento de las hojas y buena aceptación por compradores del producto; por lo que se recomienda utilizar dichos materiales en la aldea de Sosi, Cuilco, Huehuetenango.

El material de tomatillo evaluado se mantuvo libre de la enfermedad conocida como encrespamiento, durante toda su etapa de floración y de producción de frutos, llegándose a encrespar el 100% de las plantas de tomatillo hasta los 80 días después del trasplante, fecha en la cual dicho material ya había alcanzado su máxima producción, por lo que se considera al tomatillo como tolerante al encrespamiento, y a la vez se recomienda utilizarlo en programas de mejoramiento genético para tratar de introducir la resistencia que posee a el tomate comercial.

1. INTRODUCCION

A nivel nacional uno de los principales problemas que se presenta en el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum), es la virosis, que afecta la capacidad fotosintética de la planta, disminuyendo en gran manera el rendimiento de dicho cultivo. La aldea Sosí del municipio de Cuilco, Huehuetenango, no escapa de este problema, siendo este la mayor limitante para el desarrollo de dicho cultivo en la región. Actualmente uno de los controles más efectivos y económicos de plagas y enfermedades es el uso de variedades resistentes, y en otros países hoy en día se está buscando incorporar resistencia en líneas o variedades comerciales de tomate obteniéndose resultados parcialmente positivos y se cree que en el futuro podrían tenerse variedades resistentes. (12).

Por lo anteriormente expuesto, se realizó una evaluación de características agronómicas de 10 materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) y tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme) tratando de encontrar materiales que sean menos susceptibles al encrespamiento de las hojas, en dicha región. Es importante indicar que en la aldea Sosí, aún no se ha realizado una evaluación agronómica con otros cultivares para tratar de encontrar algunos que posean mayor rendimiento y otras características agronómicas que puedan ser más deseables por los agricultores del lugar y que además sean más rentables que las que ellos tradicionalmente han estado sembrando (variedades Roma y Roforto).

Además de la evaluación agronómica también se realizó una

prueba de aceptabilidad de los materiales a evaluar, ya que no representaría mayor beneficio para el agricultor cultivar materiales de alto rendimiento sin tener aceptación en el mercado.

Para la realización de este trabajo se planteó un experimento de campo en donde se utilizó un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. dicho experimento se realizó en la aldea de Sosí en el municipio de Cuilco en la estación lluviosa de 1992. En cuanto a rendimiento entre los materiales genéticos de tomate evaluados, existe una marcada diferencia entre las variedades de polinización libre y los híbridos, los híbridos son superiores y además presentaron una mayor rentabilidad al cultivarlos utilizando la tecnología que tradicionalmente utiliza el agricultor del lugar. Ninguno de los materiales evaluados pudo considerarse como totalmente resistente a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas, mas sin embargo, el tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme), presentó cierto grado de tolerancia, puesto que las hojas se empezaron a encrespar hasta los 72 días después del trasplante, etapa en la cual la planta ya había alcanzado su máxima producción. Los materiales que tradicionalmente se han estado cultivando en la región (Roma y Roforto) no fueron superados en cuanto a aceptación por parte de los agricultores del lugar y los comerciantes del producto, manifestándose una similar aceptación con los híbridos evaluados.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la aldea Sosi del municipio de Cuilco, el cultivo del tomate ha sido un cultivo generador de ingresos sin embargo últimamente muchos de los agricultores del lugar han pensado en abandonar dicho cultivo debido a que se han presentado muchos problemas en el cultivo, especialmente la enfermedad conocida como encrespamiento del follaje y otros problemas que han manifestado una notable reducción del rendimiento de dicho cultivo. Por otro lado los agricultores únicamente siembran dos materiales genéticos (Roma y Roforto) y no han tenido la oportunidad de conocer otros ya sean estos híbridos o variedades de polinización libre.

La enfermedad conocida como encrespamiento del follaje, la mayor parte de las veces es provocada por virus que son transmitidos generalmente por la mosca blanca. Esta enfermedad se ha vuelto un problema de importancia, reduciendo los rendimientos del tomate en algunos casos hasta cero, lo que conlleva a estudiar nuevas alternativas de contrarrestar dicho problema.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco conceptual:

3.1.1 Clasificación botánica del tomate y el tomatillo

Reino: Vegetal
 Sub-Reino: Embryobionta;
 División: Magnoliophyta
 Clase: Magnoliopsida
 Sub-Clase: Asteridae
 Familia: Solanaceae
 Género: Lycopersicon
 Especie: L . esculentum N. Común: Tomate
 Especie: L. esculentum Var. cerasiforme N. Común: Tomatillo

3.1.2. Descripción botánica del tomate y tomatillo.

3.1.2.1 Descripción botánica del tomate

El tomate es una de las plantas de los trópicos americanos que ha alcanzado su mayor importancia y desarrollo fuera de su área de origen y fuera de los trópicos. En las últimas décadas la introducción a América tropical de los cultivares mejorados en Estados Unidos y Europa, en particular de los tipos híbridos, ha ido eliminando los cultivares nativos, de calidad inferior.(11)

a. Porte: Lycopersicon esculentum contiene cultivares de porte erecto o rastrero, a menudo reducido en cultivo a un solo tallo; el eje central de la planta y sus ramas son de crecimiento monopodial y llevan en el ápice una yema vegetativa, de modo que crecen indeterminadamente. En el tallo y ramas, de las yemas axilares

brotan hojas e inflorescencias; la norma es que entre dos inflorescencias hayan generalmente tres hojas. En algunos casos una ramilla florífera se continua en el ápice y forma hojas.

Una norma de crecimiento distinta a la anterior se debe a un gene recesivo que afecta el crecimiento del tallo y las ramas al emitir una inflorescencia terminal, o sea que el crecimiento es determinado y hay un número menor de hojas entre dos inflorescencias.(11).

b.Raíz: El sistema radicular consiste en una raíz principal de la que salen raíces laterales y fibrosas, formando un conjunto que puede tener un radio hasta de 1.5 metros. En el cultivo, sin embargo, las labores de trasplante destruyen la raíz principal y lo más común es que presente una masa irregular de raíces fibrosas. Es muy frecuente la formación de raíces adventicias en los nudos inferiores de las ramas principales.(11).

c.Tallo: El tallo del tomate es herbáceo, aunque tiende a lignificarse en las plantas viejas. En corte transversal aparece más o menos circular, con ángulos o esquinas; en las ramas jóvenes es triangular. La epidermis se forma en una capa de células, las que a menudo tienen pelos largos. Debajo hay una zona de colénquima de dos a cinco células de espesor, que es más gruesa en las esquinas y que constituye el mayor sostén del tallo. Sigue luego la región cortical, con cinco a 10 capas de parénquima, de células grandes con muchos espacios intercelulares finalmente el cilindro vascular se compone de

afuera hacia adentro de floema, en bandas aisladas o unidas por conexiones delgadas, y xilema que forma un tejido continuo. La médula, que ocupa gran parte del tallo, tiene hacia la parte externa cordones de fibra del periciclo interior. (11).

d.Hojas: La forma de las hojas del tomate es muy variable y depende en gran parte de condiciones ambientales. La lámina está dividida en dos a 12 pares de segmentos o foliolos, de diferente tamaño: con frecuencia entre dos pares de foliolos grandes hay de uno a tres pares más pequeños, en todo ello los bordes son muy recortados. En las hojas como en los tallos jóvenes, hay abundante pubescencia. Los pelos pueden ser largos y agudos o de base corta terminando en una esferita de varias células.(11).

e.Inflorescencia: La inflorescencia más corriente es una cima racemosa, generalmente simple en la parte inferior de la planta y más ramificada en la superior. Las flores tienen un pedúnculo corto y curvo hacia abajo, por lo que asumen una posición pendiente, el pedúnculo presenta al centro un engrosamiento que corresponde a la superficie de abscisión y es muy corriente en esta especie que un gran número de flores caiga prematuramente.

El cáliz verde y persistente se forma de un disco corto, terminando en cinco a 10 sépalos agudos, verdes, muy pubescentes en el lado externo. La corola amarillo verdosa tiene cinco o más pétalos, seis por lo común en los cultivos comerciales, que forman un tubo corto en la base y se abren en un sólo plano, con el ápice doblado hacia afuera cuando la flor está completamente abierta. Los estambres, 5

a 10 en cada flor, forman una columna irregular, con las anteras verticales y unidas, de unos cinco centímetros de largo. El pistilo está constituido por un ovario de varias celdas y un estilo largo, que sobresale apenas de las anteras y termina en un estigma achatado.(11).

f.Polinización: Las flores en un racimo se abren simultáneamente, de modo que siempre hay botones flores y frutos en la misma ramilla. La antesis ocurre por lo común en las mañanas y 24 horas después se inicia la salida del polen. Este aparece en el lado interno de las anteras y, por la posición pendiente de la flor, cae directamente sobre la superficie de los estigmas. La autopolinización es la norma en los tomates cultivados. La polinización cruzada debido a insectos ocurre en un cinco por ciento(11).

g.Fruto: El fruto es una baya de forma muy variada. En los principales cultivos comerciales es oblada (aplanada) con rebordes longitudinales o lisa; hay también elipsoidales y piriformes. En los tomates-malezas predominan los frutos esféricos. El número de celdas en los frutos de los tomates silvestres es de dos. En los cultivares comerciales seleccionados por el mayor número de tabiques y su grosor, es corriente encontrar de 5 a 10 celdas.(11).

La epidermis es una capa de células de paredes externas engrosadas por la cutícula. Es frecuente la presencia de pelos o glándulas que desaparecen conforme madura el fruto. debajo hay tres o cuatro estratos de colénquima que junto con la epidermis forma

una cáscara fina y resistente. En ellas hay pigmentos amarillos o rojos, según la variedad. El resto del fruto se forma de parénquima cargado de pigmentos rojos y amarillos que aparecen como cristales suspendidos en el líquido que rellena las células. Las paredes de las células son también de parénquima, interrumpido por cordones aislados de haces vasculares. Los tejidos de la placenta, sobre los que están las semillas, contienen una mayor cantidad de haces, lo que les da un color más claro. Las capas de células que rodean las semillas se disuelven en la madurez, formando una masa gelatinosa rica en granos de almidón. Las semillas, planas y ovaladas, miden de 2 a 5 milímetros de largo y están cubiertas de pelos finos. El embrión ocupa la mayor parte y se encuentra arrollado cerca de la superficie. (11).

3.1.2.2 Descripción botánica del tomatillo:

El tomatillo se reproduce en terrenos secos o húmedos o en sembradillos o tierras desérticas especialmente alrededor de las viviendas, desde el nivel del mar hasta 2,500 metros. Se le encuentra en Zacapa, Chiquimula, Jalapa, El Progreso, Guatemala, Quetzaltenango, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu; probablemente en algunos departamentos más, también en México, Costa Rica, Indias Occidentales y América del Sur. Es una hierba con tallos algunas veces suculentos, puberulentos a pilosos, con pelos y glándulas puberulentas, hojas grandes generalmente de 10 a 25 centímetros de longitud, peciolada inconspicua a densamente puberulentas foliolos interticiales presentes; foliolos usualmente 9, de ovandos a lanceolados, en general de 2 a 8 centímetros de

longitud y 0.5 a 3 centímetros de ancho, de repando a partido, ápice agudo, peciolulados; inflorescencia racimosa; pedúnculo de 1 a 3.5 centímetros de longitud, de piloso a glandular puberulento, pedicelos de 5 a 15 centímetros. Sépalos lanceolados o acrecentes en el fruto, agudos; la corola partida hasta abajo de la mitad, los lobulos de 5 a 6 centímetros de longitud, estrechamente lanceolados reflexos; más allá del tubo formado por las anteras (más grande que las anteras); fruto una baya globosa roja o amarilla. La variedad cerasiforme difiere de la variedad esculentum por sus pequeños frutos tipo cereza, con un diámetro máximo entre 1.5 a 2 centímetros. Los frutos de estos tomatillos son abundantes en todos los mercados, ellos son utilizados para saboreantes alimenticios y vegetales. (8).

3.1.3 Importancia económica y nutricional

Al igual que la mayoría de los cultivos de hortalizas, los tomates pueden proporcionar al agricultor grandes ingresos por hectárea, especialmente si las cosechas se comercializan eficientemente. Aunque en los trópicos el potencial del tomate descansa principalmente en el aumento del ingreso y de empleo, el tomate puede contribuir a una mejor nutrición. Una publicación de la Liga de Educación Internacional de la Alimentación estima que el tomate suple casi tantas calorías por hectárea como el arroz, y una cantidad mayor de proteínas. La concentración de beta caroteno, precursor de la vitamina A, puede incrementarse por lo menos 10 veces en el tomate por medio de mejoramiento. Desafortunadamente los tomates que tienen una concentración alta de beta caroteno son

de color anaranjado-rojo en lugar del color rojo familiar; el cambio de color reduciría la aceptabilidad.(14).

El contenido de vitamina C puede incrementarse por lo menos 5 veces, pero un alto contenido de vitamina C en el tomate ha estado asociado con bajo rendimiento y frutos pequeños o de forma deficiente. Sin embargo si pudieran crearse variedades con un mayor contenido de vitamina A y C, con otros atributos deseables en el tomate tropical, y fuera aceptable en el mercado, tales variedades pudieran tener un tremendo impacto en el alivio de las vitaminas A y C en los países en desarrollo. (14).

3.1.4 Avances actuales en mejoramiento del tomate.

Recientemente los investigadores han hecho notables progresos en el desarrollo de variedades y líneas genéticas resistentes a enfermedades; en la comprensión de las causas de cuajamiento bajo de frutos; en el mejoramiento de la calidad del tomate fresco y de elaboración; y en la transferencia de rasgos útiles de especies silvestres a especies cultivadas.(14).

3.1.5 Resistencia a enfermedades

Los significativos progresos en el desarrollo de variedades resistentes a enfermedades han sido el resultado de esfuerzos colectivos de muchos científicos en la búsqueda de genes de resistencia en especies silvestres de tomate y en la transferencia de estos genes a variedades locales adaptadas pero susceptibles.

