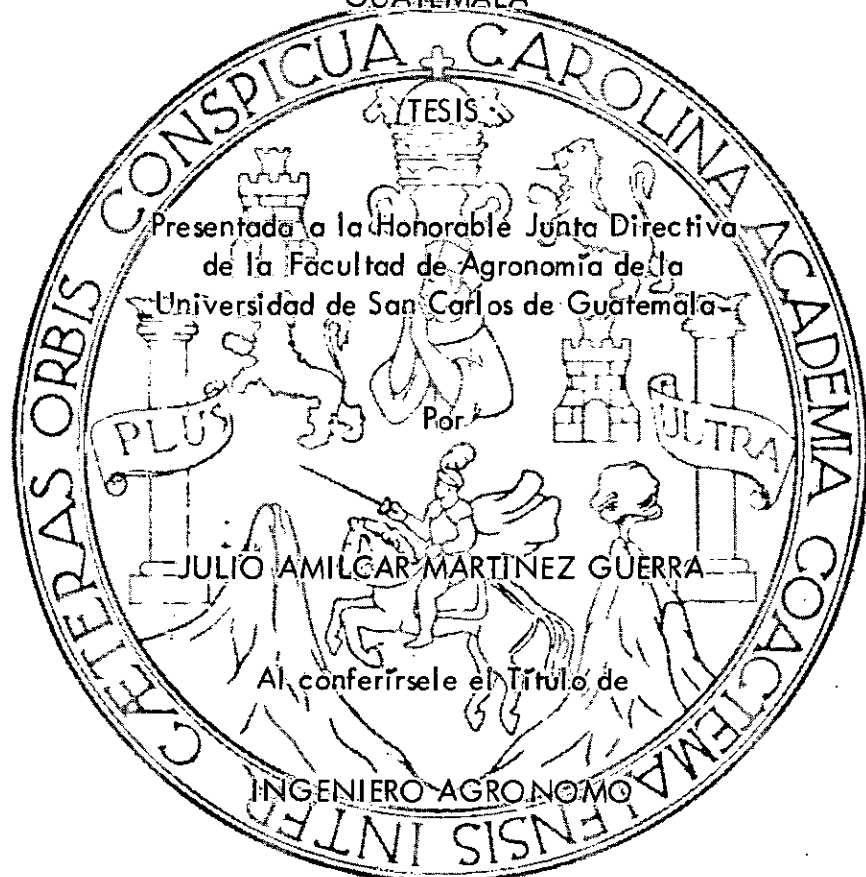


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"EVALUACION DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE TIPO CIRUELO
EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE
GUATEMALA"



En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1982

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

DL
7 01
T(709)

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Decano: | Dr. Antonio Sandoval Sagastume |
| Vocal 1o.: | Ing. Agr. Oscar Leiva Ruano |
| Vocal 2o.: | Ing. Agr. Gustavo Méndez G. |
| Vocal 3o.: | Ing. Agr. Fernando Vargas |
| Vocal 4o.: | Prof. Leonel Enríquez D. |
| Vocal 5o.: | Prof. Francisco Muñoz N. |
| Secretario: | Ing. Agr. Carlos René Fernández |

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Decano: | Dr. Antonio Sandoval Sagastume |
| Secretario a.i.: | Ing. Agr. Negli Gallardo P. |
| Examinador: | Ing. Agr. Gustavo Méndez G. |
| Examinador: | Ing. Agr. Mario Melgar |
| Examinador: | Ing. Agr. Fredy Hernández |

Zacapa 20 de septiembre de 1982.

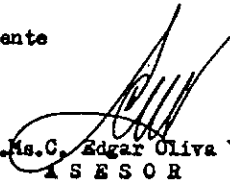
Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Dr. Antonio Sandoval S.
Presente.

Señor Decanos:

Atendiendo a la designación que se me hiciera para asesorar al
Universitario JULIO MARTINEZ GUERRA, en la ejecución del estudio titulado: —
"EVALUACION DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE TIPO CIRUELO EN 4 LOCALIDADES DE LA RE-
PUBLICA DE GUATEMALA", que constituye requisito para optar al título de Inge-
niero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Al concluir la asesoría y revisión del mismo, considero que --
si reúne los requisitos para su aprobación a la vez que constituye un valioso
aporte al apoyo tecnológico del país.

Atentamente


Ing. Agr. Ms. C. Edgar Oliva Véliz
A S E S O R

EOV/....

Guatemala, 25 de octubre de 1982.

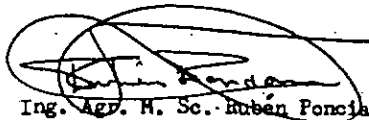
Señor Decano
de la Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval S.
Su Despacho.

Señor Decano:

Me permito comunicarle que cumpliendo con la designación emanada de la Decanatura de esta Facultad, he asesorado al trabajo de tesis intitulado: EVALUACION DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE TIPO CIRUELO EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, desarrollado por el Br. Julio Amilcar Martínez Guerra. Considero que este trabajo constituye un aporte importante al desarrollo tecnológico del país.

Por lo anterior, recomiendo a esa Decanatura la aprobación de dicho trabajo como penúltimo requisito para que le sea conferido el título de Ingeniero Agronomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Ing. Agr. M. Sc. Rubén Ponciano
del Cid.
Colegiado No. 349
ASESOR.

Guatemala, 26 de octubre de 1982.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con lo estipulado por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, constituye para mí un honor someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis ti tulado: EVALUACION DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE TIPO CIRUELO EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, como requisito -- previo a optar el título profesional de Ingeniero Agronomo -- en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,



Julio Apilcar Martínez Guerra,

ACTO QUE DEDICO

A mis padres:

Benedicto de Jesús Martínez M.
María Magdalena G. de Martínez

A mi esposa:

Marleni Murillo de Martínez

A mis hijos:

Julio Amilcar Martínez Murillo
Mario Roberto Martínez Murillo

A mis hermanos:

Oscar, Hugo, María Elena, Mario,
Luz Amparo, Estuardo y Roberto.

A mis amigos:

José Luis Alvarado Alvarez
Romeo Montepeque Roldán
Marco Tulio Díaz

AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), por su gran colaboración al permitirme utilizar algunos datos de su propiedad.

A mi hermano Ing. Agr. Oscar Augusto Martínez Guerra, por su orientación en la realización de estudios universitarios.

Al Ing. Agr. M. Sc. Rubén Ponciano del Cid, por su colaboración y asesoría para la realización de este trabajo de tesis.

Al Ing. Agr. M. Sc. Edgar Oliva Véliz, por su colaboración y asesoramiento en el trabajo de tesis.

Al Ing. Agr. Carlos Cajas, por su colaboración en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| 1. RESUMEN | 1 |
| 2. INTRODUCCION..... | 3 |
| 2.1. Objetivos | 4 |
| 2.2. Hipótesis | 4 |
| 3. REVISION DE LITERATURA..... | 5 |
| 3.1. Origen de la planta | 5 |
| 3.2. Descripción Botánica..... | 5 |
| 3.3. Clasificación del tomate..... | 6 |
| 3.4. Composición Química | 9 |
| 3.5. Ecología General | 9 |
| 4. MATERIALES Y METODOS | 11 |
| 4.1. Material Experimental | 11 |
| 4.2. Sitios Experimentales | 17 |
| 4.3. Manejo de los Experimentos | 18 |
| 4.4. Análisis Estadístico..... | 20 |
| 5. RESULTADOS | 30 |
| 5.1. Análisis de Rendimiento | 30 |
| 5.2. Evaluación de Enfermedades | 40 |
| 5.3. Análisis de Estabilidad | 42 |

| | Pág. |
|--------------------------|------|
| 6. DISCUSION | 47 |
| 7. CONCLUSIONES | 50 |
| 8. RECOMENDACIONES | 51 |
| 9. BIBLIOGRAFIA | 52 |

LISTA DE CUADROS

| Cuadros | Pág. |
|--|------|
| 1. Características de planta de 20 genotipos de tomate tipo determinado y tipo indeterminado (tipo "A" y "B" respectivamente) | 13 |
| 2. Características del fruto de 20 genotipos de tomate tipo determinado y tipo indeterminado (tipo "A" y "B" respectivamente) | 14 |
| 3. Fórmulas del análisis de varianza para un experimento con distribución en bloques completos al azar | 22 |
| 4. Análisis de varianza para la estimación de los parámetros de estabilidad | 27 |
| 5. Interpretación de los parámetros de estabilidad según Carballo y Márquez (1970) | 29 |
| 6. Rendimiento promedio de 20 genotipos de tomate en 4 localidades de la República de Guatemala, expresados en TM/HA | 32 |
| 7. Valor de "F" para tratamientos y coeficientes de variación obtenidos en la evaluación de 20 genotipos de tomate en 4 localidades de la República de Guatemala | 33 |
| 8. Medias de rendimiento para el total de tratamientos evaluados en la localidad de San Jerónimo, 1982 | 35 |
| 9. Medias de rendimiento para el total de tratamientos evaluados en la localidad de Chiquimula, 1982 | 37 |

| Cuadros | Pág. |
|---|------|
| 10. Medias de rendimiento para el total de tratamientos e valuados en la localidad de Villa Nueva, 1982 | 38 |
| 11. Medias de rendimiento para el total de tratamientos e valuados en la localidad de Monjas-Jalapa, 1982..... | 39 |
| 12. Medias de tasa de crecimiento de las distintas enfermedades en 4 localidades de la República de Guatemala, 1982 | 41 |
| 13. Rendimiento medio y parámetros de estabilidad de 20 genotipos de tomate determinado e indeterminado ("A" y "B" respectivamente) | 42 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Pág. |
|---|------|
| 1. Tipo de hojas del tomate | 15 |
| 2. Forma del fruto del tomate | 16 |
| 3. Líneas de regresión de Rendimiento de los materiales VF-315, 134 MEJORADA, CASTLE-LONG Y UC -82-A (tipo determinado)..... | 45 |
| 4. Líneas de regresión de rendimiento de los materiales ROSSOL, NAPOLI VF, CASTLEMORE E y PETOMECH II (tipo indeterminado)..... | 46 |