Los mejoradores de tomate de todo el mundo comparten los resultados e intercambian libremente semillas de progenitores potenciales. Varios genes de resistencia a enfermedades específicas han sido incorporados exitosamente a variedades de tomate que se cultivan comercialmente en muchos países templados. Por ejemplo, la resistencia al marchitamiento por *Fusarium* y el marchitamiento bacteriano se derivaron de *Lycopersicon bastaran*; la resistencia al virus del mosaico del tabaco, de *L. peruvianum*; y la resistencia al tizón temprano de *L. peruvianum*, *L. hirsutum* y *L. pipinellifolium*. El conocimiento de la forma en que los diversos genes de resistencia se heredan es de gran importancia para los mejoradores de plantas. Ello les permite determinar el procedimiento apropiado para transferir un gene específico a una variedad aceptable desde el punto de vista hortícola. Los genes de resistencia a estos disturbios también han sido usados en áreas tropicales como Puerto Rico, Malasia, Filipinas y las Antillas; en donde el mejoramiento del tomate se ha llevado a cabo poco a poco, principalmente por falta de fondos. En muchos países tropicales los resultados de la investigación llegan en gotas, provenientes de profesores universitarios, que expresen sus presupuestos de enseñanza ya limitados para hacer un poco de investigación. Muchos de los resultado obtenidos por ellos han sido un buen inicio para el mejoramiento del tomate en los trópicos.(14).

3.1.6 Variedades comunes versus híbridos

Desde la década de 1960 la semilla híbrida se ha estado usando

en invernaderos de Japón, Estados Unidos y varias naciones de Europa Occidental. En la actualidad la semilla híbrida constituye el 100% de los tomates japoneses para el mercado de verduras frescas, y su popularidad está creciendo en Estados Unidos para uso comercial y hogareño. Al rededor del 20% de los tomates de elaboración de California provienen de semilla híbrida; su uso en otros países desarrollados también a aumentado tremendamente. Sin embargo, en los países en desarrollo los investigadores y los productores están todavía tratando de determinar si los tomates híbridos son realmente superiores a los de variedades comunes.

Las compañías de semillas sostienen que hay ciertas ventajas de los híbridos sobre las variedades comunes (variedades standard), tales como mejor calidad, mayor productividad, mayor resistencia a enfermedades, crecimiento vigoroso, mejor adaptabilidad y maduración más temprana. Sin embargo ahora existen variedades corrientes que tienen rasgos comparables a los rasgos de los híbridos. No obstante en países como Japón, Holanda, Bélgica, Noruega y Dinamarca donde el comercio de semillas es independiente del control gubernamental, las variedades comunes han desaparecido de los catálogos por varias razones. La enorme inversión que significa el desarrollo de variedades comunes se pierde en pocos años. Si una compañía desarrolla una variedad común, un agricultor o una compañía competidora pueden comprar semilla un año y producir semillas de esa variedad el año siguiente. Esto no sucede con la semilla híbrida porque las líneas progenitoras se mantienen en

secreto. Otra razón para la rápida adopción de los híbridos en los países desarrollados son las extensas campañas promocionales de las compañías de semillas.

Las instituciones gubernamentales de los países en desarrollo están obligadas a producir variedades comunes en vez de híbridos por cuanto necesitan semilla de tomate que los agricultores puedan reproducir por sí mismos.(14).

Las compañías privadas de semillas que trabajan en producción, preparación, almacenamiento, comercialización y distribución de semillas, sólo existen en unos pocos países en desarrollo. Mientras el gobierno se encargue de la producción de semillas y no operen compañías privadas, en la mayoría de los países en desarrollo continuará el uso de variedades comunes. Generalmente los híbridos son más caros que las variedades comunes, principalmente porque los híbridos se polinizan manualmente, mientras que las variedades comunes se siembran aisladas y se deja que se autopolinicen y produzcan la semilla correcta. El precio de la semilla híbrida según varios catálogos de semillas es 4 a 15 veces más alto que el de las variedades comunes; sin embargo, en términos generales el costo de la semilla apenas representa del 2% al 4% del costo total de producción del tomate, por lo que los agricultores de los países desarrollados están muy dispuestos a usar semilla híbrida.(14)

Los formuladores de políticas pueden influir en la adopción de variedades en el verano de 1978 las autoridades locales de Taiwán citaban que los agricultores sembraran Know You 4 (híbrido), o

White Skin, si los tomates eran para la exportación. Por lo tanto, unas 200 Ha. se sembraron con esas variedades en una estación (área que representa dos terceras partes del área total dedicada a tomate de exportación). Los programas de producción también podrían estimular el uso de una variedad específica si se conceden préstamos en forma de insumos (semillas de una variedad específica, fertilizantes y plaguicidas).(14).

3.1.7 El encrespamiento en el cultivo del tomate.

El tomate es un cultivo ampliamente difundido en Guatemala. Hasta muy recientemente, las plagas que normalmente afectaban este cultivo eran enfermedades fungosas, nematodos y algunas larvas de lepidoptera que atacan el fruto. Actualmente, desde 1989, el problema principal en este cultivo es una enfermedad o un desorden fisiológico denominado por los agricultores "acolochamiento". Por las características de este problema, todo parece indicar que esta enfermedad se debe a la presencia de uno o varios virus, los cuales es muy posible que sean transmitidos por la mosca blanca, Bemisia tabasi, ya que se han encontrado altas poblaciones de este insecto, relacionadas con el acolochamiento.(12).

Para combatir este problema los agricultores han recurrido a la aplicación en forma unilateral de plaguicidas sin utilizar en ningún momento alguna práctica adicional de control. Esto les ha dado alguna solución parcial, pero al transcurrir el tiempo y al notar ellos que esta práctica ya no les es efectiva han optado por

distintas alternativas: aumentar las dosis, combinarlos con otros productos, cambiarse a otros productos y en algunos casos el problema se ha agravado tanto que han abandonado el cultivo. El "encrespamiento" es un problema serio posiblemente agravado por el uso indiscriminado de los plaguicidas, puesto que el posible vector Bemisia tabaci es una especie que con facilidad desarrolla resistencia a los plaguicidas si estos se usan de una forma indiscriminada.(12).

Se instaló una parcela de observación con el material UC-82-B, en el centro de producción del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), El Oasis, Zacapa. El objetivo fue determinar la disminución en rendimiento de las plantas de tomate de acuerdo con la fecha en que aparezca el síntoma de encrespamiento. Se marcaron plantas al aparecer los primeros síntomas de encrespamiento a los 22 días después del trasplante (ddt). al campo definitivo y se continuaron marcando cada semana. (29, 36, 43 y 50 ddt), para lo cual se utilizaron cintas de nylon de diversos colores. El rendimiento de las marcadas antes de los 40 días después del trasplante, se vio drásticamente disminuido en más de la mitad, en relación a las plantas marcadas después de los 40 ddt. Mientras más tardaron en presentarse los síntomas del encrespamiento en las plantas de tomate, se obtuvieron frutos más grandes en tamaño y peso y también una mayor cantidad de frutos producidos por planta.(12).

3.1.8 Identificación de virus en tomate en cinco departamentos de Guatemala

Con el objetivo de determinar o no la presencia en el tomate de algunos virus de la enfermedad "encrespamiento" del tomate y si son o no transmitidos por la mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius), se realizó un muestreo en los departamentos de Zacapa, Jutiapa, Jalapa, Chimaltenango y Guatemala. Se obtuvieron 51 muestras foliares en igual número de plantas, para ser analizadas mediante un ELISA e hibridaciones y se encontraron los siguientes virus: Etch del tabaco (TbEV) 14%, del mosaico del pepino (CMV) 20%, X de la papa (PVX) 10%, Y de la papa (PVY) 14%, del mosaico del tabaco (TMV) 20% y de la mancha rústica del tomate (TSWV) 2%. (12).

21 de las 51 muestras fueron utilizadas para identificación de geminivirus y se encontró el Virus del enrollamiento de la hoja del ayote (SCLV) 95%, el virus Chino del tomate (CdTV) 72% y el 53% con una mezcla de 9 geminivirus (BMGV tipo pr y fl, TGMV, AbMV, CdTV, ACMV, TYLCV ICMV, SLCV). Una sola muestra resultó negativa para todos estos virus. (12).

Cuadro 1. Virus no transmitidos por mosca blanca evaluados para su identificación en el cultivo de tomate en Guatemala. Según CATIE.

ABREVIADO	NOMBRE
CMV	Virus del mosaico del pepino.
TSWM	Virus de la marchitez manchada del tomate
TbMV	Virus del mosaico del tabaco
PVX	Virus "x" de la papa
PVY	Virus Y de la papa
TbEV	Virus ETCH del tabaco.

Cuadro 2. Virus transmitidos por la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) evaluados para su identificación en el cultivo de tomate en Guatemala. Según CATIE.

ABREVIADO	NOMBRE
SCLV	Virus del enrollamiento del ayote
CdTV	Virus chino del tomate
	Mezcla de 9 geminivirus
BMGV	Virus del mosaico dorado del frijol
Pr	Tipo puerto rico
Fl	Tipo florida
TGMV	Virus del mosaico dorado del tomate.
AbMV	Virus del mosaico del abutilón
CdTV	Virus chino del tomate.
ACMV	Virus del mosaico de la Yuca.
TYLCV	Virus del enrollamiento amarillo del tomate.
ICMV	Virus del mosaico enrollado del ipsilón.
SLCV	Virus del enrollamiento del ayote.

3.1.9 Ecología de los virus

Para que ocurra una infección viral se requiere la interacción entre el virus, los huéspedes de las enfermedades virales y los vectores. Esta interacción es bastante compleja y está muy influenciada por el medio ambiente. Los virus afectan a un gran número de organismos en el reino vegetal, se han descrito en hongos, algas, helechos, y en todo tipo de plantas con semillas. Un virus en particular puede tener un rango de hospederos restringido o grande. En este último caso nos indicaría que el virus ha estado asociado con las plantas huéspedes posiblemente por mucho tiempo coevolucionando con ellas. Esta hipótesis se refuerza por el hecho de que en las comunidades vegetales naturales raramente se encuentran plantas con síntomas de enfermedades virales lo cual no indica que hay virus presentes. Se ha observado que cuando se abren áreas nuevas a la agricultura o se tala un bosque para sembrar cultivos tradicionales las enfermedades virales pronto aparecen. Una de las posibles explicaciones es que estas virosis se encuentran infectando a plantas de la comunidad nativa en las cuales se multiplican sin causarle mayor daño, ya que de no ser así dichas plantas no podrían competir y habrían desaparecido en el proceso de evolución de la comunidad vegetal. En general los virus conviven con sus hospederos originales sin causarles un daño apreciable; muchos de los problemas virales graves en realidad son ocasionados por la manipulación humana del medio ambiente, por las prácticas culturales y por la alteración genética de las especies vegetales que el hombre cultiva.(10).

Los virus se encuentran en un proceso continuo de cambio,

debido a mutaciones, adaptación selectiva, y pseudorecombinación. Las tasas de mutaciones generalmente son más altas en los virus que en otros organismos debido al gran número de partículas virales que se encuentran en una planta infectada. Este número puede alcanzar billones de partículas, en consecuencia es más factible que ocurran un mayor número de mutaciones que en otros organismos. (10).

Para poder manejar cualquier enfermedad es básico conocer su agente causal. Esto es aún más crítico en el caso de los virus ya que virus diferentes pueden causar síntomas similares y el mismo virus inducir diferentes tipos de síntomas en plantas diferentes. Otra consideración que hay que tomar en cuenta es el número de cepas diferentes que puede tener un virus. (10).

3.1.10 Resistencia de las plantas

3.1.10.1 Coevolución huésped-patógeno:

En ecosistemas complejos como es el caso de la selva tropical, se dispone de una elevada capacidad de equilibrio y los problemas fitosanitarios no se presentan o no son fácilmente detectables.

Sin embargo tan pronto como se inicia un proceso de degradación del ecosistema natural empiezan a aparecer las alternativas sanitarias las cuales se incrementan ante la uniformidad del ecosistema agrícola y la ausencia de barreras de espacio, tiempo o asociación biológica.

A.3.10.2 Conceptos epidemiológicos de resistencia

Epidemiología es definida como el estudio de las enfermedades en las poblaciones de plantas; por lo tanto la estrategia general de manejo se orienta a las medidas que eliminan o disminuyen el inóculo inicial o dilatan la tasa de desarrollo de la enfermedad.

Los componentes epidemiológicos principales son: inóculo inicial del hongo que llega al cultivo (I_i), tasa de desarrollo de la enfermedad (r), demora en el comienzo de la epidemia (T), cantidad de enfermedad (x) e inóculo del patógeno generado en el cultivo.(10).

El efecto de los factores epidemiológicos será restringido (R) o no (o) de acuerdo con la naturaleza de la resistencia de la variedad o cultivar utilizado. En el caso de la resistencia discriminatoria o vertical, la variedad puede enfrentar el inóculo inicial y discriminar entre las razas del hongo. La resistencia es efectiva contra unas razas pero una vez que se presentan las razas virulentas que atacan la variedad, esta no dispone de mecanismos para restringir los componentes, r , t , x , I_o . La detección y uso de esta resistencia es fácil, sin embargo, la duración es corta, por lo tanto puede causar muchos fracasos en fitomejoramiento y en los campos de los agricultores.(10)

La resistencia dilatoria u horizontal afecta la epidemia al reducir la tasa de desarrollo de la población del patógeno sin tener efecto diferencial entre razas. Este tipo de resistencia es de difícil detección y uso, pero su duración es larga. Su detección y caracterización es cuantitativa, sin embargo no existen aún metodologías que permitan separar las reacciones de algunas

variedades con resistencia discriminatoria de aquellas con resistencia dilatoria.(10)

El tercer tipo de material genético que se puede llevar al campo es la multilínea que puede combinar las ventajas de los dos tipos de resistencia anteriores.(10).

3.2 Marco referencial

3.2.1 Descripción general de la región donde se realizó la investigación

3.2.1.1 Localización

La investigación se realizó en la aldea de Sosí, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Cuilco del departamento de Huehuetenango, la cabecera municipal de Cuilco está localizada a una distancia de 325 Km. de la capital de Guatemala al Nor-este, sus coordenadas geográficas son las siguientes: Latitud 15° 24'25" norte; longitud 91°56'45" Oeste.

La aldea Sosí está ubicada a 15° 24' 25" de Latitud Norte y 91° 57'00" de Longitud Oeste. Colinda al norte con el Río Cuilco, al Sur con el municipio de Concepción del departamento de San Marcos, al Este con la cabecera municipal y al Oeste con la aldea de Guachipilín del municipio de Cuilco.

En la figura 1 se muestra la ubicación geográfica donde se encuentra el departamento de Huehuetenango y la ubicación del municipio de Cuilco.

En la figura 2 se muestra la ubicación de el caserío Mojubal de la aldea Sosí dentro del municipio de Cuilco.

3.2.1.2 Condiciones climáticas

Según De La Cruz (2), la zona de vida de esta región es un Bosque Húmedo montano Bajo Subtropical. La precipitación pluvial promedio es de 1858 milímetros anuales, distribuido entre los meses de mayo a octubre. La temperatura media anual es de 23.15 grados centígrados. La altitud fructua entre los 1120 y 1600 metros sobre el nivel del mar. La humedad relativa anual promedio es de 75%.

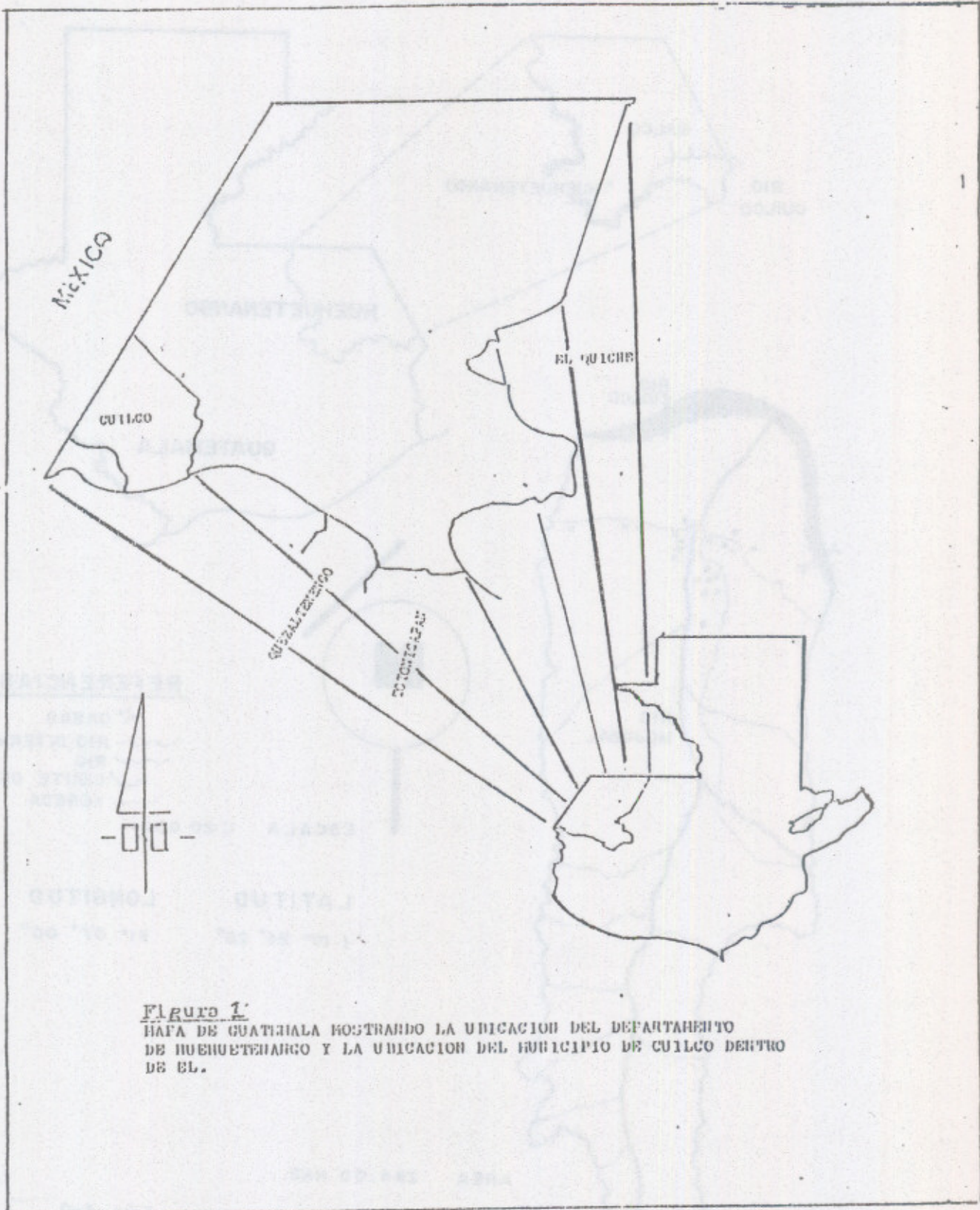


Figura 1:
MAPA DE GUATEMALA MOSTRANDO LA UBICACION DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO Y LA UBICACION DEL MUNICIPIO DE CULICO DENTRO DE EL.

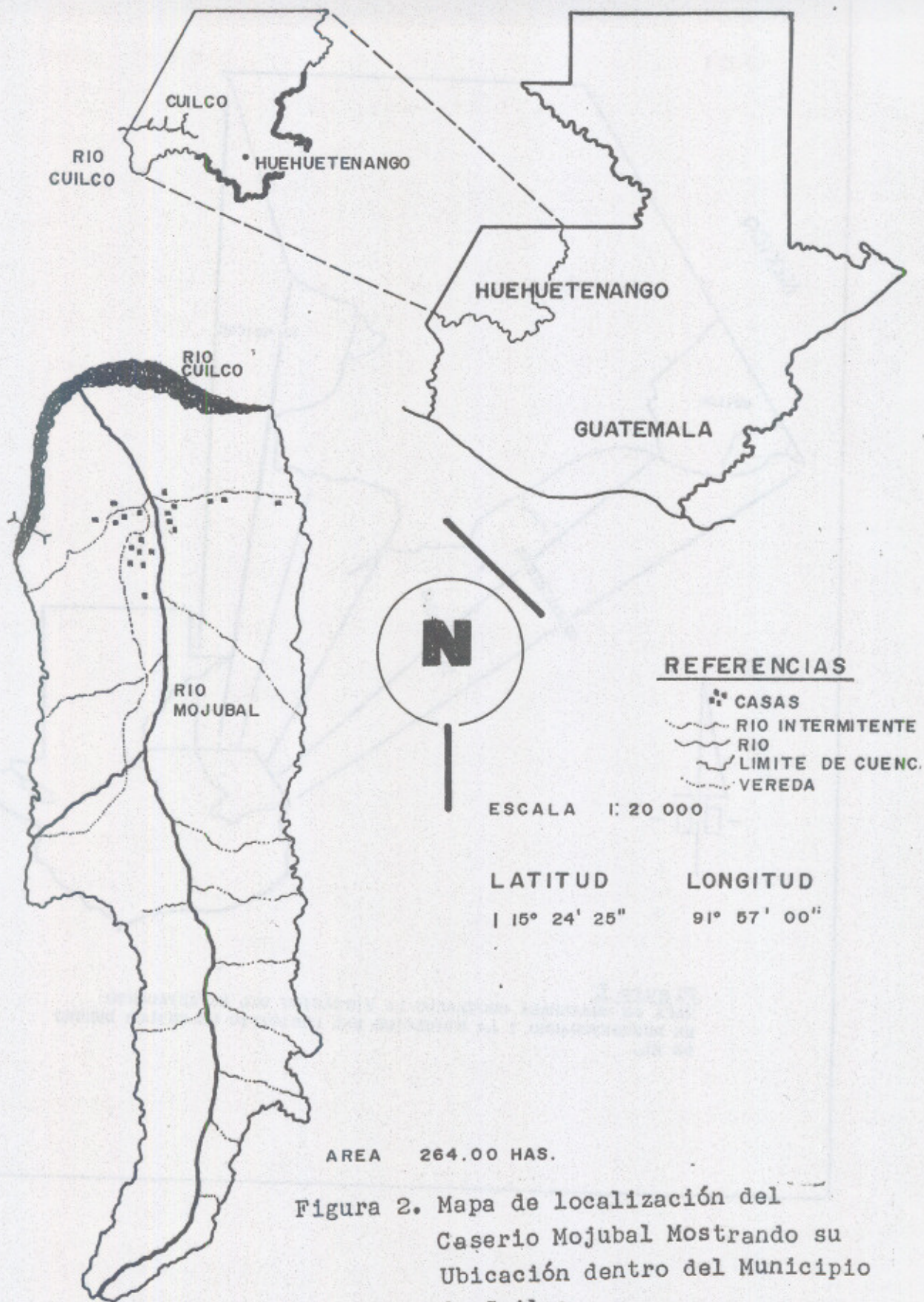


Figura 2. Mapa de localización del Caserío Mojubal Mostrando su Ubicación dentro del Municipio de Cuilco.

3.2.1.3 Condiciones edáficas

Para la parte Norte y Oeste de la aldea (que comprende los caseríos Cholivá, Sosí Chiquito y el Tablón, Según Simmons et al (13), son suelos de la altiplanicie central, bien drenados y poco profundos; de la serie Salamá de color café a café grisáceo, de textura arena franca fina y consistencia suelta. El subsuelo es de color café amarillento, de textura franco arenosa fina y de consistencia suelta débilmente cementada. Su fertilidad natural es moderada. El peligro a la erosión es regular.

Para la parte Sur que incluye los caseríos Sosí Alto y Piedra de los Caites, son suelos de la altiplanicie central bien drenados, profundos sobre rocas, pertenecientes a la serie Sacapulas, de color café grisáceo, de textura franco arenosa y consistencia pedregosa suelta. El subsuelo es de color café amarillento, de textura franco arenosa fina y consistencia suelta. Su fertilidad natural es baja. Presenta peligro de erosión alto.(13).

3.2.2. El Cultivo del tomate en la región

El tomate es cultivado únicamente en la parte baja de la aldea, donde se cuenta con riego, durante la época seca, y en el invierno algunas veces se cultiva en la parte alta. En cada siembra no se cultiva el mismo terreno, se rota. Las variedades que se cultivan son Roma y Roforto y los agricultores no conocen otros materiales genéticos.

Uno de los problemas en este cultivo son los intermediarios, quienes compran el tomate para llevarlo a Huehuetenango o

Quetzaltenango y obtener las mejores ganancias, ya que ellos controlan los precios.

Las principales enfermedades de este cultivo son: El encrespamiento de las hojas del tomate, el tizón temprano (Alternaria solani), Tizón tardío (Phytophthora infestans), antracnosis del fruto (Colletotrichum nigrum) y en semillero mal del talluelo (Phytium sp).

Las plagas inséctiles encontradas en orden de importancia son: mosca blanca (Bemisia tabasi), gusano tomatero (Heliothis zea), gusano peludo (Stigmene acrea) y la chinche verde (Nazara sp).

Para el control de esas plagas y enfermedades se hacen aplicaciones con Parathion metilico, Metamidophos, Endosulfan, Mancozeb, Metalaxil y carbendazin.

El control de malezas se hace en forma manual, cuando se considera necesario aproximadamente a cada 10 días.

La siembra y fertilización se hace por planta y para efectuar la fertilización se utilizan abonos químicos, sin hacer análisis de suelos para recomendar las cantidades y las épocas más adecuadas.

(1).

3.2.3 Material experimental

Para el desarrollo del presente trabajo se evaluaron 9 materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) y un material genético de tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme).

Dichos materiales son los siguientes:

3.2.3.1 Variedad Roma VFN:

Planta de hábito determinado, con fruto en forma de pera, de viscosidad media, de 4.9 a 5.6 grados brix (sólidos solubles). Posee resistencia a Verticillium, Fusarium raza 1 y nematodos. Es una variedad utilizada para el mercado fresco y la industria.

3.2.3.2 Variedad Roforto:

Planta de hábito determinado, resistente a Verticillium, Fusarium y Nematodos. Fruto ovalado y compacto, resistente al transporte y adaptado para el mercado fresco y la industria.

3.2.3.3 Variedad UC-82 B:

Planta de hábito determinado, resistente a Verticillium y Fusarium Raza 1. con una viscosidad media. con un porcentaje de sólidos solubles de 4.4 a 5.4 grados brix

3.2.3.4 Variedad Canary-row:

Tomate de alta calidad para industria. Precoz de fruta firme, forma alargada, tiene alto contenido de sólidos, alto ácido, de buena viscosidad, es también resistente al rajado y resistente a alternaria. Sus plantas son compactas y de una manera abierta con muy poco follaje rizado.

3.2.3.5 Variedad Yuba:

Esta es una variedad de polinización abierta, desarrollada por

la casa comercial Ferry-Morse. con el propósito de utilizarse para pelar. El fruto es pequeño de forma redonda cuadrada con 5.4 grados brix (sólidos solubles).

3.2.3.6 Variedad Nápoli VF:

Es una variedad que se presta para los fines de mercado fresco y la industria. Tiene una buena concentración de frutos al madurar y son de madurez uniforme. Los frutos tienen forma de pera. Presenta tolerancia a la marchites del Verticillium y Fusarium.

3.2.3.7 Peto-98:

Es una planta de hábito determinado, resistente a verticillium y fusarium raza 1 y 2, de viscosidad media. Planta de tamaño medio, fruto en forma redonda alargada, de fructificación concentrada. con un porcentaje de sólidos solubles de 4.8 a 5.8.

3.2.3.8 Híbrido Elios:

Es un nuevo híbrido, de frutos largos, periformes, para uso industrial. Es una planta de tipo determinado. Posee resistencia a Verticillium, Fusarium raza 1 y 2, Nematodos nodulares de la raíz, peca bacteriana, Alternaria alternata y Stemphylium. Los frutos de Elios tienen forma de Pera con 5.5 a 5.8 grados brix (sólidos solubles) y viscosidad media.

3.2.3.9 Híbrido Zenith:

Es un híbrido que forma bien sus frutos bajo diversas

condiciones de temperatura. Tiene una planta de tamaño mediano-largo y es resistente a Verticillium, Fusarium raza 1 y 2, Alternaria alternata, Stemphylium, Nematodos nodulares y peca bacteriana.

Los procesadores usan Zenith para producir salsa, pasta, y jugo de tomate de alta calidad. Los sólidos solubles de este híbrido varían entre 5.4% y 6.2%, y de viscosidad mediana.

3.2.3.10 Tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme):

La única especie de tomatillo que se evaluó es procedente de la aldea Sosí, del municipio de Cuilco, Huehuetenango; es una planta silvestre con hábito de crecimiento determinado, que posee una pobre uniformidad de maduración, con frutos pequeños de forma redonda.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar algunas características agronómicas de materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) y tomatillo (Lycopersicon esculentum var. ceraciforme, bajo las condiciones ecológicas de la aldea de Sosí, Cuilco-Huehuetenango.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) que tengan buenas características agronómicas y alto rendimiento.