1.- RESUMEN:

Se evaluó el comportamiento de 20 genotipos de tomate ci-ruelo (10 de tipo determinado y 10 de tipo indeterminado) en cuatro diferentes localidades: San Jerónimo - Baja Verapaz; Chiquimula, Monjas - Jalapa y Villa Nueva - Guatemala. Con el fin de determinar los materiales de mayor rendimiento y calidad de fruto, como también determinar la adaptación de los mismos en las distintas localidades.

Estos materiales se evaluaron bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El análisis de estabilidad se basó en el modelo propuesto por Eberhart y Russell (1966). Todos los experimentos se condujeron bajo condiciones de riego. Se realizó una evaluación de enfermedades usándose el modelo matemático de Van der Planck, para establecer la tasa de crecimiento de los distintos patógenos. Las enfermedades evaluadas fueron: Nicotina Virus I Smith (V.M.T.), Alternaria sp., Fusarium sp. y Lycopersicon Virus 3 Smith.

Con respecto a sus medias de rendimiento, la variedad que obtuvo el valor más alto en las localidades de San Jerónimo y Chiquimula fue la VF-315. En la localidad de Villa Nueva fue la variedad UCX-211-586 y en Monjas la variedad UC-82-C, todas estas de tipo compacto.

En los materiales indeterminados, la variedad ROSSOL presentó la media de rendimiento más alta en las localidades de Chiquimula y Villa Nueva; en la localidad de San Jerónimo fue la variedad ROFORTO VFN y en Monjas la variedad NAPOLI VF.

Las variedades UC-82-C (tipo determinado) y VAPOLI VF (tipo indeterminado), se clasifican como estables en base a sus

parámetros de estabilidad ($B=1$ y $S^2 di = 0$) y mediante sus medias de rendimiento que sobrepasaron a los demás genotipos estables.

2.- INTRODUCCION

El tomate se cultiva en Guatemala con dos fines; para pasta y para mesa. Los de tipo pasta o ciruelo se utilizan para la industria del enlatado y venta en mercados para consumo fresco. Estos tipos son los de mayor consumo y a los que se dedican mayor extensión de tierra.

Los de tipo mesa o manzano, se utilizan para consumirse en ensaladas y para adornar diferentes platos.

El descubrimiento de la notable riqueza vitamínica del tomate, su agradable gusto y color, popularizaron rápidamente su consumo, llegando a ocupar el tercer lugar de importancia mundial entre las hortalizas (después de la papa y el camote). Al consultar registros de producción, podemos afirmar que en Guatemala los rendimientos que se obtienen actualmente en las diferentes áreas de producción son susceptibles de mejora, y que por otra parte, la demanda de tomate va en aumento por el incremento del consumo nacional, por las características actuales de la industria interna y por las probabilidades de exportación, lo que hace evidente la necesidad de investigar y evaluar nuevos materiales que puedan solucionar, los problemas que enfrentan los agricultores de las regiones donde se obtienen bajos rendimientos.

Se han realizado trabajos de mejoramiento genético en el cultivo, lo que ha dado como resultado un incremento de rendimiento. Entre las características que se han mejorado están: tallo y follaje vigoroso, lo que permite una abundante producción y protege los frutos de quemaduras del sol; tamaño uniforme del fruto, forma del fruto redondeada y piriforme, pulpa gruesa y firme, resistencia al agrietado y enfermedades especialmente a Fusarium sp., Alternaria solani, Phytophthora infestans, bacterio-

sis, damping-off, virus y nemátodos que tanto daño provocan a la producción de tomate.

También por métodos de mejoramiento se han incorporado genes de especies silvestres emparentadas con el objeto de superar algunas deficiencias genéticas en la especie original o "básica". Entre las especies silvestres utilizadas con este fin se encuentran: Lycopersicon pimpinellifolium, L. hirsutum, L. peruvianum, L. glandulosum y L. cheesmanii.

2.1. OBJETIVOS:

El presente estudio pretende:

- a) Determinar los materiales de mejor rendimiento y calidad de fruto.
- b) Determinar la adaptación de estos materiales en las distintas localidades en que se evaluaron.
- c) Evaluar las enfermedades presentes en las distintas localidades.

2.2. HIPOTESIS:

Se parte de la siguiente hipótesis: Los genotipos estudiados en el presente trabajo responderán de igual manera en cada uno de los distintos ambientes evaluados.

3.- REVISION DE LITERATURA:

3.1. ORIGEN DE LA PLANTA:

Con respecto al origen del tomate se cree que lo tuvo en América Central y América del Sur (10), pero la gran diversidad varietal encontrada en la zona de Veracruz - Puebla llevó a Jenkins a considerar a México como el centro de origen del tomate cultivado de fruto grande.

Según Zhukovsky citado por Folger (4), el centro primario de origen del tomate y de las especies silvestres emparentadas es el "Genocentro sudamericano" que comprende las regiones situadas a lo largo de la cordillera de los Andes.

Además de estas hipótesis encontramos muchas más de distintos autores, en que afirman un origen diferente a los anteriores, dejándose entrever cierta discrepancia al ubicar el punto exacto de origen, aunque si se señala unánimemente su origen americano.

3.2. DESCRIPCION BOTANICA:

El tomate se clasifica de la siguiente forma (13):

| | |
|-----------|-------------------------|
| Tipo: | Fanerógamas |
| Subtipo: | Angiospermas |
| Clase: | Dicotiledóneas |
| Subclase: | Gamopétalas |
| Orden: | Tubifloras polemoniales |
| Familia: | Solanaceas |
| Género: | Lycopersicum |
| Especie: | esculentum |

3.3. CLASIFICACION DEL TOMATE:

Dependiendo de los usos a que se destine, el tomate se puede clasificar en diferentes maneras:

- a) de proceso o de pasta,
- b) de mesa, y
- c) de doble propósito.

El tomate también se le puede dividir de acuerdo a tres criterios (1):

- 3.3.1.- por su época de maduración,
- 3.3.2.- por su hábito de crecimiento, y
- 3.3.3.- por el color del fruto al madurar.

3.3.1.- POR SU EPOCA DE MADURACION:

De acuerdo a su período vegetativo se les clasificó en tres grupos principales: a) precoces, b) de madurez intermedia y c) tardías. Bajo condiciones favorables las variedades precoces maduran su fruto en 65 a 80 días después de la siembra y producen rendimientos relativamente bajos; las variedades de madurez intermedia requieren 75 a 90 días para madurar su fruto y producen rendimientos moderadamente altos, y las variedades tardías maduran el fruto en 85 a 100 días y producen altos rendimientos (1).

3.3.2.- POR SU HABITO DE CRECIMIENTO:

Shoemaker, citado por Folquer (4), elaboró un sistema para clasificar las variedades de tomate por su hábito de crecimiento, las que agrupó en dos grandes grupos:

a) De crecimiento determinado:

Las que producen inflorescencias opuestas con cada hoja, o cada dos hojas; suelen ser precoces y de porte bajo. Esta división comprende dos subgrupos: de fruto mediano y de fruto pequeño.

b) De crecimiento indeterminado:

Presenta inflorescencias más espaciadas (cada tres o más hojas), son más tardíos y de porte alto; la cual Shoemaker la dividía en diez subgrupos, estos subgrupos estaban caracterizados cada una por una variedad tipo.

3.3.3.- POR EL COLOR DEL FRUTO AL MADURAR:

El tomate se cultiva para el aprovechamiento de sus frutos. Las variedades comerciales se desea que tengan generalmente, - los frutos de un color rojo completo e intenso (10). La planta de tomate fructifica en bayas de carne tierna y succulenta, de forma variable y pasa generalmente del verde al rojo puro, rojo escarlata o rojo violeta, en plena madurez.

El color del fruto de tomate reviste mucha importancia, ya que mediante el color se puede llegar a determinar el punto de corte y además llegar a una clasificación para la comercialización de dicho producto.

Para la determinación del punto de corte, se han establecido algunos estados de maduración basados en el color de la fruta; como se comprende, estas clasificaciones son claramente subjetivas (6).