- Identificar materiales genéticos de tomate (Lycopersicon esculentum) de buena rentabilidad y con aceptación por los agricultores del lugar y por los comerciantes que llegan a comprar el producto al lugar.

- Evaluar el comportamiento de la especie de tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme) y las especies de tomate (Lycopersicon esculentum) con respecto a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas.

5. HIPOTESIS

- En las condiciones ecológicas de la aldea Sosi, municipio de Cuilco, Huehuetenango, al menos, uno de los materiales genéticos a evaluar de tomate (Lycopersicon esculentum) presentará diferencias con respecto a sus características agronómicas, rentabilidad y aceptación por los comerciantes que llegan a comprar el producto.
- Al menos un material genético de los que se evalúen resultará tolerante a la enfermedad conocida como encrespamiento de la hoja.

6.METODOLOGIA

- 6.1.1 Diseño experimental: Bloques al azar, 4 repeticiones con 10 tratamientos.
- 6.1.2 Distancia de siembra: 0.85 mts. entre surcos y 0.30 metros entre plantas.
- 6.1.3 Tamaño de parcela bruta: 5.95 mts. de largo y 2.10 mts. de ancho. Cada unidad experimental estuvo conformada por 7 surcos a evaluarse los 5 surcos centrales.
- 6.1.4 Área bruta por unidad experimental: 12.495 metros cuadrados.
- 6.1.5 Area neta por unidad experimental: 6.375 metros cuadrados.
- 6.1.6 Area total de ensayo: 499.8 metros cuadrados.
- 6.1.7 Número de plantas en la parcela bruta: 49.
- 6.1.8 Número de plantas en la parcela neta: 25.

6.1.9 Distancia de calle

entre bloques 1 metro.

6.1.10 Número total de

parcelas experimentales 40.

6.2 Modelo estadístico empleado

El modelo estadístico de Bloques al Azar es:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta.

u = Media General.

T_i = Efecto del t....ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j....ésimo bloque

E_{ij} = Efecto del error experimental.

6.3 Manejo Agronómico del experimento

Se buscó darle el mismo manejo agronómico que le dan los agricultores del lugar donde se realizó la investigación.

6.3.1 Preparación del semillero:

Los semilleros se realizaron utilizando el método tradicional que usan los agricultores donde se realizó la investigación (tablones de 20 centímetros de alto y 1 metro de ancho y 10 metros de largo); dándoles un manejo uniforme a los mismos.

6.3.2 Desinfestación y desinfección del semillero:

Se utilizó Carbendazin (Derosal) en dosis de 1 cc/lt, 454 gr. de Phoxim, esto se incorporó al suelo con azadón, además se utilizó 12.5 cc de propineb por bomba de 15 litros y se humedeció el suelo asperjando con la solución, 5 días antes de la siembra del semillero.

6.3.3 Siembra del semillero:

Se procedió a la siembra del semillero, abriendo surcos de 1 cm. de profundidad a lo ancho de los tablones, dejando 10 centímetros entre surcos, sobre los surcos abiertos se distribuyó la semilla al chorrillo, en seguida se cubrió con tierra apretando ligeramente, luego se dió un riego profundo con regadera y posteriormente se cubrió con paja.

6.3.4 Preparación del terreno:

El área experimental también fue preparada según la forma tradicional de la región. Con un paso de arado con bueyes y un paso de rastra, se hizo una limpia de malezas manual, y seguidamente se hizo el trazo del diseño que se utilizó.

6.3.5 Siembra:

Luego de alcanzado el punto de trasplante, el cual fue a los 30 días después de la siembra, se realizó el mismo, utilizando para el efecto las mismas prácticas que

tradicionalmente utilizan los agricultores locales. Siendo estas las siguientes: un riego superficial, abrir agujeros y depositar suavemente las plantas en cada postura a 30 centímetros entre plantas. Después de hecho el trasplante se dió un riego para garantizar un mayor porcentaje de pegue. Todas las prácticas que se hicieron en el cultivo fueron homogéneas para todos los tratamientos.

6.3.6 Control de plagas de insectos:

Las plagas se controlaron en la forma en que lo hace el agricultor del lugar. Se utilizó Metamidophos en dosis de 1 a 2.8 Lts/Ha y Endosulfan en dosis de 45 cc/bomba de 17 litros.

6.3.7 Control de enfermedades:

Para este caso también se utilizó la tecnología del agricultor, haciendo aplicaciones con mancozeb (Trimeltox) a razón de 2 a 2.5 Kg/Ha, el metalaxil más mancozeb (Ridomil) a razón de 2.6 Kg/Ha, carbendazin (Derosal) a razón e 1 cc/lt de solución y Chlorothalonil (Daconil) a razón de 2.6 Kg/Ha.

6.3.8 Fertilización:

Se realizaron aplicaciones de fertilizante inorgánico, realizando la primera con triple 15, al momento del trasplante, haciendo para el efecto agujeros a los lados de

la planta, la segunda aplicación (13-0-46) se hizo 25 días después de la primera y para la tercera aplicación se utilizó Urea, la cual se hizo a los 35 días después del trasplante. Se realizaron también aspersiones aéreas utilizando para el efecto Bayfolan (11-8-16) en dosis de 75 cc/rociadora de 4 galones. realizando la primera a los 20 días después del trasplante y se realizaron otras 2 aplicaciones a intervalos de 20 días.

6.3.9 Control de malezas:

El control de malezas se realizó en forma manual cuando se consideró necesario. Aproximadamente a cada 10 días.,

6.3.10 Cosecha:

Se recolectó el fruto por unidad experimental pesándolo obteniéndose un rango de cortes entre variedades de 5 a 7. en un promedio de corte por semana.

6.4 Evaluación agronómica

Es importante mencionar que debido a que en esta investigación se tienen 2 especies, tomate (Lycopersicon esculentum) que es la más cultivada y Tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme), que se encuentra creciendo en forma espontanea en las regiones del país, las cuales no son sujetos de comparación en cuanto a rendimiento debido al tamaño de los frutos diferente por lo cual se analizaron

separadamente.

6.4.1 Las variables respuestas son las siguientes:

6.4.1.1 Variables cuantitativas:

Rendimiento en fresco, número de frutos por planta, peso de frutos por planta, número de frutos por kilo de peso, longitud del fruto medida en milímetros, tiempo días a la floración, días a la cosecha, y porcentaje de plantas encrespadas.

6.4.1.2 Variables cualitativas:

Hábito de crecimiento, forma predominante de la fruta, color del exterior de la fruta inmadura, uniformidad de maduración, tipo de tallo y tipo de hoja.

6.4.2 Registro de la información:

6.4.2.1 Toma de datos:

a. Rendimiento en fresco.

b. Peso de frutos por planta.

c. Peso promedio del fruto

d. Hábito de crecimiento.

e. Características de la fruta.

f. Número de frutos por planta.

g. Días a la cosecha.

h. Uniformidad de maduración.

i. Tipo de tallo.

j. Días a la floración

k. Tipo de hoja.

l. Porcentaje de plantas encrespadas.

6.4.2.2 Cuando iniciar toma de datos:

a. Rendimiento en fresco: se tomó en cuanto al rendimiento de los 5 surcos centrales, al estar el fruto ya para corte o sea completamente maduro.

b. Peso de frutos por planta en Kg: se tomó después de la cosecha, utilizando para el efecto una balanza, acumulando el peso de los frutos en cada corte, y calculando un promedio.

c. Peso promedio del fruto: se pesaron varios frutos de diferentes plantas en una misma parcela experimental y se calculó un promedio de peso.

d. Hábito de crecimiento: cuando la planta alcanzó su máximo crecimiento.

e. Características de la fruta: Se estableció después de la cosecha.

f. Número de frutos por planta: datos que se acumularon en cada uno de los cortes.

g. Tiempo de maduración: tiempo transcurrido desde el momento de la emergencia de las plantas en el semillero hasta que se realizó el primer corte.

h. Uniformidad de maduración: cuando las plantas alcanzaron la maduración tomando en cuenta el número de cortes de cada variedad o híbrido.

i. Tipo de tallo: se estableció cuando el tallo alcanzó su máximo

crecimiento.

- j. Días a la floración: tiempo transcurrido desde la emergencia de las plantas en el semillero hasta cuando el 50% de las plantas del área neta de cada unidad experimental llegaron a tener el 50% de flores en anthesis.
- k. Tipo de hoja: se tomó en el momento de la floración.
- l. Porcentaje de plantas encrespadas: se realizó durante estuvo establecido el cultivo, utilizando la metodología del ICTA en el desarrollo de investigaciones de este tipo, utilizando la boleta que ellos emplean para tomar datos (Ver anexos 2).

6.5 Análisis de la información

Luego de obtener los datos en el campo, se procedió a realizar un análisis de varianza para cada variable cuantitativa. Al existir diferencias entre los tratamientos con un nivel de significancia de 5%, se procedió a hacer una comparación de medias con la prueba de Duncan con un nivel de significancia de 5%.

6.6 Análisis económico

El análisis económico se hizo por medio del cálculo de rentabilidad de la siguiente forma:

$$R = \frac{IN}{CT} \times 100$$

IN = Ingreso Neto = Ingreso bruto - Costos Totales

CT = Costos Totales = Costos Fijos + Costos Variables

6.7 Evaluación de aceptabilidad por los comerciantes del producto

Para finalizar con el trabajo de campo, se realizó la evaluación de aceptabilidad del producto por los comerciantes (camioneros) que llegan a comprar el producto, y por los agricultores del lugar, por medio de una boleta de encuesta que se les paso y entrevistas abiertas (Ver Anexos).

Se encuestó al mayor número de comerciantes que llegan a comprar el producto, 10 en total, y para encuestar a los agricultores se realizó un muestreo simple aleatorio, determinando el tamaño de muestra de la siguiente manera:

$$n = \frac{N \cdot dE^2}{N \cdot dE^2 + 1}$$

n= tamaño de muestra

N= Población de el lugar.

dE2=Grado de presición.

Nivel de confianza = 95%.

7.RESULTADOS Y SU DISCUSION

7.1 Variables cuantitativas

Cuadro 3. Medias de los resultados generales de las variables cuantitativas evaluadas en los 9 materiales genéticos de tomate (*L. esculentum*) en la aldea de Sosí, Cuilco Huehuetenango, 1993.

No	Var. e Híbrido	Rendimiento TM/Ha	No. de Frutos/planta	Peso del fruto por planta	Peso promedio del fruto (gr)	Días a la Floración	Días a la Cosecha	Longitud del fruto (mm).
1	Zenith	42.70	40.25	1.804	77.5	68.5	127.5	83.75
2	Elios	40.79	39.75	1.726	74.75	60	115.5	80.25
3	Peto-98	32.58	30	1.4	71.75	62.25	118.25	57.25
4	Roforto	31.72	34	1.316	64.75	58.55	113	69.55
5	UC-82-B	31.55	33	1.166	56.5	62.75	118	57.25
6	Yuba	30.86	29.25	1.099	62.25	60.75	113.25	48.25
7	Napoli	29.69	31.25	1.068	54	67.25	128	68
8	Canery-Row	29.55	28.25	1.043	58	60	113	55.25
9	Roma	28.01	29	0.971	51.5	60	113	67
	Dif/Tratamientos.	*	*	**	**	**	**	**

* = Existe significancia al 5% entre los tratamientos (Los tratamientos son diferentes estadísticamente).

** = Existen significancia al 1% entre los tratamientos.

Los tratamientos son diferentes estadísticamente en todas las variables evaluadas, por lo cual se realizó una prueba de medias Duncan, para cada una de las variables.

7. RESULTADOS Y SU DISCUSION

7.1 Variables cuantitativas

Cuadro 3. Medias de los rendimientos generados de las variables cuantitativas evaluadas en las 9 variedades genéticas de tomate (L. esculentum) en la zona de Sosa, Cuicaco Huehuetenango, 1993.

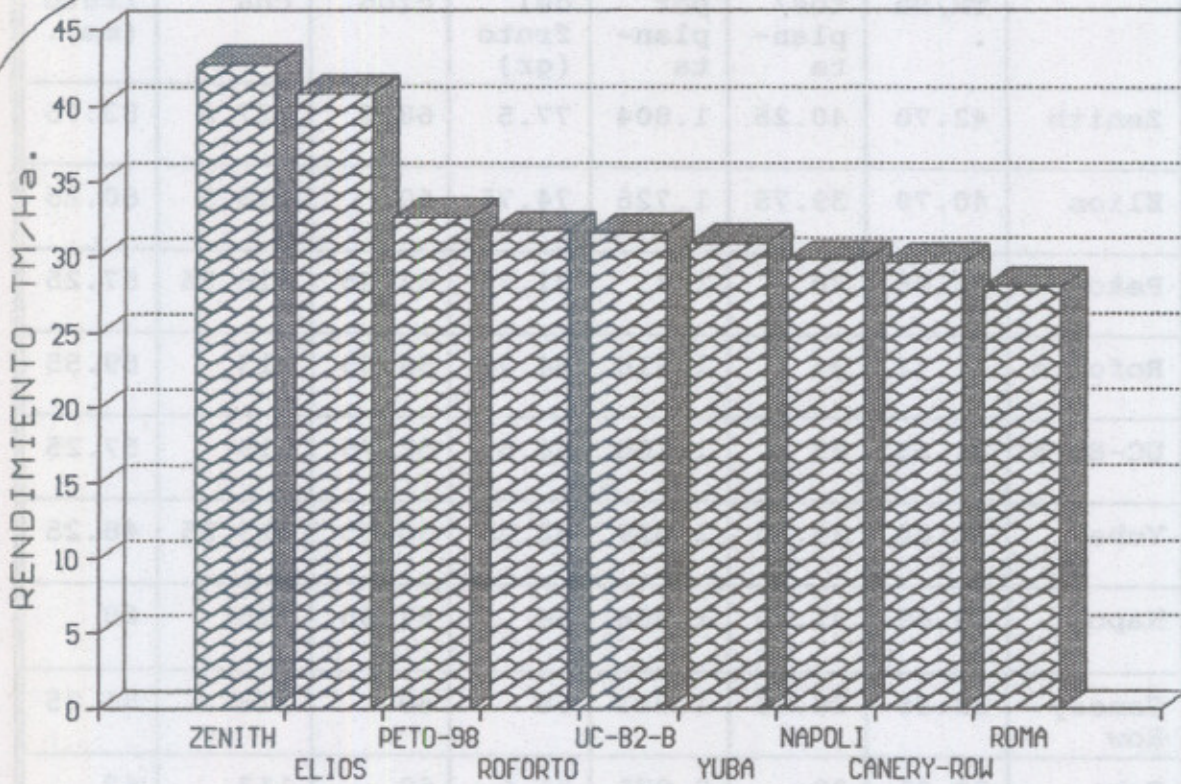


FIGURA 3. RENDIMIENTO EN TM/Ha DE LOS MATERIALES DE TOMATE (L. esculentum) EN SOSA, CUILCO, HUEHUETENANGO, 1993

Cuadro 4. Resumen de la comparación múltiple de medias. Prueba de Duncan al 5%. Para el rendimiento de frutos de tomate (*L. esculentum*) En TM/Ha. en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.