La clasificación de los tomates con respecto al color para la comercialización, se efectúan de acuerdo a las siguientes designaciones:

- a) Verde: Tomates cuyo pericarpio es completamente de color verde, el cual puede variar desde verde claro a verde oscuro.
- b) Desuniforme: Tomates que muestran una discontinuidad definida en el color, el cual va desde verde a amarillo ambarino, rosado o rojo, en no más del 10% de la superficie del pericarpio.
- c) Madurando: Del 10 al 30% de la superficie del pericarpio de los tomates, en total, muestra un cambio definido en color, el cual varía desde verde a amarillo ambarino, rosado, rojo, o cualquier combinación de los mismos.
- d) Rosado: Del 30 al 60% de la superficie del pericarpio, en total, muestra color rosado o rojo.
- e) Rojo Claro: Más del 60% de la superficie del pericarpio, en total, muestra un color rosado encendido o rojo, pero no más del 90% de dicha superficie es de color rojo.
- f) Rojo: Más del 90% de la superficie del pericarpio, en total, muestra un color rojo.

Si algún lote de tomates, no está dentro de la anterior clasificación, se designa como de "color mixto".

3.4. COMPOSICION QUIMICA:

En la composición química del tomate se dan grandes variaciones de acuerdo a ciertos factores entre los que podemos citar: variedad, las condiciones del cultivo, la época de producción, el grado de madurez y el almacenamiento (4). La composición química de los tomates frescos y maduros es la siguiente (13):

| | |
|---|------|
| Agua | 94% |
| Hidratos de Carbono | 4% |
| Grasas | 0% |
| Proteínas | 1% |
| Cenizas | 0.3% |
| Otros (ácidos, vitaminas, licopeno, etc.) | 0.7% |

El contenido vitamínico normal de los tomates para mercado es (4):

| | |
|-------------------------|------------------|
| Vitamina A | 1700 VI |
| Vitamina B ₁ | 0.10 mg/100 gr. |
| Vitamina B ₂ | 0.02 mg/100 gr. |
| Vitamina B ₅ | 0.60 mg/100 gr. |
| Vitamina C | 21.00 mg/100 gr. |

3.5. ECOLOGIA GENERAL:

Los principales factores ambientales que influyen el desarrollo vegetativo del tomate son la temperatura y la intensidad de la luz (2). Se desarrolla mejor en climas cálidos y templados. - Los mejores rendimientos de tomate se obtienen a temperaturas - que oscilan entre los 18 a 25° C, aunque se puede desarrollar a

temperaturas promedio tan bajas como 11°C. y tan altas como - 26.6°C. El crecimiento de los tomates disminuye cuando se registran temperaturas inferiores a los 10°C y presentan daños físicos con enfriamientos que se presentan más o menos a los 4.4°C. (6).

El frío, aun sin llegar al punto de congelamiento, causa daños en los cultivos debido a desequilibrios fisiológicos en los procesos de transpiración, respiración y fotosíntesis (4). Tanto las bajas como las altas temperaturas afectan el color de los tomates.

El tomate se cultiva comunmente desde 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm.), (14).

El tomate se cultiva en muchos tipos de suelos (5), es tolerante a la presencia de sales y a la acidez. Cuando el pH baja de 5 debe encalarse y un pH por encima de 6.8 provoca disminución del rendimiento. El pH óptimo está entre 6 y 6.6 (4).

Se desarrolla mejor en suelos franco arcillosos y francos. Al estar protegidos por bosques o barreras rompevientos se evitarán daños por brisas fuertes y ayudarán a mantener un microclima favorable para el cultivo (6).

Las lluvias excesivas causan el lavado de los nutrientes y favorecen la aparición de enfermedades diversas.

Los vientos secos y calientes inducen la abscisión de las flores (4).

4. MATERIALES Y METODOS:

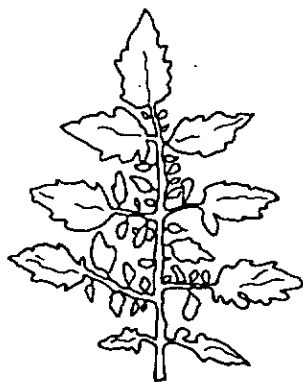
4.1.- MATERIAL EXPERIMENTAL:

Se evaluaron 20 genotipos de tomate ciruelo, de los cuales 10 son de tipo determinado (tipo A) y 10 de tipo indeterminado (tipo B); y cuyas características se presentan en los cuadros 1 y 2. Para un mejor entendimiento en lo que respecta a las columnas; tipo de hoja y forma del fruto, se esquematizan dichas formas en la figura 1 y 2.

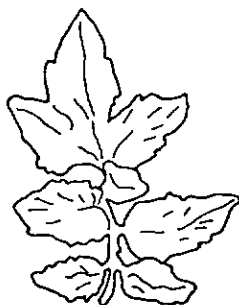
CUADRO 2: CARACTERISTICAS DEL FRUTO DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE TIPO DETERMINADO Y TIPO INDETERMINADO (TIPO "A" Y "B" RESPECTIVAMENTE). (8).

| VARIEDAD | TAMAÑO | | FORMA | | | | | COM- PUESTA | | UNIFORMIDAD DISTRIBUCIÓN | | PÉDREGO DIMENSIONES PERICARPIO | | RAJADURA RADIAL Y CONCENTRICA | | COLOR PERI- CARPIO | GROSOR DEL MESOCARPIO (CM) | COLOR INTERIO DE LA PULPA | | | SECCIÓN TRANSVER- SAL | | DIAMETRO TRANSVERSAL (CM) | No. SEMILAS/LOCULO | No. DE LOCULOS | | | |
|------------------|----------------|----------------|---------------|---------|---------------|----------------|-------------|----------------|-------|-----------------------------|------|--------------------------------------|-------|-------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------|--------|-----------------------------|---------------|------------------------------|--------------------|----------------|---------|---------|---|
| | PEQUEÑO (D-30) | MEDIANO (S-80) | LIG. AGUINADA | REDONDA | REP. ALARGADO | GRUPO ALARGADO | ACORAZONADO | PERA | SUAVE | MEDIA | DURA | IMEDIA | BUENA | AUSENTE | PRESENTE | NADA | | MODERADA | AMARILLO | KOSADO | AMARILLO | ROJO-AMARILLO | | | | REDONDA | ANGULAR | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UC-82-A | X | | | | X | | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | X | | X | | 4.5 | 7 | 2 | |
| UC-82-B | X | | | | X | | | | | X | | X | | X | | X | 0.7 | X | | | | X | | X | | 5.0 | 9 | 3 |
| UC-82-C | X | | | | X | | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | X | | | | 4.0 | 9 | 3 |
| UC-134 MEJORADA | X | | | | X | | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | X | | | | 4.9 | 9 | 2 |
| VF-143 B7879 | X | | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.5 | X | | | | | X | | | | 5.5 | 7 | 3 |
| VF-315 | X | | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.4 | X | | | | | X | | | | 4.7 | 7 | 3 |
| CASTLELONG | | X | | | | X | | | X | | X | | X | | X | 0.5 | | | X | | X | | | | | 3.5 | 3 | 2 |
| CASTLEX 499 | | X | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | | | X | | X | | | | | 4.6 | 7 | 2 |
| EARLI CASTLEPEEL | | X | | | | | X | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | | X | | | | 4.9 | 4 | 3 |
| UCX-211-586 | X | | | X | | | | | X | | X | | X | | X | 0.4 | X | | | | | X | | | | 4.5 | 6 | 5 |
| CASTLEMORE E | | X | | | | | X | | X | | X | | X | | X | 0.7 | X | | | | X | | | | | 5.0 | 5 | 3 |
| CASTLESTAR EHV | | X | | | | X | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | X | | | | | 4.4 | 6 | 2 |
| CASTLESTAR E-77 | | X | | | | X | | | X | | X | | X | | X | 0.5 | X | | | | X | | | | | 4.0 | 8 | 2 |
| PETO-80 | | X | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.7 | X | | | | X | | | | | 5.8 | 7 | 2 |
| PETO-81 | X | | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | | X | | | X | | | | | 4.8 | 7 | 2 |
| PETOMECH II | | X | | | X | | | | X | | X | | X | | X | 0.8 | X | | | | X | | | | | 5.5 | 6 | 2 |
| NAPOLI VF | | X | | | | | X | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | | X | | | | 4.0 | 4 | 3 |
| ROFORTO VFH | X | | | | | | X | | X | | X | | X | | X | 0.8 | X | | | | | X | | | | 4.5 | 6 | 3 |
| KOSPOL VFH | X | | | | | | X | | X | | X | | X | | X | 0.5 | X | | | | | X | | | | 4.8 | 7 | 2 |
| NIAARA MACERO 2 | X | X | | | | | | | X | | X | | X | | X | 0.6 | X | | | | X | | | | | 6.5 | 10 | 5 |

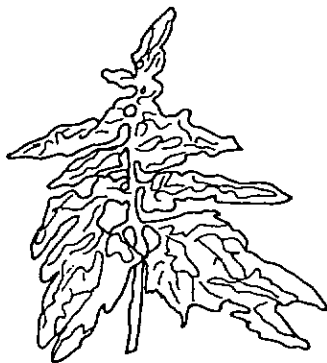
FIGURA 1: TIPO DE HOJAS DEL TOMATE (9).



TIPO 1



TIPO 2



TIPO 3



TIPO 4

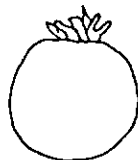
FIGURA 2: FORMA DEL FRUTO DEL TOMATE (9).



ACHATADA



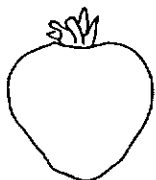
LIGERAMENTE
ACHATADO



REDONDA



REDONDO
ALARGADO



ACORAZONADO



CILINDRICO
ALARGADO



PERA



CIRUELA

4.2.- SITIOS EXPERIMENTALES:

Para el presente estudio, los 20 genotipos de tomate se evaluaron en el valle de San Jerónimo, Villa Nueva, Chiquimula y Monjas; todas bajo condiciones de riego.

A continuación se da la localización y características de los sitios experimentales:

| | | |
|---------|--------------------------|--------------------|
| 4.2.1.- | Valle de San Jerónimo | Baja Verapaz |
| | Latitud: | 15°04' |
| | Longitud: | 90°14' |
| | Altitud: | 1020 msnm. |
| | Precipitación: | 1100 mm. anuales. |
| | Temperatura media anual: | 21.4°C. |
| 4.2.2.- | Villa Nueva | Guatemala. |
| | Latitud: | 14°21' |
| | Longitud: | 90°38' |
| | Altitud: | 1189 msnm. |
| | Precipitación: | 876.1 mm. anuales. |
| | Temperatura media anual: | 20.8°C. |
| 4.2.3.- | Chiquimula | Chiquimula. |
| | Latitud: | 14°37' |
| | Longitud: | 89°37' |
| | Altitud: | 471 msnm. |
| | Precipitación: | 966.1 mm. anuales. |
| | Temperatura media anual: | 24.3°C. |

| | | |
|---------|--------------------------|--------------------|
| 4.2.4.- | Monjas | Jalapa. |
| | Latitud: | 14°29'07'' |
| | Longitud: | 89°53' |
| | Altitud: | 961 msnm. |
| | Precipitación: | 968.1 mm. anuales. |
| | Temperatura media anual: | 23.1°C. |

4.3.- MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS:

4.3.1.- PREPARACION DEL SEMILLERO:

Los tabloncillos se prepararon dos semanas antes de efectuar la siembra, las dimensiones de los mismos fueron de 25 mt. de largo por 1 mt. de ancho y 0.15 cm. de alto.

La fertilización del semillero se realizó aplicando al voleo 2.5 lb. de abono completo (15-15-15) y luego se incorporó al suelo.

La desinfección se efectuó con Bromuro de Metilo con una dosificación de 2.5 lb. por tablón. Se mantuvieron cubiertos por 3 días. Se ventilaron durante una semana para que saliera el gas.

Se aplicó 3 días antes de la siembra Aldrin en polvo para combatir insectos del suelo. Las distancias de siembra fueron de 10 cm. entre líneas y a 1 cm. entre plantas.

4.3.2.- TRASPLANTE AL CAMPO DEFINITIVO:

Cuando el terreno estaba preparado con un paso de arado por dos de rastra, se construyeron camas de 1.5 mt. para los materiales de tipo determinado y 1.2 mt. para los tipo indeterminados. Se sembró entre planta a 0.20 mt. en los primeros y a

0.25 mt. en los segundos.

Todos estos materiales fueron sembrados del 5 al 9 de octubre de 1981; el trasplante se realizó del 2 al 5 de noviembre de 1981.

4.3.3.- FERTILIZACION:

518 Kg/Ha. de 15-15-15 a los 8 días después del trasplante

136 Kg/Ha. de 46-0-0 a los 25 días después del trasplante.

68 Kg/Ha. de 46-0-0 a los 40 días después del trasplante.

4.3.4.- RIEGO:

1er. Riego: Se hizo el 1 de noviembre de 1981; antes del trasplante.

2do. Riego: Se hizo el 11 de noviembre de 1981, después del trasplante.

3er. Riego: Se hizo el 1 de diciembre de 1981, antes de la calza.

4to. Riego: Se hizo el 8 de diciembre de 1981, antes de la tercera fertilización.

5to. Riego: Después de la primera cosecha. Dependiendo de la textura del suelo, se efectuaron riegos a un intervalo de cada 8 a 15 días.

4.3.5.- MALEZAS:

La primera limpia manual del 11 al 26 de noviembre de -
1981.

La segunda limpia manual del 5 al 15 de diciembre de -
1981.

4.3.6.- CONTROL DE INSECTOS Y ENFERMEDADES:

Aplicación de insecticidas y fungicidas a un intervalo de una a dos semanas después del trasplante, alternando insecticidas de contacto con sistémicos, así como fungicidas curativos con preventivos.

4.3.7.- COSECHA:

Se realizó entre los 83 y 90 días después del trasplante (24 de enero al 1 de febrero de 1982). Se realizaron cinco cortes llegando el último hasta el 19 de febrero de 1982.

4.4.- ANALISIS ESTADISTICO:

4.4.1.- DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño con el cual se evaluaron los 20 genotipos de tomate fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, los ensayos estuvieron uniformes en las localidades de San Jerónimo, Monjas y Chiquimula; solamente en la localidad de Villa Nueva el diseño de bloques completos al azar constaba de tres repeticiones.

El modelo estadístico para el diseño de bloques completo al azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + R_i + T_j + E_{ij}$$

En donde:

$i = 1, 2, \dots, n$ $v =$ variedades

$j = 1, 2, \dots, n$ $r =$ repeticiones

Y_{ij} = valor del carácter estudiado de la prueba con la i -ésima variedad en la j -ésima repetición.

μ = media general del carácter.

R_i = efecto de la i -ésima variedad

T_j = efecto de la j -ésima repetición

E_{ij} = efectos aleatorios asociados a la ij -ésima observación.

Las fórmulas del análisis de varianza para un experimento con distribución en bloques al azar de " a " variedades en " n " bloques, es el que se presenta en el cuadro 3.

CUADRO 3: FORMULAS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA UN EXPERIMENTO CON DISTRIBUCION EN BLOQUES COMPLETOS AL AZAR (11).

| Causas de variación | G.l. | Suma de Cuadrados (S.C.) |
|---------------------|-------------|---------------------------------|
| Bloques | n-1 | $\sum_j \frac{y_{.j}^2}{a} - C$ |
| Varietades | a-1 | $\sum_i \frac{y_i^2}{n} - C$ |
| Error | (a-1) (n-1) | S.Ctot.-S.Cbl.-S.Ctrat. |
| Total | an-1 | $\sum_{ij} y^2_{ij} - C$ |

n = repeticiones

a = variedades

Cada unidad experimental comprendió:

ENSAYO TIPO "A":

Este ensayo constaba de 10 genotipos de tomate compacto o determinado, sus dimensiones fueron:

3 camas con doble surco distanciados a 1.5 mt., 0.20 mt. entre planta y 5 mt. de larga.

El área total del ensayo es de 1125 mt².

El área por unidad experimental es de 22.5 mt².
El área neta fue de 7.5 mt².

ENSAYO TIPO "B":

Este ensayo constaba de 10 genotipos de tomate indeterminado, sus dimensiones fueron:

4 surcos espaciados a 1.20 mt., 0.25 mt. entre planta por 5 mt. de largo.

El área total del ensayo fue de 1104 mt².

El área por unidad experimental fue de 24 mt².

El área neta fue de 12 mt².

Los datos que se tomaron para la evaluación de los ensayos tipo "A" y "B" fueron: rendimiento y susceptibilidad a enfermedades.

4.4.2.- COMPARACION DE MEDIAS MEDIANTE EL METODO DE TUKEY:

En base al análisis de varianza utilizado en el diseño de bloques completos al azar, las comparaciones de medias de rendimiento, se realizaron en los ensayos que presentaron significancia, usándose para estas comparaciones de las variables la prueba de Tukey.

El procedimiento consiste en calcular un valor teórico común y diferencia mínima significativa mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$W = q_{\alpha}(p, fe) S\bar{y}$$

Donde:

q_{α} se obtiene de tablas,
 p = número de tratamientos y
 fe = grados de libertad del error.

4.4.3.- EVALUACION DE ENFERMEDADES:

Di seño experimental usado se le aplicó el modelo matemático de Vander Planck, para establecer la tasa de crecimiento - de los di stintos patógenos.

Di cho modelo se define así:

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \left(\log_e \frac{X_2}{1 - X_2} - \log_e \frac{X_1}{1 - X_1} \right)$$

En donde:

r = tasa de crecimiento del patógeno.
 t_1 = tiempo en que se efectuó la primera lectura.
 t_2 = tiempo en que se efectuó la última lectura.
 X_1 = proporción de plantas enfermas en la primera lectura.
 X_2 = proporción de plantas enfermas en la última lectura.

A los distintos valores de tasa de crecimiento del patógeno, se les efectuó un análisis de varianza para determinar la significación entre los distintos materiales evaluados.