TRATAMIENTOS	MEDIA EN TM/Ha			
ZENITH	42.70	a		
ELIOS	40.79	a	b	
PETO-98	32.58		b	c
ROFORTO	31.72		b	c
UC-82-B	31.55		b	c
YUBA	30.86			c
NAPOLI	29.69			c
CANERY-ROW	29.55			c
ROMA	28.012			c

Materiales con igual letra son estadísticamente iguales.

De la comparación múltiple de medias se puede observar que los mejores tratamientos evaluados son los del grupo "a" (Híbridos Zenith y Elios). Por poseer las medias más altas en cuanto a rendimiento.

En la figura No. 3 observamos que existe una marcada diferencia al comparar agrupadamente las medias de rendimiento entre las variedades de polinización libre y los híbridos evaluados, pues el promedio de rendimiento de los híbridos está se encuentra arriba de las 40 Toneladas métricas por Hectárea, mientras que el promedio de rendimiento de las variedades que aún no se habían cultivado en el lugar es de 30.88 toneladas métricas. Por otro lado al comparar las medias de rendimiento entre las variedades que se evaluaron por primera vez en el lugar (Peto-98, UC-82-B, Yuba, Napoli y Canary-rom), Que tuvieron como promedio de

rendimiento 30.88 TM/Ha, con las que se han estado cultivando tradicionalmente en el lugar (Roforto y Roma), que tuvieron como media de rendimiento 29.866 TM/Ha, Se puede observar una pequeña diferencia entre ellas, por lo cual puede decirse que las variedades que se han cultivado tradicionalmente y las nuevas que se evaluaron en este lugar, son muy similares en cuanto a rendimiento. Más sin embargo los híbridos evaluados si son superiores.

Cuadro 5. Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5% para el número de frutos promedio por planta de tomate (*L. esculentum*) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango.1993

TRATAMIENTOS	MEDIAS		
HIBRIDO ZENITH	40.25	a	
HIBRIDO ELIOS	39.75	a	
VAIEDAD ROFORTO	34	a	b
VARIEDAD UC-82-B	33	a	b
VARIEDAD NAPOLI	31.25	a	b
VARIEDAD PETO-98	30		b
VARIEDAD YUBA	29.25		b
VARIEDAD ROMA	29		b
VARIEDAD CANERY-ROW	28.25		b

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales

Los materiales Zenith, Elios, Roforto, UC 82-B y Nápoli, son iguales estadísticamente y fueron los mejores en cuanto a número de frutos por planta, al poseer los promedios mas altos.

Cuadro 6. Resumen de la comparación múltiple de medias. Duncan al 5%. Para el peso promedio del fruto de tomate (*L. esculentum*) por planta, en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN KILOGRAMOS				
HIBRIDO ZENITH	1.80475	a			
HIBRIDO ELIOS	1.726	a	b		
VARIEDAD PETO-98	1.4		b		
VARIEDAD ROFORTO	1.3165		b	c	
VARIEDAD UC-82-B	1.166			c	d
VARIEDAD YUBA	1.099				d e
VARIEDAD NAPOLI	1.06875				d e
VARIEDAD ROMA	1.04375				d e
VARIEDAD CANERY-ROW	0.9709999				e

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Los tratamientos que pertenecen a el grupo "a" son los híbridos Zenith y Elios, los cuales fueron los mejores que se evaluaron en cuanto a peso de fruto por planta por poseer las medias más altas.

Cuadro 7. Resumen de la comparación múltiple de medias. Duncan al 5%. Para el peso promedio del fruto de tomate. (*L. esculentum*) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN GRAMOS				
HIBRIDO ZENITH	77.5	a			
HIBRIDO ELIOS	74.75	a	b		
VARIEDAD PETO-98	71.75	a	b		
VARIEDAD ROFORTO	64.75		b	c	
VARIEDAD YUBA	62.25		b	c	d
VARIEDAD CANERY-ROW	58			c	d
VARIEDAD UC-82-B	56.5			c	d
VARIEDAD NAPOLI	54			c	d
VARIEDAD ROMA	51.5				d

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Los tratamientos Zenith, Elios y Peto-98 pertenecen al grupo "a". Y fueron los que produjeron los frutos más pesados de todos los materiales evaluados, lo cual evidencia que estos tratamientos son los mejores en cuanto a esta característica agronómica de todos los materiales evaluados.

Cuadro 8. Resumen de la comparación de medias Duncan al 5%. Para la longitud del fruto de los 9 materiales de tomate (L. esculentum) medida en milímetros, en Sosí, Cuilco, Huehuetenango 1993.

TRATAMIENTOS	MEDIAS EN mm.			
HIBRIDO ZENITH	83.75	a		
HIBRIDO ELIOS	80.25	a	b	
VARIEDAD ROFORTO	69.5		b	
VARIEDAD NAPOLI	68		b	
VARIEDAD ROMA	67		b	c
VARIEDAD UC-82-B	57.25			c
VARIEDAD PETO-98	57.25			c
VARIEDAD CANERY-ROW	55.25			c
VARIEDAD YUBA	48.25			c

Materiales con igual letra son iguales estadísticamente.

El primer grupo "a", esta conformado por los materiales Zenith y Elios, quienes presentaron las medias más altas en cuanto a longitud del fruto, por lo cual se prefiere a estos tratamientos puesto que la longitud del fruto esta directamente relacionada con el rendimiento.

Cuadro 9. Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5%. Para los días a la floración de los 9 materiales de tomate (*L. esculentum*). en Sosi, Cuilco, Huehuetenango.

TRATAMIENTOS	MEDIAS			
HIBRIDO ZENITH	68.5	a		
VARIEDAD NAPOLI	67.25	a	b	
VARIEDAD UC-82-B	62.75		b	
VARIEDAD PETO-98	62.75		b	
VARIEDAD YUBA	60.75		b	c
VARIEDAD CANERY-ROW	60		b	c
VARIEDAD ROMA	60		b	c
HIBRIDO ELIOS	60		b	c
VARIEDAD ROFORTO	58.5			c

Tratamientos con igual letra son iguales estadísticamente.

La interpretación en este caso es al contrario, se prefiere a los del grupo "c" (Yuba, Canary-row, Roma Elios y Roforto), puesto que presentan las medias más bajas, o sea que presentan menos días a la floración (floración más rápida).

Cuadro 10. Resumen de la comparación múltiple de medias Duncan al 5% para los días a la Cosecha de los 9 materiales de tomate (*L. esculentum*) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango.1993

TRATAMIENTOS	MEDIAS			
VARIEDAD NAPOLI	128	a		
HIBRIDO ZENITH	127.5	a	b	
VARIEDAD PETO-98	118.25		b	
VARIEDAD UC-82-B	118		b	
HIBRIDO ELIOS	115.5		b	c
VARIEDAD YUBA	113.25			c
VARIEDAD ROMA	113			c
VARIEDAD CANERY-ROW	113			c
VARIEDAD ROFORTO	113			c

Materiales con igual letra son iguales estadísticamente.

En este caso también se considera a los materiales que se encuentran dentro del grupo identificado con la letra "c" como los mejores, por llevarse un período de tiempo más corto para entrar en cosecha.

7.2. Comportamiento de las plantas con respecto al encrespamiento

Cuadro 11. Resultados del Comportamiento de los materiales genéticos de tomate (*L. esculentum*) y tomatillo (*L. esculentum* var. *ceraciforme*) con respecto al encrespamiento de el follaje expresados en porcentaje de plantas encrespadas. En Sosí, Cuilco, Huehuetenango 1993.

VARIEDAD E HIBRIDO	40DDT	48DDT	56DDT	64DDT	72DDT	80DDT	88DDT
ZENITH	0%	37%	45%	55%	69%	86%	100%
ELIOS	0%	40%	48%	59%	77%	90%	100%
ROMA	40%	45%	50%	82%	95%	100%	100%
ROFORTO	0%	59%	65%	88%	100%	100%	100%
CANERY-ROW	40%	70%	86%	96%	100%	100%	100%
NAPOLI	0%	60%	74%	85%	96%	100%	100%
PETO-98	0%	33%	68%	73%	81%	100%	100%
UC-82-B	29%	59%	67%	81%	85%	100%	100%
YUBA	51%	65%	71%	91%	100%	100%	100%
TOMATILLO	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%

DDT = Dias después del trasplante.

% = Porcentaje promedio de plantas encrespadas de las 4 unidades experimentales de cada tratamiento.

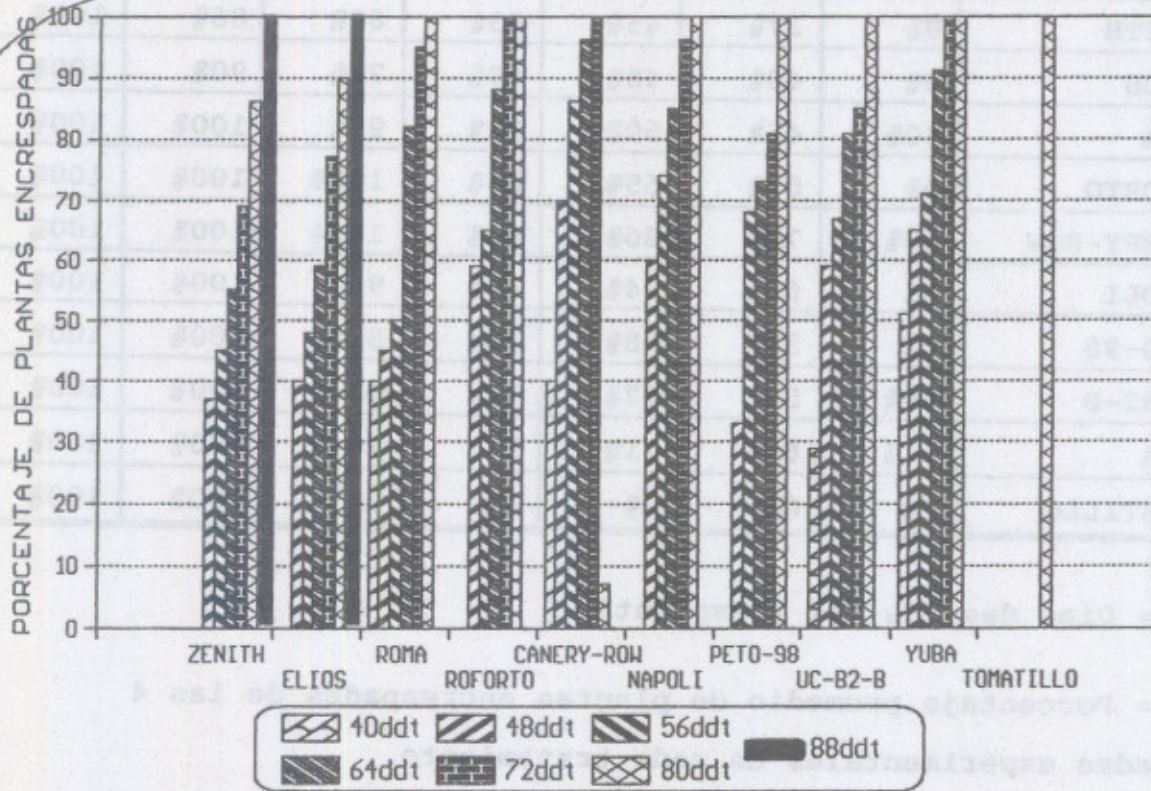


FIGURA 4. COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES DE TOMATE (*L. esculentum*) Y TOMATILLO (*L. esculentum* var *ceraciforme*) CON RESPECTO A LA ENFERMEDAD DEL ENCRSPAMIENTO EN SOSI CUILCO, HUEHUETENANGO, 1993

De la anterior gráfica podemos observar que las variedades que se llegaron a encrespar más rápido son la Yuba, Canary-row, Roma y UC-82-B, puesto que la enfermedad se empezó a presentar a los 40 días después del trasplante. Puede observarse también de dicha gráfica que los materiales genéticos de tomate evaluados que emplearon más tiempo para que la enfermedad se manifestara en el 100% de las plantas son los Híbridos Zenith y Elios por lo cual pueden considerarse como los materiales genéticos de tomate con menor susceptibilidad a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas.

El material genético de tomatillo que se evaluó demostró tener cierto grado de tolerancia a la enfermedad conocida como encrespamiento de la hoja, puesto que como se aprecia en la gráfica hasta los 72 días después del trasplante este cultivo permaneció limpio de esta enfermedad, llegándose a encrespar el 100% de las plantas, a los 80 días después del trasplante o sea que la enfermedad tardó mucho en manifestarse pero cuando se manifestó, las plantas llegaron a encresparse todas en un término de 8 días, pero afortunadamente en esta etapa las plantas ya habían obtenido el máximo rendimiento.

Los resultados obtenidos demuestran que los materiales genéticos de tomate que fueron menos afectadas por el encrespamiento (híbridos zenith y elios), fueron los que llegaron a obtener un mayor rendimiento. Mientras que el grupo de variedades que fue afectado desde los 40 días después del trasplante y llegaron a encresparse en un 100% de las plantas entre los 72 y 80

días después del trasplante, fueron las que menor rendimiento obtuvieron. (Variedades Yuba, Canary-row, roma, y UC-82-B). Observándose también que fueron las variedades que llegaron a tener un menor número de frutos por planta y un menor peso del fruto siendo estas las características agronómicas que más son afectadas por la enfermedad conocida como el encrespamiento de las hojas del tomate.

De la anterior gráfica podemos observar que las variedades que se llegaron a encrespar más rápido son la Yuba, Canary-row, Roma y UC-82-B, puesto que la enfermedad se empezó a presentar a los 40 días después del trasplantes. Puede observarse también de dicha gráfica que los materiales genéticos de tomate evaluados que emplearon más tiempo para que la enfermedad se manifestara en el 100% de las plantas son los Híbridos Zenith y Elios por lo cual pueden considerarse como los materiales genéticos de tomate con menor susceptibilidad a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas.