Donde:

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

$S\bar{x}$ = error estándar de la media,

S^2 = varianza del error experimental,

n = número de repeticiones, y

q = valor tabular, que es un valor de t , modificado por la expresión:

$$q_{\alpha} = \frac{\bar{X}_{\max.} - \bar{X}_{\min.}}{S\bar{x}}$$

4.4.4.- ANALISIS DE ESTABILIDAD:

Este análisis estriba en identificar a los mejores genotipos de tomate por su rendimiento y estabilidad del rendimiento cuando se les evalúa en diferentes condiciones ambientales, lo cual nos permitirá, recomendar los mejores genotipos para un ambiente favorable, para un ambiente desfavorable o bien genotipos que muestren un buen comportamiento promedio para diferentes ambientes.

La estimación de los parámetros de estabilidad se hizo mediante el modelo establecido por Eberhart y Russell (1966) el cual es el siguiente:

$$Y_{ij} = u_i + B_i j + \sqrt{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = media varietal de la i -ésima variedad en el j -ésimo ambiente.

u_i = media de la i -ésima variedad sobre todos los ambientes.

B_i = coeficiente de regresión que mide la respuesta de la

i -ésima variedad a diferentes ambientes.

I_j = índice ambiental obtenido como el promedio de todas las variedades en el j -ésimo ambiente menos la media general.

El análisis de varianza apropiado para la estimación de los parámetros de estabilidad aparece en el cuadro 4.

CUADRO 4: ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ESTIMACION DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD

| Fuente de Variación | G.L. | Suma de Cuadrados | cuadrado medio |
|-------------------------|--------------------------------|---|--------------------|
| Total | nv-1 | $\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - F.C.$ | |
| Variedades (v) | v-1 | $\frac{1}{n} \sum_i Y_i^2 - F.C.$ | C.M ₁ . |
| Ambiente (A) | $\frac{n-1}{(n-1)(v-1)v(n-1)}$ | $\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - \sum Y_i^2 ./n$ | |
| Ambiente (lineal) | 1 | $\frac{1}{v} (\sum_i Y_{.ij})^2 / \sum_i ij^2$ | |
| v X A (lineal) | v-1 | $\sum_i \left[(\sum_j Y_{ij}) \right]^2 / \sum_i ij^2 - SCA(lin.)$ | C.M ₂ . |
| Desviaciones Ponderadas | v(n-2) | $\sum_i \sum_j dij^2$ | C.M ₃ . |
| Variedad 1 | (n-2) | $\left[\sum_i Y_{1i}^2 - \frac{(Y_{1.})^2}{n} \right] - (\sum_i Y_{ij})^2 / \sum_i ij^2$ | |
| ⋮ | | | |
| Variedad V | (n-2) | $\left[\sum_i Y_{vi}^2 - \frac{(Y_{v.})^2}{n} \right] - (\sum_i Y_{ij})^2 / \sum_i ij^2$ | |
| Error Ponderado | n(r-1)(v-1) | | |

Para la interpretación de los parámetros se hace uso de la tabla de clasificación propuesta por Carballo (1970) en función de los diferentes valores que toman los coeficientes de regresión clasifica las variedades de la forma siguiente:

CUADRO 5: INTERPRETACION DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD SEGUN CARBALLO Y MARQUEZ, 1970.

| Categoría | B_i | Sd^2_i | Descripción |
|-----------|-------|----------|---|
| a | $=1$ | $=0$ | Variedad estable. |
| b | $=1$ | >0 | Buenas respuestas en todos los ambientes, inconsistente. |
| c | <1 | $=0$ | Responde mejor en ambientes desfavorables, consistente. |
| d | <1 | >0 | Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente. |
| e | >1 | $=0$ | Responde mejor en buenos ambientes, inconsistente. |
| f | >1 | >0 | Responde mejor en buenos ambientes, inconsistente. |

5.- RESULTADOS

5.1.- ANALISIS DE RENDIMIENTO:

En base a los resultados obtenidos en cada una de las localidades, se calcularon los rendimientos promedios tanto de las 10 variedades de tomate tipo compacto (tipo A), como también de las 10 variedades tipo indeterminadas (tipo B) para cada localidad. Los cuales se presentan en el cuadro 6.

Los resultados están expresados en TM/HA. y estos resultados se utilizaron para efectuar el análisis de varianza.

El análisis de varianza para rendimiento de cada una de las localidades se muestra en el cuadro 7; y se presentan los distintos valores de "F" para tratamientos y sus coeficientes de variación.

Estadísticamente, en el tipo A no hay diferencia significativa entre variedades al 5% en la localidad de Monjas mientras que en la localidad de Villa Nueva se presentó una diferencia significativa. En las localidades de Chiquimula y San Jerónimo se obtuvo una alta diferencia significativa al 1% (ver cuadro 7).

Con respecto a las variedades tipo "B", no se observó diferencia al 5% de nivel de significancia para las localidades de Chiquimula y Villa Nueva. Mientras que para la localidad de San Jerónimo (La Joya) se estableció una diferencia al 1% de nivel de significancia. Asimismo, en la localidad de Monjas se encontró diferencia al 5% de nivel de significancia (ver cuadro 7).

Basándose en la hipótesis nula de que no existen diferen-

cias en todas las medias de rendimiento de los materiales evaluados, podemos notar que dicha hipótesis no fue rechazada en Monjas en los ensayos tipo "A" y en Chiquimula y Villa Nueva en los de tipo "B", al no encontrarse diferencias significativas en sus análisis. En las localidades restantes dicha hipótesis sí fue rechazada por encontrarse significancia al 5% de probabilidad, por lo que se procedió a efectuar la comparación de medias.

CUADRO 6: RENDIMIENTO PROMEDIO DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, EXPRESADOS EN TM/HA.

| Genealogía | | S. Jerónimo La Joya | Chiquimula Chiquimula | Guatemala Villa N. | Jalapa Monjas | \bar{X} |
|------------------|------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
| TIPO "A" | UC-82-A | 17.92 | 29.98 | 23.55 | 26.05 | 24.37 |
| | UC-82-B | 32.16 | 26.86 | 20.06 | 23.21 | 25.57 |
| | UC-82-C | 29.74 | 40.40 | 18.69 | 26.16 | 28.75 |
| | 134 MEJGRADA | 38.15 | 37.42 | 21.75 | 25.50 | 30.70 |
| | VF-145 B 7978 | 21.85 | 44.55 | 13.83 | 23.47 | 25.92 |
| | VF-315 | 41.29 | 47.03 | 19.11 | 17.27 | 31.17 |
| | CASTLELONG | 20.44 | 41.50 | 18.13 | 19.30 | 24.84 |
| | CASTLEX 499 | 32.25 | 34.09 | 24.24 | 22.60 | 28.29 |
| | EARLY CASTLEPEEL | 27.44 | 30.00 | 26.38 | 22.57 | 26.60 |
| UCX-211-586 | 29.12 | 36.37 | 26.85 | 22.43 | 28.69 | |
| TIPO "B" | CASTLEMORE E | 33.41 | 27.38 | 12.52 | 3.70 | 19.25 |
| | CASTLESTAR EHV | 27.79 | 31.34 | 13.87 | 5.73 | 19.68 |
| | CASTLESTAR E-77 | 32.09 | 25.89 | 19.24 | 8.06 | 21.32 |
| | PETO-80 | 32.60 | 31.88 | 12.33 | 6.15 | 20.74 |
| | PETO-81 | 28.34 | 24.60 | 20.13 | 6.25 | 19.83 |
| | PETOMECH II | 27.01 | 26.51 | 13.77 | 6.02 | 18.33 |
| | NAPOLI VFN | 46.98 | 31.99 | 17.46 | 13.18 | 27.40 |
| | ROFORTO VFN | 51.15 | 23.61 | 19.29 | 11.51 | 26.39 |
| | ROSSOL | 44.42 | 35.28 | 20.74 | 12.65 | 28.27 |
| NIAGARA MACERO 2 | 37.24 | 27.97 | 17.89 | 7.66 | 22.69 | |

TIPO "A": genotipos determinados

TIPO "B": genotipos indeterminados

CUADRO 7: VALORES DE "F" PARA TRATAMIENTOS Y COEFICIENTES DE VARIACION OBTENIDOS EN LA EVALUACION DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

| | No. | Localidad | Valor de "F" | Coef. de variación |
|----------|-----|-------------------------|--------------|--------------------|
| TIPO "A" | 1 | La Joya (S. Jerónimo) | 6.28 ** | 20.55% |
| | 2 | Chiquimula (Chiquimula) | 6.13 ** | 14.61% |
| | 3 | Villa Nueva (Guatemala) | 3.39 * | 18.03% |
| | 4 | Monjas (Jalapa) | 2.22 NS | 16.71% |
| TIPO "B" | 1 | La Joya (S. Jerónimo) | 5.95 ** | 19.49% |
| | 2 | Chiquimula (Chiquimula) | 1.76 NS | 20.00% |
| | 3 | Villa Nueva (Guatemala) | 3.15 NS | 19.00% |
| | 4 | Monjas (Jalapa) | 4.66* | 37.14% |

* significativo al 5%

** altamente significativo al 5%

NS no significativo

Se presenta en los cuadros 8, 9, 10 y 11 las medias de rendimiento de los 20 genotipos evaluados en cada uno de los ambientes objeto de estudio que presentaron significancia.

En la localidad de San Jerónimo las mejores variedades tipo "A" fueron: VF-315, 134 MEJORADA, CASTLEX 499, UC-82-B, UCX-211-586, UC-82-C y EARLY CASTLEPEEL. En esta misma localidad, en los materiales tipo "B", las mejores variedades fueron: ROFORTO VFN, NAPOLI VF, ROSSOL, y NIAGARA MACERO 2, según la prueba de Tukey (ver cuadro 8).

CUADRO 8: MEDIAS DE RENDIMIENTO PARA EL TOTAL DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD, DE SAN JERONIMO, 1982

| No. | Genealogía | Rendimiento promedio TN/HA | Comparación * | |
|----------|------------|----------------------------|---------------|------|
| TIPO "A" | 1 | VF-315 | 41.29 | a |
| | 2 | 134 MEJORADA | 38.15 | ab |
| | 3 | CASTLEX 499 | 32.25 | abc |
| | 4 | UC-82-B | 32.16 | abcd |
| | 5 | UCX-211-586 | 29.97 | abcd |
| | 6 | UC-82-C | 29.74 | abcd |
| | 7 | EARLY CASTLEPEEL | 27.44 | abcd |
| | 8 | VF-145 B 7879 | 21.85 | cd |
| | 9 | CASTLELONG | 20.44 | cd |
| | 10 | UC-82-A | 17.92 | d |
| TIPO "B" | 1 | ROFORTO VFN | 51.15 | a |
| | 2 | NAPOLI VF | 46.98 | ab |
| | 3 | ROSSOL | 44.42 | abc |
| | 4 | NIAGARA MACERO 2 | 37.24 | abcd |
| | 5 | CASTLEMORE E | 33.41 | bcd |
| | 6 | PETO-80 | 32.60 | bcd |
| | 7 | CASTLESTAR E-77 | 32.09 | bcd |
| | 8 | PETO-81 | 28.34 | cd |
| | 9 | CASTLESTAR EHV | 27.79 | cd |
| | 10 | PETOMECH II | 27.01 | d |

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

*Según prueba de Tukey.

En Chiquimula entre los tipo "A" (cuadro 9), la variedad VF-315 fue la que obtuvo la media de rendimiento más alta superando significativamente a las variedades CASTELEX 499, EARLY CASTLEPEEL, UC-82-A y UC-82-B. Con respecto a los materiales clasificados como de tipo indeterminado (tipo "B"), por no existir diferencia significativa, estadísticamente se consideraron las 10 variedades iguales.

De acuerdo a los datos que se consignan en el cuadro 10. En la localidad de Villa Nueva, en los materiales tipo "A", la variedad UCX-211-586 fue la que obtuvo la media de rendimiento más alta, superando significativamente sólo a la variedad VF-145 B 7879. Entre los materiales tipo "B" no hubo significancia al 5% de probabilidades, por lo cual, estadísticamente todos los materiales son iguales.

En la localidad de Monjas, en el ensayo tipo "A" no hubo diferencia significativa al 0.05 entre los 10 materiales, por lo cual el rendimiento se considera estadísticamente igual en dichos materiales. En el ensayo tipo "B" se presentó significancia, siendo las variedades NAPOLI VF y ROSSOL las que mejor rendimiento reportaron; pero solamente difieren estadísticamente (al 5% de probabilidades) a las variedades CASTLESTAR EHV y CASTLEMORE E (ver cuadro 11).

CUADRO 9: MEDIAS DE RENDIMIENTO PARA EL TOTAL DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD DE CHIQUIMULA, 1982

| No. | Genealogía | Rendimiento promedio TM/HA. | Comparación* | |
|--------------------|------------|-----------------------------|--------------|-------|
| TIPO "A" | 1 | VF-315 | 47.03 | a |
| | 2 | VF-145 B 7879 | 44.55 | ab |
| | 3 | CASTLELONG | 41.50 | abc |
| | 4 | UC-82-C | 40.40 | abcd |
| | 5 | 134 ME JORADA | 37.42 | abcde |
| | 6 | UCX-211-586 | 36.37 | abcde |
| | 7 | CASTLEX 499 | 34.09 | bcde |
| | 8 | EARLY CASTLEPEEL | 30.00 | cde |
| | 9 | UC-82-A | 29.98 | cde |
| | 10 | UC-82-B | 26.86 | e |
| TIPO "B" | 1 | ROSSOL | 35.28 | |
| | 2 | NAPOLI VF | 31.99 | |
| | 3 | PETO-80 | 31.88 | |
| | 4 | CASTLESTAR EHV | 31.34 | |
| | 5 | NIAGARA MACERO 2 | 27.97 | |
| | 6 | CASTLEMORE E | 27.38 | |
| | 7 | PETOMECH II | 26.51 | |
| | 8 | CASTLESTAR E-77 | 25.89 | |
| | 9 | PETO-81 | 24.60 | |
| | 10 | ROFORTO VFN | 23.61 | |
| Significamos al 5% | | | NS | |

Medias con la misma letra (tipo "A"), son estadísticamente iguales entre si.

*Según prueba de Tukey.

NS los materiales son estadísticamente iguales.

CUADRO 10: MEDIAS DE RENDIMIENTO PARA EL TOTAL DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD DE VILLA NUEVA, 1982

| No. | Genealogía | Rendimiento promedio TM/HA. | Comparación* |
|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
| TIPO "A" | 1 UCX-211-586 | 26.85 | a |
| | 2 EARLY CASTLEPEEL | 26.38 | ab |
| | 3 CASTLEX 499 | 24.24 | abc |
| | 4 UC-82-A | 23.55 | abc |
| | 5 134 MEJORADA | 21.75 | abc |
| | 6 UC-82-B | 20.06 | abc |
| | 7 VF-315 | 19.11 | abc |
| | 8 UC-82-C | 18.69 | abc |
| | 9 CASTLELONG | 18.13 | abc |
| | 10 VF-145 B 7879 | 13.83 | c |
| TIPO "B" | 1 ROSSOL | 20.74 | |
| | 2 PETO-81 | 20.13 | |
| | 3 ROFORTO VFN | 19.29 | |
| | 4 CASTLESTAR E-77 | 19.24 | |
| | 5 NIAGARA MACERO 2 | 17.89 | |
| | 6 NAPOLI VF | 17.46 | |
| | 7 CASTLESTAR EHV | 13.87 | |
| | 8 PETOMECH II | 13.77 | |
| | 9 CASTLEMORE E | 12.52 | |
| | 10 PETO-80 | 12.33 | |
| Significamos al 5% | | | NS |

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre si (Tipo "A").

*Según prueba de Tukey.

NS los materiales son estadísticamente iguales.

CUADRO 11: MEDIAS DE RENDIMIENTO PARA EL TOTAL DE TRATAMIENTOS EVALUADOS EN LA LOCALIDAD DE MONJAS-JALAPA, 1982.

| No. | Genealogía | Rendimiento promedio TM/HA. | Comparación* |
|----------|--------------------|-----------------------------|--------------|
| TIPO "A" | 1 UC-82-C | 26.16 | |
| | 2 UC-82-A | 26.05 | |
| | 3 134 MEJORADA | 25.50 | |
| | 4 VF-145 B 7879 | 23.47 | |
| | 5 UC-82-B | 23.21 | |
| | 6 CASTLEX 499 | 22.60 | |
| | 7 EARLY CASTLEPEEL | 22.57 | |
| | 8 UCX-211-586 | 22.43 | |
| | 9 CASTLELONG | 19.30 | |
| | 10 VF-315 | 17.27 | |
| | Significamos al 5% | | NS |
| TIPO "B" | 1 NAPOLI VF | 13.18 | a |
| | 2 ROSSOL | 12.65 | ab |
| | 3 ROFORTO VFN | 11.51 | abc |
| | 4 CASTLESTAR E-77 | 8.06 | abcd |
| | 5 NIAGARA MACERO 2 | 7.66 | abcd |
| | 6 PETO-81 | 6.25 | abcd |
| | 7 PETO-80 | 6.15 | abcd |
| | 8 PETOMECH II | 6.02 | abcd |
| | 9 CASTLESTAR EHV | 5.73 | bcd |
| | 10 CASTLESMORE E | 3.70 | d |

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre si (tipo "B").

*Según prueba de Tukey.

NS los materiales son estadísticamente iguales.

5.2.- EVALUACION DE ENFERMEDADES:

En el cuadro 12, se presentan los resultados de la media de la tasa de crecimiento de las distintas enfermedades evaluadas en cada localidad, para los ensayos tipo "A" y "B" respectivamente. Se usó el modelo matemático de Van der Planck, para establecer la tasa de crecimiento de los distintos patógenos.

De acuerdo a los datos del cuadro 12 (tipo "A") fueron evaluadas las enfermedades V.M.T., Alternaria sp. y Lycopersicon virus 3 Smith en donde, no existe significancia al 5% entre tratamientos.

Para el caso de los materiales tipo "B", fueron evaluadas las enfermedades V.M.T., Fusarium sp., Alternaria sp. y Lycopersicon virus 3 Smith, habiéndose encontrado como el ensayo anterior ninguna significancia al 5% de probabilidades.