El material genético de tomatillo que se evaluó demostró tener cierto grado de tolerancia a la enfermedad conocida como encrespamiento de la hoja, puesto que como se aprecia en la gráfica hasta los 72 días después del trasplante este cultivo permaneció limpio de esta enfermedad, llegándose a encrespar el 100% de las plantas, a los 80 días después del trasplante o sea que la enfermedad tardó mucho en manifestarse pero cuando se manifestó, las plantas llegaron a encresparse todas en un término de 8 días, pero afortunadamente en esta etapa las plantas ya habían obtenido el máximo rendimiento.

Los resultados obtenidos demuestran que los materiales genéticos de tomate que fueron menos afectadas por el encrespamiento (híbridos zenith y elios), fueron los que llegaron a obtener un mayor rendimiento. Mientras que el grupo de variedades que fue afectado desde los 40 días después del trasplante y llegaron a encresparse en un 100% de las plantas entre los 72 y 80

días después del trasplante, fueron las que menor rendimiento obtuvieron. (Variedades Yuba, Canary-row, roma, y UC-82-B). Observándose también que fueron las variedades que llegaron a tener un menor número de frutos por planta y un menor peso del fruto siendo estas las características agronómicas que más son afectadas por la enfermedad conocida como el encrespamiento de las hojas del tomate.

100% de las plantas con los híbridos Yuba y Elise por lo cual pueden considerarse como los materiales genéticos de tomate con menor susceptibilidad a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas.

El material genético de tomate que se evaluó demostró tener cierto grado de tolerancia a la enfermedad conocida como encrespamiento de las hojas, puesto que como se aprecia en la gráfica hasta los 12 días después del trasplante este cultivo permaneció limpio de esta enfermedad, llegando a encresparse el 100% de las plantas a los 60 días después del trasplante. A su vez la enfermedad tardó mucho en manifestarse pero cuando se manifestó, las plantas llegaron a encresparse todas en un período de 3 días, peroafortunadamente en esta etapa las plantas ya habían obtenido el máximo rendimiento.

Los resultados obtenidos demuestran que los materiales genéticos de tomate que fueron menos afectados por el encrespamiento (híbridos Yuba y Elise), fueron los que llegaron a obtener un mayor rendimiento. Mientras que el grupo de variedades que fue afectado desde los 40 días después del trasplante y llegaron a encresparse en un 100% de las plantas entre los 12 y 60

Cuadro 12. Características cualitativas de los materiales genéticos de Tomate (*L. esculentum*) evaluados en Sosí, Cuilco, Huehuetenango.

No	VARIEDAD E HIBRIDO	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA			CARACTERÍSTICAS DE LA FRUTA				
		hábito de crecimiento	Tipo de tallo	Tipo de hoja	Forma	Tamaño	uniformidad de maduración	Consistencia	Color de la fruta inmadura
1	Híbrido Zenith	Determinado	Flexible	Tipo 1	Pera	Grande	Buena	Dura	Verde-claro
2	Híbrido Elios	Determinado	Flexible	Tipo 1	Pera	Grande	Media	Dura	Verde-claro
3	Var. Peto-98	Determinado	Flexible	Tipo 1	Redonda-alargada	medio	Buena	Media	Verde-claro
4	Var. Yuba.	Determinado	Inflexible	Tipo 4	Redonda	Pequeño	Media	Media	Verde-claro
5	Var. Roforto	Indeterminado	Flexible	Tipo 2	Pera	Medio	Buena	Dura	Verde-claro
6	Var. Canary-row	Determinado	Flexible	Tipo 2	Alargada-Cuadrada	Medio	Buena	Media	Verde oscuro
7	Var. UC-82-B	Determinado-compacto	Flexible	Tipo 4	Cilíndrica alargada	Medio	Buena	Dura	Verde-claro
8	Var. Napoli	Indeterminado	Flexible	Tipo 4	Pera	Mediano	Media	Media	Verde-claro
9	Var. Roma	Determinado	inflexible	Tipo 2	Pera	Mediano	Media	Media	Verde-claro

7.4 Análisis económico.

Se realizó un análisis de rentabilidad para cada uno de los tratamientos evaluados (Ver anexo 3). Los resultados que se obtuvieron en orden decreciente son los siguientes:

Cuadro 12. Resultados del análisis de rentabilidad que se le realizó a los materiales genéticos de tomate (*L. esculentum*) y Tomatillo (*L. esculentum* var. *ceraciforme*) en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.

No	Variedad o Híbrido	IB	CT	UN	R
1.	Híbrido Zenith	Q.42700.00	Q.23444.3	Q.19255.68	82.13%
2.	Híbrido Elios	Q.40785.00	Q.23444.3	Q.17340.68	73.96%
3.	Var.Roforto	Q.31720.00	Q.20553.1	Q.11166.82	54.33%
4.	Var.Napoli	Q.29690.00	Q.20537.3	Q.9152.722	44.56%
5.	Var.UC-82-B	Q.28395.00	Q.20702.0	Q.7692.985	37.16%
6.	Var.Roma	Q.28010.00	Q.20553.1	Q.7456.822	36.28%
7.	Var.Peto-98	Q.26064.00	Q.20529.0	Q.5534.996	26.96%
8.	Var.Yuba	Q.24464.00	Q.20553.2	Q.3910.822	19.02%
9.	Var.Canery-row	Q.23640.00	Q.20530.4	Q.3109.587	15.14%
10	Tomatillo	Q.8375.50	Q.20540.4	-Q.12164.8	-59.2%

IB = Ingreso Bruto

CT = Costos Totales

UN = Utilidad Neta

R = Rentabilidad

La decisión es preferir las que tienen más alto porcentaje de rentabilidad.

Los híbridos Zenith y Elios fueron los únicos materiales evaluados que superaron a uno de los testigos (Variedad Roforto), en cuanto a rentabilidad, y la rentabilidad es bastante marcada

puesto que estos híbridos presentaron una rentabilidad de 82.13% y 73.96% respectivamente, mientras que una de las dos variedades que tradicionalmente ha cultivado el agricultor, que es la variedad Roforto y es la que le sigue a estos híbridos en cuanto a rentabilidad, presentó un 54.33% de rentabilidad.

En el caso del tomatillo, la rentabilidad es negativa, lo cual indica que se perdieron recursos económicos al cultivarla, siendo una de las razones, el haberla cultivado utilizando la tecnología que tradicionalmente utiliza el agricultor para el tomate comercial.

Como se explicó anteriormente, los híbridos Zenith y Elios son los que tienen mayor rentabilidad y se debe exclusivamente a que presentaron una mayor producción de frutos por área y también por ser los materiales que se vendieron a un mejor precio al igual que las variedades Roforto, Roma y Nápoli.

YUBA Y CARMY-NOW	1.882	-Por poseer un buen color y buen sabor.
YUBA Y UC-82-B	1.882	-Por poseer un buen color y buen sabor y buen color.
PELO-88 Y CARMY-NOW	7.332	-Por poseer el mejor sabor.
UC-82-B	10.872	-Por poseer el mejor color y el mejor color.
ROMA, ROFORTO Y NAPOLI	18.222	-Por poseer un buen sabor. -Por considerar que estos materiales pueden ser bien aceptados por los consumidores que llegan a comprar el producto.

- 7.5 Evaluación de los materiales de tomate por los comerciantes del producto y agricultores del lugar.
 7.5.1 Resultados de la encuesta que se realizó con los agricultores del lugar.

Cuadro 14. Porcentaje de preferencia de los agricultores a los 9 materiales de tomate (*L. esculentum*), evaluados en la Aldea Sosi, Cuilco, Huehuetenango 1993.

VARIETADES O HIBRIDOS	PORCENTAJE DE AGRICULTORES QUE LA PREFIEREN.	CARACTERÍSTICAS DE PREFERENCIA. (Motivo por el cual prefieren esa variedad o híbrido).
ROFORTO	30.48%	-Por poseer un mejor olor, sabor y color. -Por considerar que este material tiene mayor aceptación por los comerciantes que compran el producto.
ZENITH Y ELIOS	23.17%	-Por poseer un mejor, buen color, buen tamaño, y buen sabor. -Por considerar que estos materiales pueden tener mayor aceptación por los comerciantes que llegan a comprar el producto.
ROMA, ROFORTO Y NAPOLI	18.29%	-Por poseer un buen sabor. -Por considerar que estos materiales pueden ser bien aceptados por los comerciantes que llegan a comprar el producto.
UC-82-B	10.97%	-Por poseer el mejor olor y el mejor color.
PETO-98 Y CANERY-ROW.	7.33%	-Por poseer el mejor sabor.
YUBA Y UC-82-B	4.88%	-Por poseer un buen olor, buen sabor y buen color.
YUBA Y CANERY-ROW	4.88%	-Por poseer buen color y buen olor.

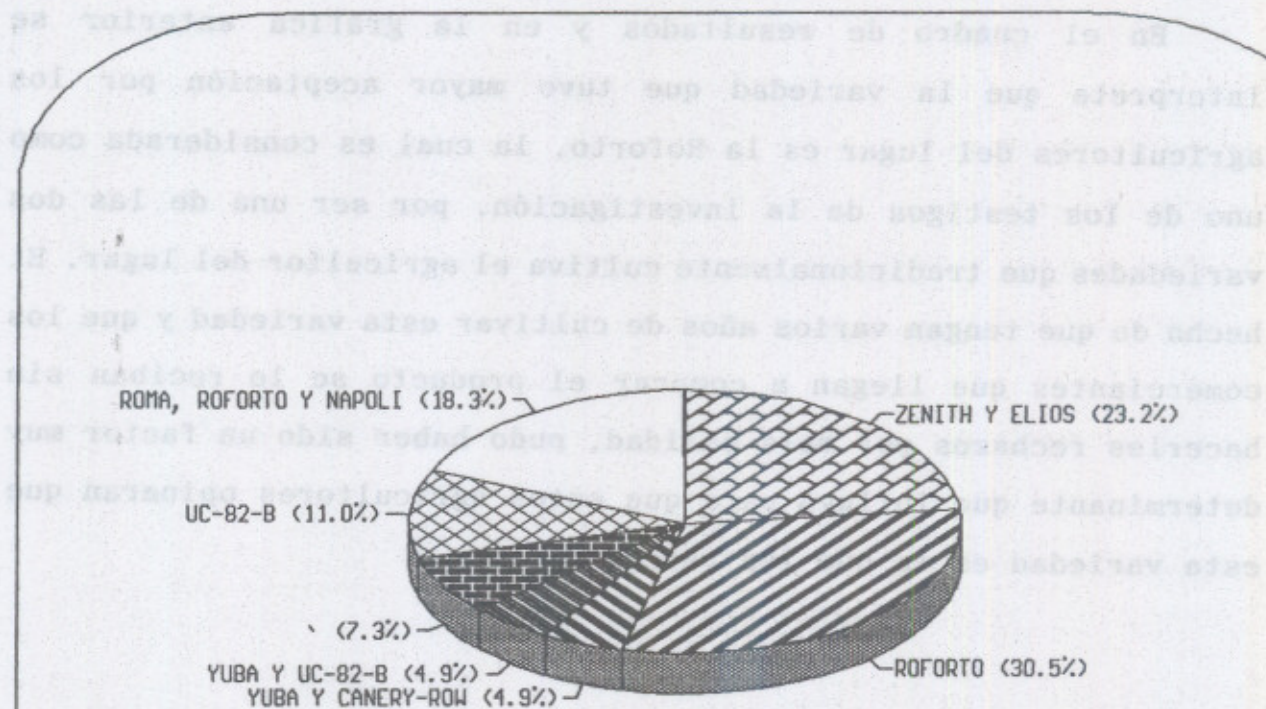


FIGURA 5. PORCENTAJE DE PREFERENCIA DE LOS AGRICULTORES A LOS MATERIALES DE TOMATE (*L. esculentum*) EN SOSA CUILCO, HUEHUETENANGO, 1993

El tamaño de muestra de los agricultores a encuestar en la aldea de Sosi, se determino de la siguiente manera:

$$n = \frac{456 \text{ habitantes}}{456(0.01) + 1.}$$

n = 82 agricultores encuestados.

En el cuadro de resultados y en la gráfica anterior se interpreta que la variedad que tuvo mayor aceptación por los agricultores del lugar es la Roforto, la cual es considerada como uno de los testigos de la investigación, por ser una de las dos variedades que tradicionalmente cultiva el agricultor del lugar. El hecho de que tengan varios años de cultivar esta variedad y que los comerciantes que llegan a comprar el producto se lo reciban sin hacerles rechazos por mala calidad, pudo haber sido un factor muy determinante que influyó para que estos agricultores opinaran que esta variedad es la que les parece mejor.

7.5.2 Resultados de la encuesta que se realizó con los comerciantes que compran el producto en la región.

Cuadro 15. Porcentajes de preferencia de los comerciantes que llegan a comprar el producto a los 9 materiales de tomate (Lycopersicon esculentum) evaluados en Sosí, Cuilco, Huehuetenango. 1993.

VARIETADES O HÍBRIDOS	PORCENTAJE DE COMERCIANTES QUE LA PREFIEREN	CARACTERÍSTICAS DE PREFERENCIA (Motivo por el cual los comerciantes que llegan a comprar el producto prefieren estas variedades o híbridos).
ROFORTO	30%	-Por poseer una mejor aceptación en las fábricas procesadoras. -Por poseer una buena consistencia. -Por poseer buen color y sabor.
ZENITH Y ELIOS	30%	-Por tener mejor aceptación en la fábrica. -Mejor tamaño y calidad. -Mejor color y un mejor sabor.
ROMA ROFORTO ZENITH Y ELIOS	30%	-Por tener estos buena aceptación en las fabricas procesadoras. -Por tener buen color y sabor.
ROMA, ROFORTO, NAPOLI Y UC-82-B	10%	-Por poseer buena aceptación en las fabricas procesadoras. -Por poseer buen color y sabor.

7.5.3 Resultados de la encuesta que se realizó con los comerciantes que compran el pimiento en la región.

Cuadro 18. Porcentajes de preferencia de los comerciantes que llegan a comprar el producto a los 5 materiales de tomate (L. esculentum) vendidos en Sosa, Cuilco, Huehuetenango, 1993.

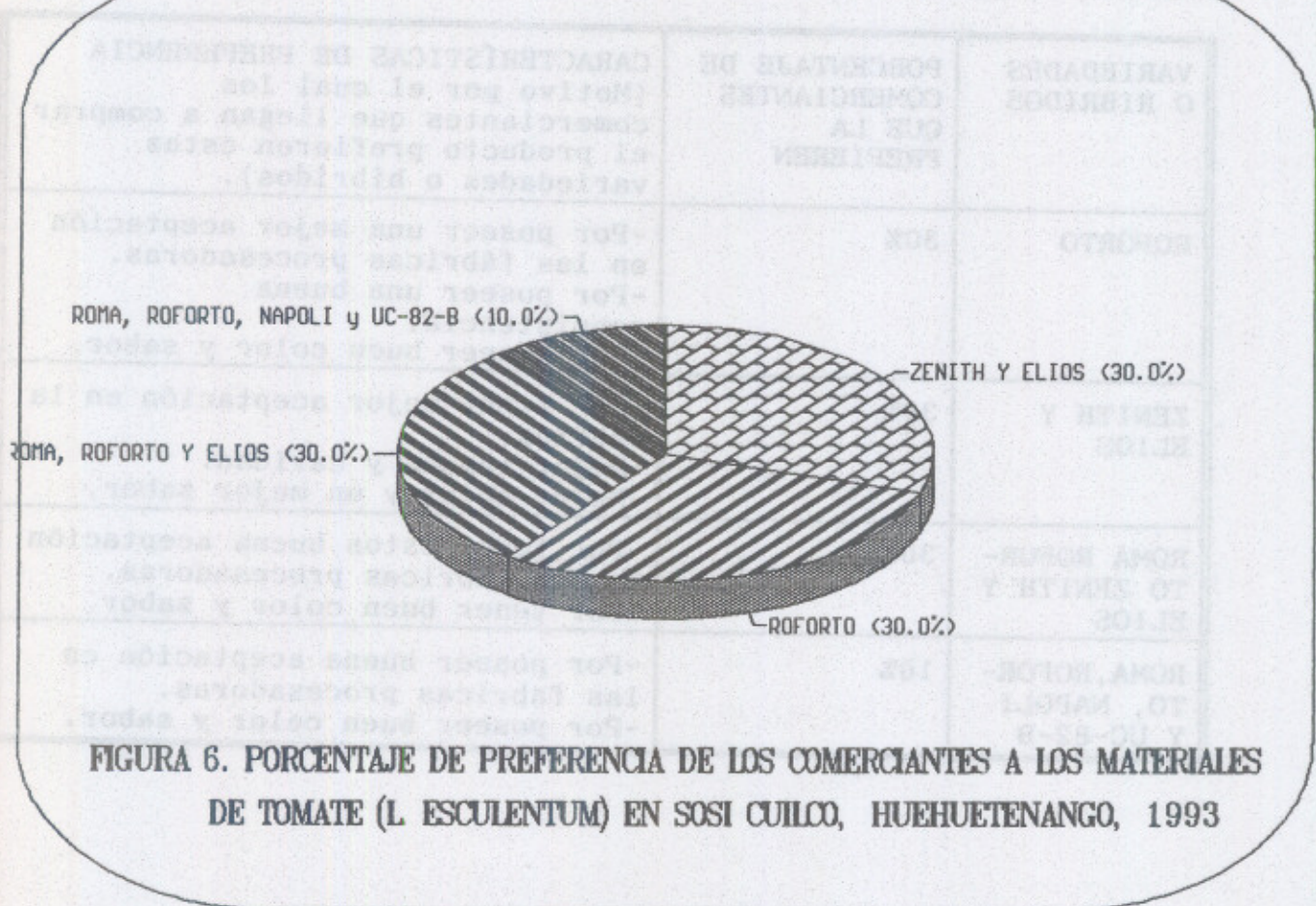


FIGURA 6. PORCENTAJE DE PREFERENCIA DE LOS COMERCIANTES A LOS MATERIALES DE TOMATE (L. ESCULENTUM) EN SOSI CUILCO, HUEHUETENANGO, 1993

En cuanto a aceptación por los comerciantes que llegan a comprar el producto al lugar, también la variedad de mayor aceptación fue una de las variedades testigo (Roforto), no fue superado por ninguno de los materiales genéticos evaluados, más sin embargo no hubo mucha diferencia en comparación con los híbridos Zenith y Elios que son los que le siguen en cuanto a aceptación por los comerciantes que llegan a comprar el producto.

8.3 El tamaño medio claro grado de tolerancia a la enfermedad conocida como entresqueleto de la hoja al mantenerse la enfermedad en la etapa final de su ciclo. Además se pudo observar que los materiales más afectados por el entresqueleto de las hojas fueron: Yoda, Janoty-100, Hosa y UC-82-B, los cuales a la vez presentaron un menor rendimiento.

8.3 Los materiales que presentan mayor rentabilidad son los híbridos Zenith y Hiosa, con 81.13% y 79.92% respectivamente, y el que les sigue es la variedad Roforto (una de las variedades testigo) con 84.33% de rentabilidad.

8.4 Los materiales de mayor aceptabilidad por los comerciantes del producto en el lugar de la evaluación es en orden de importancia fueron: la variedad Roforto, los híbridos Zenith y Hiosa, y las variedades Hosa, UC-82-B y Nepoli. Los materiales de mayor aceptabilidad por parte de los agricultores en su orden de importancia fueron: la variedad

8. CONCLUSIONES

- 8.1 Los mejores materiales genéticos en cuanto a rendimiento son los híbridos Zenith y Elios con 42.70 TM/Ha y 40.79 TM/Ha respectivamente. El incremento de rendimiento se debió a que estos materiales poseen un mayor número de frutos por planta y frutos de mayor peso.
- 8.2 El tomatillo mostró cierto grado de tolerancia a la enfermedad conocida como encrespamiento de la hoja al manifestarse la enfermedad en la etapa final de su ciclo. Además se pudo observar que los materiales más afectados por el encrespamiento de las hojas fueron: Yuba, Canary-row, Roma y UC-82-B, las cuales a la vez presentaron un menor rendimiento.
- 8.3 Los materiales que presentan mayor rentabilidad son los híbridos Zenith y Elios, con 82.13% y 73.96% respectivamente; y el que les sigue es la variedad Roforto (una de las variedades testigo) con 54.33% de rentabilidad
- 8.4 Los materiales de mayor aceptabilidad por los comerciantes del producto en el lugar de la evaluación en su orden de importancia fueron: la variedad Roforto, los híbridos Zenith y Elios, y las variedades Roma, UC-82-B y Napoli. Los materiales de mayor aceptabilidad por parte de los agricultores en su orden de importancia fueron: La variedad

Roforto(testigo), los híbridos Zenith y Elios y las variedades Nápoli y Roma(Testigo).

8.5 Los testigos Roma y Roforto fueron superados por los híbridos en cuanto a: Rendimiento, rentabilidad y menor susceptibilidad al encrespamiento y no fueron superados en cuanto a aceptación por los agricultores y comerciantes del producto.

8.6 En cuanto a la precocidad de los materiales evaluados destacan la variedades Roforto, Canary-row, Roma Yuba y el híbrido Elios.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Aunque el costo de la semilla de los híbridos evaluados en este estudio es mayor que las variedades de polinización libre, bajo las condiciones ecológicas de la aldea Sosi, Cuilco, Huehuetenango se recomienda cultivar a los híbridos Zenith y Elios por haber presentado superioridad en cuanto a rendimiento, rentabilidad y menor susceptibilidad al encrespamiento.
- 9.2 Para agricultores que deseen sembrar variedades se recomienda la variedad Roforto, por poseer una aceptable rentabilidad y buena aceptación por los agricultores y comerciantes del producto
- 9.3 Realizar una investigación mas profunda con tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme), con respecto a la enfermedad del encrespamiento empleando un mayor número de cultivares que procedan de otras regiones del país.
- 9.4 Para obtener cosechas más precoces se recomienda utilizar la variedad Roforto, Canary-row, Roma, Yuba y el híbrido Elios.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. CONSULTORA EN ESTUDIOS Y PROYECTOS (Gua.). 1993. Diagnóstico de la Cooperativa Agrícola Integral Cuilco R.L. Programa de asistencia técnica y financiera entre la Cooperativa Cuilco R.L.-PROCOOPCA - CONEPRO. Guatemala. 62 p.
2. CRUZ S; J. R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, INAFOR-DIGESA. 80 p.
3. DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA (Mex.). 1978. "Tomates". p. 9-14.
4. ESCOBAR LOPEZ, W. R. 1987. Evaluación de características agronómicas de nueve cultivares de chile picante (Capsicum annuum) variedad annuum en Cuilco, Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60p.
5. ESQUINAS ALCAZAR, J.T. 1981. Genetic resources of tomatoes and wild relative Roma, s.n. 65p.
6. FLORES SALAZAR, E.F. 1987. Caracterización Agronómica y Bromatológica de 30 materiales de tomatillo (Lycopersicon esculentum Var. ceraciforme (Dunal) A. Gray) Nativos de Guatemala, en el valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
7. GALICIA SERRANO, C.R. 1992. Evaluación Agroeconómica de maíz con brócoli, coliflor y col de bruselas utilizando la técnica del surco doble de maíz, bajo condiciones de la aldea El Rancho, Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.

8. GENTRY JUNIOR, J.L. STANDLEY, P.C. 1974. Flora of Guatemala. E.E.U.U., Field Museum of Natural History. Fieldiana Botany. v.24, part. 10, no. 1-2, p. 67.
9. GUDIEL, V. M. 1985. Manual agrícola SUPERB. 5 ed. Guatemala, SUPERB, p. 202-220.
10. LARIOS, J.F. 1987. Proyecto regional de manejo integrado de plagas. El Salvador, CENTA-CATIE. p. 82-101.
11. LEON, L. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Costa Rica, Instituto Interamericano Para Agricultura. p.166-170.
12. ROBERTO, D.; CALDERON, L.; MORALES J. 1992. Manejo integrado de plagas en tomate. En Susceptibilidad al acolochamiento en 38 materiales de tomate; fase i: 1991-1992. J. Morales, D. Dardón y V. Salguero. eds. Guatemala, MIP-ICTA-CATIE-ARF. p. 114-123.
13. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado S. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. p. 126-140.c
14. VILLAREAL R. 1982. Tomates. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 184 p.

V. B. Quiam de la Roca



APENDICE I

Resultados de los análisis de variancia
 1.1. Producción total obtenida en rendimiento de litros de leche en
 T/ha

Cuadro 16A. Rendimiento de litros de leche en T/ha

REPETICIONES

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV
1. SEMENTE	40.88	39.44	44.88	39.88
2. ELLOS	38.07	43.30	42.38	38.82
3. PISO-88	39.13	39.13	39.88	37.88
4. ROTONTO	37.43	38.82	38.13	38.88
5. UC-82-B	34.88	33.88	33.10	36.80
6. YUBA	38.82	34.88	34.88	34.01
7. MAFOLI	38.82	38.88	38.88	38.12
8. CANNERY-NOW	37.18	38.82	38.88	38.12
9. ROMA	38.82	38.88	38.43	34.88

Cuadro 17A. Análisis de variancia para el rendimiento en T/ha de
 litros de leche.

11. APENDICES

TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOTAL	32	1700.7	817.80	28.32	108.44*	1.88	2.30	2.38	181

Coefficiente de variancia: 17.88321

APENDICE 1

1. Resultados de los análisis de varianza

1.1 Producto total obtenido en rendimiento de frutos de tomate en TM/Ha

Cuadro 16A. Rendimiento de frutos de tomate en TM/Ha

No.	TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S			
		I	II	III	IV
1	ZENITH	46.88	39.44	44.58	39.90
2	ELIOS	36.07	43.20	45.35	38.52
3	PETO-98	29.13	20.12	39.65	37.98
4	ROFORTO	33.43	38.82	28.13	29.95
5	UC-82-B	34.05	33.88	25.10	30.40
6	YUBA	36.02	34.08	24.09	24.01
7	NAPOLI	32.03	35.05	30.98	28.15
8	CANERY-ROW	25.16	29.63	30.85	33.15
9	ROMA	23.02	18.60	36.43	34.00

Cuadro 17A. Análisis de varianza para el rendimiento en TM/Ha de frutos de tomate.

	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F05	F01
BLOQUES	3	9.5	3.167	8.96		
TRATAMIENTOS	8	843.48	105.44*	2.98	2.36	3.36
ERROR	24	847.80	35.33			
TOTAL	35	1700.7				

Coefficiente de variación: 17.98321

1.2 Número de frutos por planta que se obtuvo en cada uno de los tratamientos evaluados

Cuadro 18.A Número de frutos promedio por unidad experimental.

No.	TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S			
		I	II	III	IV
1	Zenith	45	37	40	38
2	Elios	37	38	43	41
3	Roforto	39	35	32	30
4	Peto-98	39	31	24	26
5	Yuba	30	29	28	29
6	Canery-row	34	30	26	23
7	UC-82-B	38	42	28	24
8	NAPOLI	27	21	32	45
9	Roma	29	24	34	30

Cuadro 19.A Análisis de varianza para el número de frutos promedio por planta.

	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F05	F01
BLOQUES	3	80.08	26.69	0.797		
TRATAMIENTOS	8	108	13.5	2.82*	2.36	3.36
ERROR	24	114.88	4.79			
TOTAL	35	238				

Coefficiente de Variación 14.2691

1.3 Peso de frutos por planta en kilogramos

Cuadro 20.A Peso promedio de los frutos por planta por tratamiento y repetición.

No.	TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S			
		I	II	III	IV
1	Zenith	1.915	1.861	1.816	1.627
2	Elios	1.585	1.418	2.011	1.890
3	Roforto	1.080	0.920	1.683	1.583
4	Peto-98	1.680	1.485	1.183	1.252
5	Yuba	1.488	1.192	0.892	0.824
6	Canery-row	1.172	0.985	0.987	0.820
7	UC-82-B	1.101	1.263	1.111	0.189
8	Napoli	1.190	1.082	0.880	0.923
9	Roma	1.166	1.125	0.987	0.897

Cuadro 21A. Análisis de varianza para el peso del fruto en Kg/planta

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F05	F01
BLOQUES	3	0.2116	7.05375E-02	0.8159		
TRATAMIENTOS	8	2.9242	0.36552	4.2284**	2.36	3.36
ERROR	24	2.074	8.6445E-02			
TOTAL	35	5.210				

Coeficiente de variación = 22.81

1.4 Peso promedio del fruto

Cuadro 22A. Peso promedio del fruto por unidad experimental en gramos.

No. TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
1 ZENITH	84	78	72	76
2 ELIOS	69	76	79	75
3 ROFORTO	64	56	70	69
4 PETO-98	78	80	64	65
5 YUBA	71	62	58	58
6 CANERY-ROW	65	63	53	51
7 UC-82-B	60	66	54	46
8 NAPOLI	48	49	56	63
9 ROMA	44	38	64	60

Cuadro 23.A Análisis de Varianza para el peso promedio del fruto.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F05	F01
BLOQUES	3	24.21875	8.072917	0.1264867		
TRATAMIENTOS	8	2828.891	353.6113	5.540395**	2.36	3.36
ERROR	24	1531.781	63.82422			
TOTALES	35	4384.891				

Coeficiente de variación 12.59213

1.5 Longitud del fruto medida en milímetros

Cuadro 24.A. Longitud del fruto medida en milímetros

No.	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
1	ZENITH	89	80	88	78
2	ELIOS	68	84	89	80
3	ROFORTO	62	69	78	69
4	PETO-98	60	62	54	53
5	YUBA	48	52	48	45
6	CANERY-ROW	59	54	58	50
7	UC-82-B	58	62	53	56
8	NAPOLI	58	64	76	74
9	ROMA	59	62	75	72

Cuadro 25A. Análisis de varianza para la longitud del fruto.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F05	F01
BLOQUES	3	200.3438	66.78125	1.9237		
TRATAMIENTOS	8	4451.5	556.4375	16.0288**	2.36	3.36
ERROR	24	833.1563	34.71485			
TOTAL	35	5485.00				

Coeficiente de Variación = 9.041326

1.6 Días a la floración

Cuadro 26A. Análisis de varianza para los días a la floración.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F05	F01
BLOQUES	3	62.4375	20.8125	5.2822		
TRATAMIENTOS	8	383.2188	47.9023	12.15**	2.36	3.36
ERROR	24	94.5625	3.94			
TOTAL	35	540.2188				

Coeficiente de variación = 3.19013

.....Continuación del cuadro 13.

	DESCRIPCION	COSTO TOTAL
	Intereses/sobre costos variables (25.671% anual) *	Q.1579.9174
	Administración (3% de los costos fijos)	Q.601.32
III) Costos Fijos	1.Depreciación de herramientas (25% anual).	Q.864.00
	2.Renta de la Tierra	Q.1714.29
	3.Intereses/costos fijos.	Q.220.61568
V) COSTOS TOTALES		Q.23444.9056
VI) UTILIDAD NETA		Q.19255.686
VII) RENTABILIDAD		82.13%

* Tasa de interes bancario Ponderada. Tasa activa de interes en el año de 1993. = 25.67%. Dato proporcionado por el Banco de Guatemala.

APENDICE 4

1.Boleta de encuesta a los agricultores del lugar

1.1 Cúal o cuales de todos los cultivares de tomate le parece mejor. _____

1.2 Por qué le parecieron mejores esos cultivares. _____

1.3 Que cultivares piensa usted que se venden más fácil, con los camioneros y en el mercado municipal de Cuilco.

1.4 De qué cultivares le gustó más el sabor. _____

1.5 De qué cultivares le gustó más el color. _____

1.6 De qué cultivares le gustó más el olor. _____

2.Boleta de encuesta a los comerciantes que llegan a comprar el producto al lugar

2.1 Cuál o cuales de todos los cultivares de tomate le parece mejor. _____

2.2 Por qué le parecieron mejor esos cultivares. _____

2.3 Cual de todos los cultivares cree usted que puede tener mas aceptación en los mercados o fábricas a donde usted lleva a vender el producto. _____

2.4 Por qué cree usted que esos cultivares pueden tener mejor aceptación en los mercados en donde vende su producto. _____

APENDICE 5
DESCRIPTOR

1. Características de la Planta.

1.1 Crecimiento

1. Indeterminado
2. Determinado Grande
3. Determinado intermedio
4. Determinado compacto.

1.2 Tipo de tallo

1. Flexible
2. Inflexible
3. Ambos

1.3 Tipo de Hoja

1. Tipo 1
2. Tipo 2
3. Tipo 3
4. Tipo 4

2. Características de la Fruta.

2.1 Tamaño.

1. Muy pequeño (-3 cm).
2. Pequeño (3-5 cm).
3. Mediano (5-8 cm).
4. Grande (8-10 cm).
5. Muy grande (Mayor de 10 cm).

2.2 Forma Predominante

1. Aplastada
2. Levemente aplastada
3. Redondas
4. Redondas alargada
5. Forma de Corazón
6. Cilíndrica alargada
7. Forma de Pera
8. Forma de ciruela

2.3 Consistencia

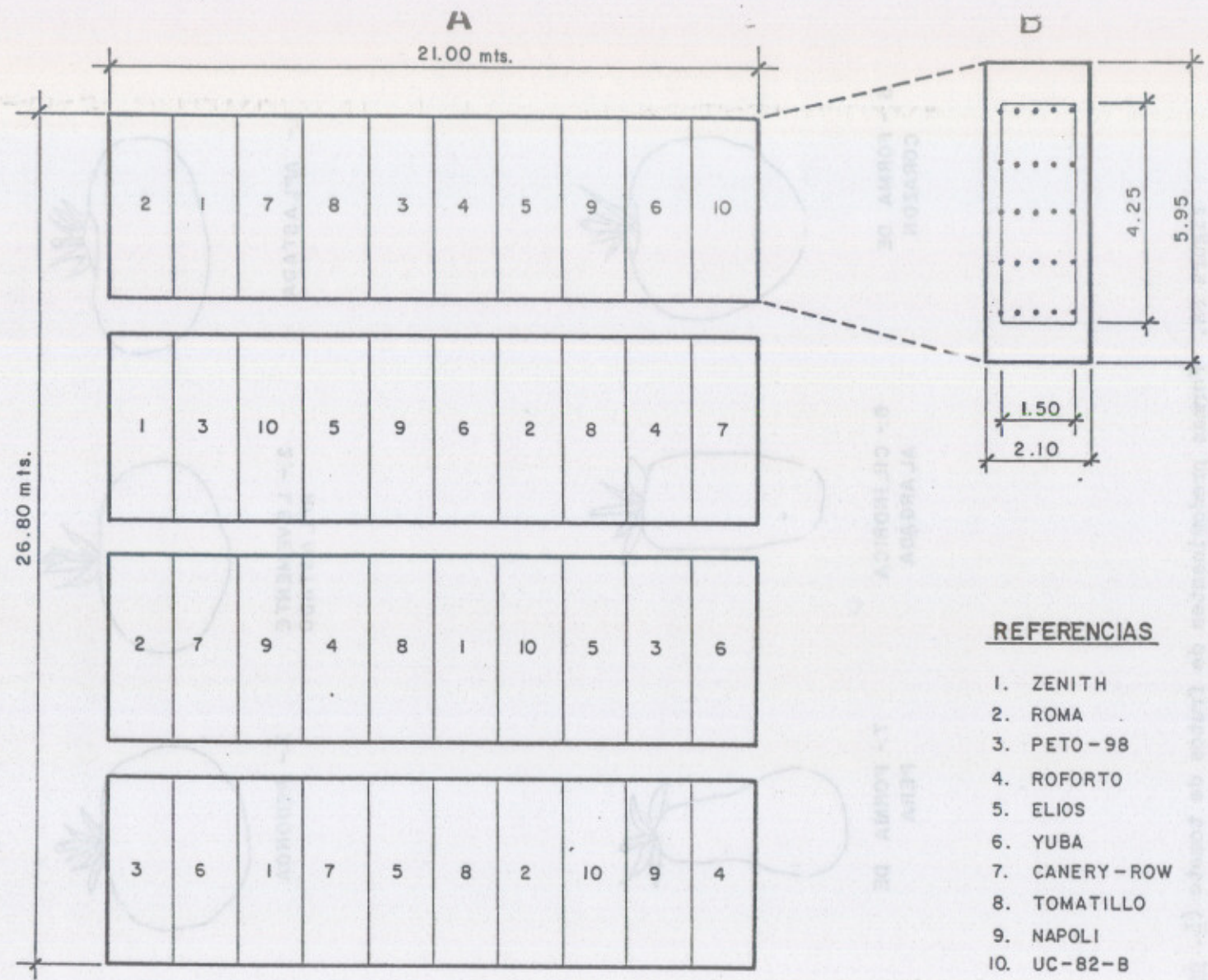
1. Dura
2. Media
3. Suave

2.4 Uniformidad de maduración

1. Pobre (7 Cortes)
2. Media (6 Cortes)
3. Buena (5 Cortes)

2.5 Color del exterior de la fruta inmadura

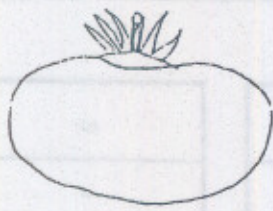
1. Verde Claro
2. Verde Oscuro
3. Verde medio entre claro y oscuro.



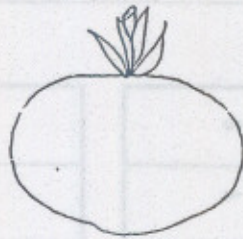
REFERENCIAS

- 1. ZENITH
- 2. ROMA
- 3. PETO-98
- 4. ROFORTO
- 5. ELIOS
- 6. YUBA
- 7. CANERY-ROW
- 8. TOMATILLO
- 9. NAPOLI
- 10. UC-82-B

FIG. 7 A) DIMENSIONES DEL AREA EXPERIMENTAL Y DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO.
 B) DIMENSIONES DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL O PARCELA BRUTA Y PARCELA NETA CON SU RESPECTIVA DISTRIBUCION DE PLANTA DE TOMATE.



1.- APLASTADA

2.- LEVEMENTE
APLASTADO

3.- REDONDA

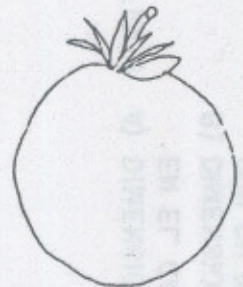
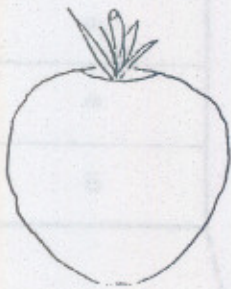
4.- REDONDA
ALTA5.- FORMA DE
CORAZON6.- CILINDRICA
ALARGADA7.- FORMA DE
PERA8.- FORMA DE
CIRUELA

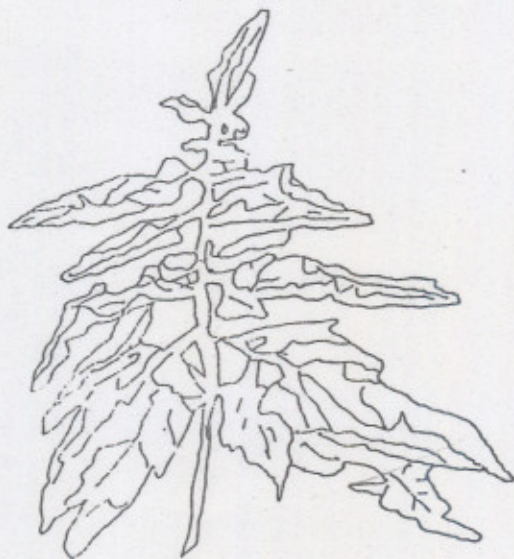
Figura 8A. Formas predominantes de frutos de tomate (L. esculentum)



TIPO 1



TIPO 2



TIPO 3



TIPO 4

Figura 9A. Tipos de hojas en tomate (L. esculentum)



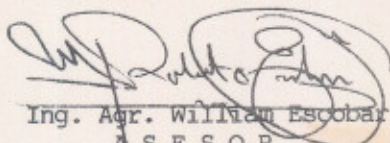
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION AGRONOMICA DE MATERIALES GENETICOS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum) Y TOMATILLO (Lycopersicum esculentum var. ceraciforme) BAJO LAS CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA ALDEA SOSI, CUILCO HUEHUETENANGO".

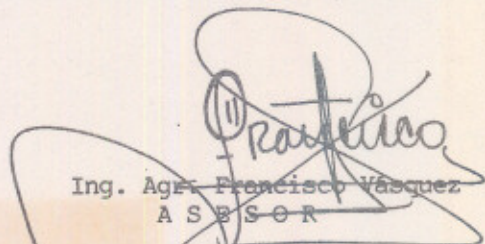
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: LUIS ALBERTO ESCOBAR LOPEZ

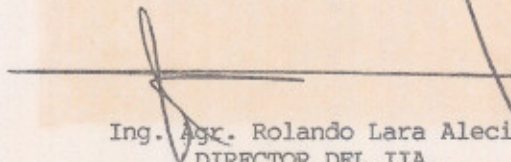
CARNET No: 8716422


HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Edil Rodríguez
 Ing. Agr. Ernesto González
 Ing. Agr. Filadelfo Guevara

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



 Ing. Agr. William Escobar
 ASESOR


 Ing. Agr. Francisco Vázquez
 ASESOR


 Ing. Agr. Rolando Lara Alecci
 DIRECTOR DEL IIA.


 FACULTAD DE AGRONOMIA, USAC
 DIRECCION
 Instituto de Investigaciones Agronomicas

I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
 DECANO EN FUNCIONES



c.c.Control Académico
 Archivo
 /prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01901 GUATEMALA, C. A.
 TELEFONO: 769794 • FAX (5022) 769675



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION ECONOMICA DE MATERIALES DESTINADOS A LA FABRICACION DE TUBERIA (Investigacion economica) Y TUBERIA (Investigacion tecnica) LAS VEC. GUATEMALA) BAJO LAS CONDICIONES EXISTENTES DE LA ALBA 2001. CUIDAD DE GUATEMALA."

PREPARADA POR EL ESTUDIANTE: LUIS ALBERTO ESCOBAR LOPEZ

CHUBET No: 815412

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESORES: Ing. Agr. Edil Rodriguez, Ing. Agr. Ernesto Gonzalez, Ing. Agr. Rafaelo Gonzalez

Los asesores y las autoridades de la Facultad de Agronomia, hacen constar que se concilio con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Ing. Agr. Wilfredo Escobar
ASESOR

[Redacted area]

[Redacted area]



[Handwritten signature]

Ing. Agr. Rafael Escobar
DECANO DE FACULTAD
C.O. Control Académico
Archivo
APARATO POSTAL 1342 • 01901 GUATEMALA, C.A.
TELÉFONO: 78779 • FAX (5022) 78672