CUADRO 12: MEDIAS DE TASA DE CRECIMIENTO DE LAS DISTINTAS ENFERMEDADES EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, 1982.

| No. | Tratamiento | Monjas V.M.T. | Villa Nueva Alterna ria | Chiqui mula V.M.T. | S. Jeró nimo Alterna ria | Monjas Fusarium |
|----------|---------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| TIPO "A" | 1 CASTLELONG | 1.87 | 1.11 | 2.94 | 1.50 | - |
| | 2 VF-145 B 7879 | 1.49 | 1.37 | 3.08 | 1.28 | - |
| | 3 UC-82-C | 1.59 | 1.80 | 2.98 | 1.47 | - |
| | 4 UC-82-A | 1.43 | 1.85 | 3.18 | 1.40 | - |
| | 5 UC-82-B | 1.78 | 1.51 | 3.12 | 1.23 | - |
| | 6 UC-134 MEJORADA | 1.60 | 1.65 | 2.42 | 1.20 | - |
| | 7 EARLY CASTLE PEEL | 1.73 | 1.73 | 3.88 | 1.45 | - |
| | 8 VF-315 | 1.77 | 1.47 | 3.11 | 1.24 | - |
| | 9 CASTLEX 499 | 1.49 | 1.73 | 2.88 | 1.41 | - |
| | 10 UCX-211-586 | 1.52 | 1.80 | 3.35 | 1.36 | - |
| | Significancia al 5% | NS | NS. | NS. | NS. | |
| TIPO "B" | 1 CASTLESTAR EHV | 1.95 | | 2.42 | 1.17 | 1.66 |
| | 2 NAPOLI VF | 1.79 | | 2.55 | 1.48 | 1.37 |
| | 3 NIAGARA MACERO 2 | 1.76 | | 2.51 | 1.44 | 1.78 |
| | 4 CASTLEMORE E | 1.93 | | 3.01 | 1.23 | 2.07 |
| | 5 PETO-80 | 1.76 | | 3.12 | 1.33 | 2.00 |
| | 6 CASTLESTAR E-77 | 2.00 | | 2.95 | 1.44 | 1.60 |
| | 7 PETO-81 | 1.88 | | 2.75 | 1.55 | 2.03 |
| | 8 ROSSOL | 1.88 | | 2.42 | 1.05 | 1.70 |
| | 9 PETOMECH II | 1.87 | | 2.55 | 1.39 | 2.03 |
| | 10 ROFORTO VFN | 1.67 | | 2.66 | 1.54 | 1.60 |
| | Significancia al 5% | NS. | | NS. | NS. | NS. |

5.3.- ANALISIS DE ESTABILIDAD:

De acuerdo al modelo de Eberhart y Russell los parámetros de estabilidad estimados se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 13: RENDIMIENTO MEDIO Y PARAMETROS DE ESTABILIDAD DE 20 GENOTIPOS DE TOMATE DETERMINADO E INDETERMINADO

| Variedad | Rendimiento TM/HA. | Coefficiente de regresión (B ₁) | Desviación de regresión (S ² di). | |
|----------|-----------------------|---|--|------------|
| TIPO "A" | VF-315 | 31.18 | 2.024 * | 33.569 ** |
| | 134 MEJORADA | 30.70 | 0.862 NS. | 42.209 ** |
| | UC-82-C | 28.75 | 1.235 NS. | 2.024 NS. |
| | UCX-211-586 | 28.69 | 0.753 NS. | 2.309 NS. |
| | CASTLEX 499 | 28.30 | 0.747 NS. | 1.249 NS. |
| | EARLY CASTLEPEEL | 26.60 | 0.354 ** | 1.201 NS. |
| | VF-145 B 7879 | 25.92 | 1.701 NS. | 33.249 ** |
| | UC-82-B | 25.57 | 0.450 NS. | 19.269 * |
| | CASTLELONG | 24.84 | 1.444 NS. | 24.114 ** |
| | UC-82-A | 24.38 | 0.266 NS. | 26.914 ** |
| TIPO "B" | ROSSOL | 28.27 | 1.145 ** | 1.003 NS. |
| | NAPOLI VF | 27.40 | 1.200 NS. | 18.438 NS. |
| | ROFORTO VFN | 26.39 | 1.239 NS. | 90.182 ** |
| | NIAGARA MACERO 2 | 22.69 | 1.023 NS. | 1.314 NS. |
| | CASTLESTAR E-77 | 21.32 | 0.814 NS. | 4.653 NS. |
| | PETO-80 | 20.74 | 1.053 NS. | 16.758 NS. |
| | PETO-81 | 19.83 | 0.731 NS. | 15.818 NS. |
| | CASTLESTAR EHV | 19.68 | 0.898 NS. | 27.905 * |
| | CASTLEMORE E | 19.25 | 1.090 NS. | 1.280 NS. |
| | PETOMECH II | 18.32 | 0.802 ** | 0.591 NS. |

B significativamente diferente de 1 y S²di significativamente mayor que 0.

En los genotipos "A" se observa que únicamente los materiales VF-315 y EARLY CASTLEPEEL presentan coeficiente de regresión significativamente diferente de 1. Las desviaciones de regresión de las variedades UC-82-C, UCX-211-586, CASTLEX 499 y EARLY CASTLEPEEL mostraron ser iguales que 0.

En los genotipos tipo "B" se observa que únicamente las variedades ROSSOL y PETOMECH II presentan coeficiente de regresión significativo o sea que es diferente de 1; y en las desviaciones de regresión, ROFORTO VFN y CASTLESTAR EHV son los únicos materiales que son diferente de 0.

En las figuras 3 y 4, están trazadas las líneas de regresión de rendimiento, teniendo en el eje de las ordenadas las medias de rendimiento y en el eje de las abscisas los índices ambientales; para cuatro genotipos, los que obtuvieron más altas medias de rendimiento y dos con las medidas de rendimiento más bajas.

Si observamos las líneas de regresión de la figura 3, se puede notar que el genotipo VF-315 tiene bajos rendimientos en ambientes desfavorables comparado con la variedad 134 MEJORADA; pero que en ambientes favorables, VF-315 se comporta mejor que la 134 MEJORADA; esta misma característica se nota en los materiales CASTLELONG y UC-82-A.

En la figura 4 se puede apreciar el comportamiento de las variedades ROSSOL y NAPOLI VF; a través de la pendiente de cada una de las curvas. Las variedades ROSSOL y NAPOLI VF, CASTLEMORE E y PETOMECH II presentan rendimientos bajos en ambientes desfavorables y van mejorando en ambientes favorables.

FIGURA 3: LINEAS DE REGRESION DE RENDIMIENTO SOBRE INDICES AMBIENTALES PARA 4 VARIETADES DE TOMATE TIPO DETERMINADAS, EVALUADAS EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, 1982.

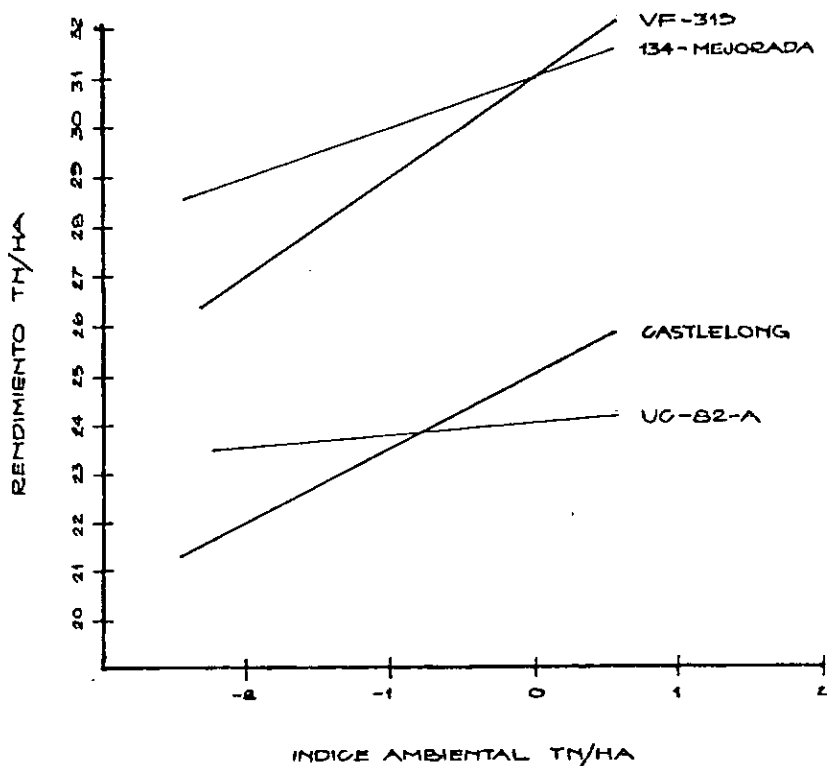
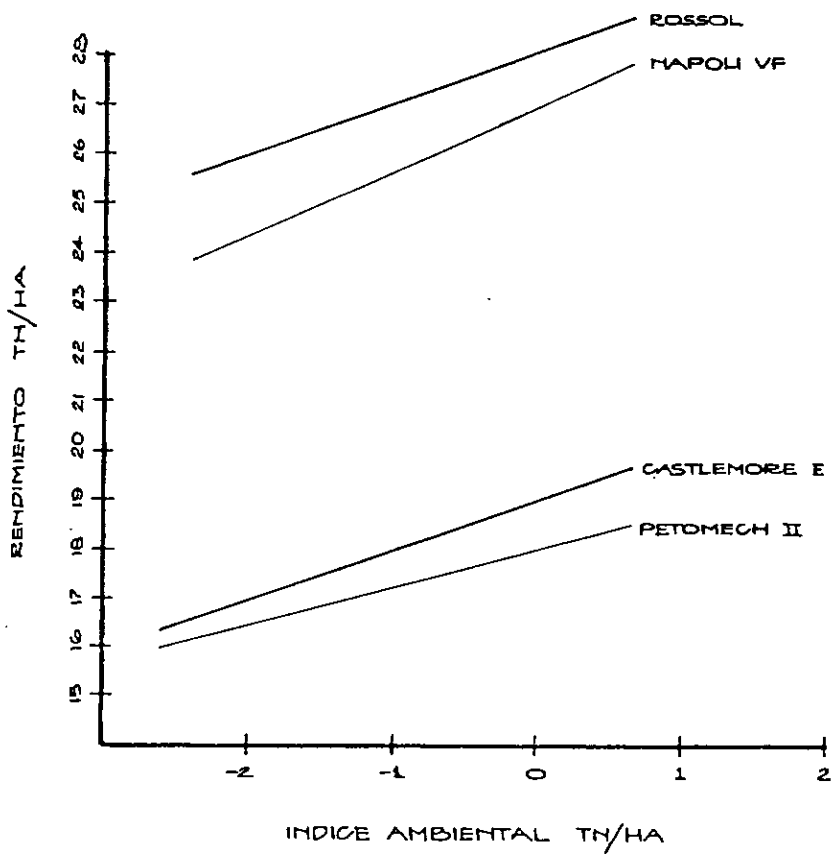


FIGURA 4: LINEAS DE REGRESION DE RENDIMIENTO SOBRE INDICES AMBIENTALES PARA 4 VARIEDADES TIPO INDETERMINADAS EVALUADAS EN 4 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA 1982.



6. DISCUSION:

VARIEDADES TIPO "A":

En el cuadro 6, se consignaron los resultados de las medias generales de rendimiento. Como se podrá observar los rendimientos variaron desde 47.03 TM/HA. hasta 13.83 TM/HA. De acuerdo al análisis de varianza para el parámetro estudiado se encontró que solamente la localidad de Monjas presentó no significancia al 5% de probabilidad (ver cuadro 7).

Con el objeto de establecer las diferencias entre las medias, se consideró adecuado efectuar la prueba de Tukey, la cual nos llevó a rechazar la hipótesis nula de que todos los genotipos se comportan de igual manera en las distintas localidades evaluadas, sólo se aceptó la hipótesis nula en la localidad de Monjas.

VARIEDADES TIPO "B":

En el cuadro 6, se observa que los rendimientos variaron desde 51.15 TM/HA. hasta 3.70 TM/HA. Según el análisis de varianza se encontró que las localidades de Chiquimula y Villa Nueva presentaron no significancia entre tratamientos al 5% de probabilidades por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Las diferencias entre las medias, se encontró como la de los ensayos tipo "A", con la prueba de Tukey y nos llevó a encontrar que genotipos se comportaron mejor en los diferentes ambientes (ver cuadro 6).

En los 20 genotipos se tomó datos sobre las enfermedades:

V.M.T., Alternaria sp.; Lycopersicon virus 3 Smith, Phytophthora infestans y Fusarium sp. En el cuadro 12 se presentaron los resultados de la media de la tasa de crecimiento, para los ensayos tipo "A" y "B" respectivamente.

En lo que respecta al análisis de estabilidad en las variedades tipo "A" y en base a la interpretación de los parámetros de estabilidad, según Carballo y Márquez (1970), citados por Córdova, se clasifica a UC-82-C como un genotipo "estable" y a que su desviación es igual a 0 y su coeficiente de regresión igual a 1; además de tener su media de rendimiento más alta que los demás genotipos estables como lo son: UCX-211-586 y CASTLEX 499; entonces el genotipo UC-82-C podría considerarse como "deseable" para los diferentes ambientes experimentales.

El VF-315, que obtuvo la media de rendimiento más alta entre todos los genotipos evaluados; fue clasificado como un genotipo cuya respuesta es mejor en buenos ambientes, pero en una forma inconsistente, según se interpreta en base a Carballo y Márquez (1970) ($B > 1$ y $S^2_{di} > 0$).

Al interpretar los resultados de los genotipos del tipo "B", según Carballo y Márquez (1970), se clasifica a NAPOLI VF como un material "estable" porque su desviación de regresión (S^2_{di}) es estadísticamente igual a 0 y su coeficiente de regresión (B) igual a 1; además de presentar la media de rendimiento más alta de los demás materiales que se clasificaron como estables, los cuales fueron: NIAGARA MACERO 2, CASTLESTAR E-77, PETO-80, PETO-81 y CASTLEMORE E (ver cuadro 13). Este genotipo (NAPOLI VF) puede considerarse como "deseable" para los diferentes ambientes experimentales.

El genotipo ROSSOL, fue el que obtuvo la media de rendimiento más alta de todos los materiales de tipo "B", el cual entra en la clasificación de que responde en buenos ambientes en una forma consistente; según Carballo y Márquez ($B > 1$ y $S^2_{di} = 0$).

7.- CONCLUSIONES

7.1.- Las variedades UC-82-C (tipo determinado) y NAPOLI VF (tipo indeterminado), se consideran estables para los distintos ambientes de prueba; en base a sus parámetros de estabilidad $B = 1$ y $S^2di = 0$; además que presentaron medias de rendimiento más altas que los otros genotipos, resultaron ser los materiales de seables para las condiciones ecológicas de los cuatro ambientes en que fueron evaluadas.

7.2.- La variedad VF-315 (tipo determinado) se clasifica según sus parámetros de estabilidad ($B = 1$ y $S^2di = 0$), como una variedad cuya respuesta es mejor en buenos ambientes pero en forma inconsistente. La variedad ROSSOL (tipo indeterminado) se clasificó según sus parámetros de estabilidad ($B = 1$ y $S^2di = 0$), como una variedad que responde en buenos ambientes, en una forma consistente.

7.3.- Se determinó que las enfermedades que más incidencia presentaron en las distintas localidades fueron: V.M.T. (Nicotiana virus 1 Smith), Alternaria sp., Fusarium sp. y Lycopersicon virus 3 Smith. De acuerdo a los datos obtenidos la variedad ROSSOL mostró cierto grado de resistencia al ataque de Alternaria sp.

8.- RECOMENDACIONES

- 8.1.- Impulsar el uso de las variedades UC-82-C y NAPOLI VF en los cuatro ambientes evaluados o ambientes semejantes.
- 8.2.- Impulsar programas de mejoramiento para desarrollar variedades adaptables a nuestros ambientes.

9. BIBLIOGRAFIA

1. CASSERES, E. Producción de hortalizas. San José, Costa Rica, IICA, 1980. pp. 13-27.
2. EDMOND, J.B.; SENN, T.L. y ANDREWS, F.S. Principios de horticultura. 3a. ed. México, Editorial Continental, 1979. pp. 487-492.
3. FERRY, M. Descripción de variedades de hortalizas. California, Estados Unidos, Seed Company, 1973. 54 p.
4. FOLQUER, F. El tomate; estudio de la planta y su producción comercial. Buenos Aires, Argentina, Editorial Hemisferio Sur, 1976. pp. 34-38.
5. GUDIEL, V.M. Manual agrícola superb. Guatemala, - SUPERB, 1974. pp. 151.
6. GUATEMALA. Dirección General de Servicios Agrícolas. Proyecto Integral de: Producción, comercialización de hortalizas y frutas (melón y sandía) en el nororiente de Guatemala; cultivo del tomate. Guatemala, DIGESA, 1977. pp. 1-3.
7. _____ . Instituto Centroamericano de Investigaciones y Tecnología Industrial. La producción y exportación de productos agrícolas no tradicionales en Centro América. Guatemala, ICAITI, 1972. pp. - 1-2; 21-27.

8. _____ . Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Programa de producción de hortalizas; informe anual 1978-1979. Guatemala, ICTA, 1980. 80 p.
9. _____ . Programa de producción de hortalizas; informe anual 1979-1980. Guatemala, ICTA, 1981. 55 p.
10. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Genetic resources of tomatoes and wild relatives. Roma, International Board for plant genetic resources, 1981. pp. 54-58.
11. PETOSED. Semillas para la tierra; catálogo de hortalizas. Estados Unidos, Layout and by Ventura, 1973. 56 p.
12. STEEL, G.D.R. and TORRIE, H.J. Principles and procedures of statistics, a biometrial approach. New York, Mc.Graw Hill, 1980. pp. 198.
13. TISCORNIA, J. Hortalizas de fruto. Buenos Aires, Argentina, Editorial Albatros, 1976. pp. 7-14.
14. VILLAREAL, R.L. Fruit-setting ability of heat-tolerant, - and traditional tomato cultivars grown under field and green house condition. Philippine, Crop Sci, - 1977. pp. 55-61.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1945

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|------------------|
| Referencia |
| Asunto |

"IMPRIMASE"



DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D. E C A N O

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis