

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL  
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR DE LOS CULTIVARES DE  
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Willd.) Y ASPECTOS AGRONOMICOS  
UTILIZADOS EN TISMA.**

**AUTOR  
NESTOR JAVIER BONILLA BIRD**

**ASESOR  
Dr. FALGUNI GUHARAY**

**MANAGUA, NICARAGUA - 1990**

## DEDICATORIA

A mi madre por su esfuerzo en mi formación integral como un profesional al servicio de la patria.

Mis hermanos Edda María, Sergio y Johanna.

Mi familia.

Mis amigos y compañeros de estudios superiores.

A los Héroes y Mártires de la Revolución Popular Sandinista, quienes con su sangre nos forjan de valor por la patria.

En especial a Juan Francisco Paguaga, por su lucha contra la dictadura y su ejemplo valioso para los estudiantes de Agronomía.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su más sincero agradecimiento a:

El Ing. Denis Salazar, por dar sus ideas e impulsar este trabajo en Tisma.

Al Ing. Reinaldo Laguna, Ervin Pineda, Jesús Mayorga, Vidal Marín, Ing. Marvin Fornos, Ing. Denis Salgado, Carlos Henry Loaisiga, por el aporte dado en cada una de las etapas de este trabajo, siendo muy valiosa su colaboración.

A mi amigo Alan Meyrat y al Ing. Bayardo Escercia, por las orientaciones que dieron en la estructuración del documento.

Al Ing. Camilo Somarriba por su colaboración y apoyo.

A el Dr. Falguni Guharay por su asesoramiento.

Colectivo de trabajadores del REGEN y la Escuela de Producción Vegetal.

## INDICE

	Pág.
Indice Figura	I
Indice Cuadros	II
	III
Anexos	IV
Resumen	V
I. Introducción	1
II. Materiales y Metodos	5
2.1 Materiales	
2.2 Metodologia	
2.3 Metodologia de analisis	6
III. Resultados y discusión	8
3.1 Aspectos morfo-vegetativos	8
3.1.1 Características morfo-vegetativas cuantitativas	8
3.1.2 Características morfo-cualitativas	14
3.2 Características morfo-reproductivas	17
3.2.1 Características morfo-reproductivas cuantitativas	18
3.2.2 Características morfo-reproductivas cualitativas	21
3.2.3 Características del fruto	28
3.2.3.1 Características morfo-cuantitativas del fruto	28
3.2.3.2 Características morfo-cualitativas del fruto	33
3.3 Aspectos agronómicos	35
3.3.1 Temperatura y periodo de siembra	35
3.3.2 Preparación de canteros	36
3.3.3 Cantidad de semilla utilizada	38
3.3.4 Distancia de siembra en el semillero	39
3.3.5 Duración de plantulas en semillero, su altura al momento del trasplante y momento de floración	40
3.3.6 Aplicación de agroquímicos	43
3.3.7 Rendimientos	45
3.3.8 Selección de semillas	48
IV. Conclusiones	50
V. Recomendaciones	51
VI. Bibliografía	52

## INDICE DE FIGURA

Figura		Pág.
1	Relación del tallo y la raíz en plantulas de tomate.	41

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
No.1 Definición de las poblaciones de acuerdo a los productores.	6
No.2 Resultados de evaluación de características cuantitativas morfo-vegetativas en cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tisma.	9
No.3 Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estandar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas morfo-vegetativas de cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tisma.	10
No.4 Características Morfocualitativas de las cinco poblaciones de tomate, valoradas en porcentaje.	15
No.5 Resultados de evaluación de características cuantitativas morfo-reproductivas en cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tisma	18
No.6 Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estándar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas morfo-reproductivas de cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tisma	19
No.7 Porcentaje de frutificación.	23
No.8 Matriz de correlaciones de Pearson para caracteres cuantitativos en plantas de tomate.	27
No.9 Resultados de evaluación de características cuantitativas en el fruto del tomate.	29
No.10 Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estandar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas del fruto de tomate.	29
No.11 Matriz de correlaciones de Pearson para características cuantitativas del fruto de tomate.	33

No.12	Norma de siembra y otros aspectos en la producción de plántulas.	38
No.13	Influencia de la humedad del suelo sobre la germinación de las semillas de tomate.	40
No.14	Observaciones y resultados desde el uso de semilla hasta el momento del primer corte en el Valle de Tisma.	43
No.15	Aplicaciones de pesticidas por los productores de tomate en Tisma.	51

## ANEXOS

Anexo I	Guía de descriptores para caracterizar cultivares de tomate.	7 pág.
Anexo II	Encuesta para analizar la producción artesanal de tomate.	2 pág.



## RESUMEN

En este estudio se realizó una caracterización y evaluación preliminar de los cultivares de tomate Rfo Grande, Romo y Chilca, y los aspectos agronómicos utilizados en Tisma, así como de los métodos empleados en la selección de semilla.

Se determinó que en el cultivar Rfo Grande existe una menor variabilidad dentro de sus características morfológicas y un mayor porcentaje de fructificación y con cualidades para el procesamiento industrial, no siendo así el cultivar Romo y Chilca que presentaron una heterogeneidad para los descriptores tomados en campo siendo de crecimiento indeterminado, con frutos de características para el consumo fresco pero con una variabilidad bien marcada, presentando un potencial para trabajos de selección.

En el uso de agroquímicos existen diferencias bien marcadas entre los productores muestreados por la frecuencia de las aplicaciones y el uso de pesticidas provocándose en la zona un desequilibrio en la lucha contra las plagas y enfermedades.

Otro aspecto importante es el método de selección de la semilla ya que ellos se autoabastecen de semilla seleccionando al momento del tercer corte sin hacer una previa selección de las plantas en el campo, facilitando la transmisión de patógenos que disminuyen los rendimientos considerablemente.

## I. INTRODUCCION

El cultivo del tomate *Lycopersicum sculentum* Mill. es una solanácea originaria de las montañas de los Andes en el Perú, Ecuador, Bolivia y posiblemente de las Islas Galápagos. La domesticación del tomate ocurre fuera de su centro de origen, efectuada por la Cultura Precolombina Mexicana.

El posible ancestro del tomate domesticado en México pudo ser (*L. sc. var. cerasiforme*), llamado tomate cerezo por lo pequeño que son sus frutos. Los primeros manuscritos que reportan la presencia del tomate en el Viejo Mundo aparecen en 1554, escritos por el herbolista italiano Pier Andrea Mattioli, pero su utilización no es más que como una planta ornamental (Monma, 1988).

Relativamente ha tomado importancia a nivel mundial como un cultivo alimenticio. Dentro de las especies hortícolas cultivadas éste ha adquirido mayor popularidad. La producción anual a nivel mundial es aproximadamente de 50 millones de toneladas métricas y presenta la versatilidad de que se puede consumir de forma fresca o mediante el procesamiento industrial.

El tomate es de tendencia a ser perenne pero su cultivo es universalmente anual. se han desarrollado variedades que se adaptan bien a diferentes latitudes, condiciones ecológicas, métodos de producción, formas de consumo. Por todas las

características anteriores se puede reflexionar de lo basto y rico que es el género *Lycopersicum* en su genética y lo relativamente fácil que sería la explotación de ésta diversidad en programas de mejoramiento.

La morfología de la planta de tomate se puede clasificar en dos grupos, plantas de crecimiento determinado y plantas de crecimiento indeterminado (Guenkow, 1983).

Las plantas de crecimiento determinado presentan un tallo principal y todas sus ramificaciones terminan en una inflorescencia. En el otro grupo el racimo terminal, en el seno de la última hoja promueve el desarrollo del meristema apical permitiendo la continuidad del crecimiento vertical (Guenkow, 1983).

En la actualidad se han desarrollado muchos cultivares, en particular en los países templados, pero las mejores condiciones de desarrollo son las del trópico. Los cultivares varían en el color, tamaño, forma, sabor y el contenido de vitaminas de sus frutos; el grado de precocidad en la maduración, su forma de crecimiento que puede ser erecto o revolcado, y resistentes a diferentes enfermedades (Guenkow, 1983 y Purseglov, 1974).

El género *Lycopersicon* se divide en dos sub-géneros:

Sub-Género I. *Eulycopersicon*, C. H. Mull., subgen. nov.

Fruto generalmente glabro, rojo o naranja amarillento;

semillas planas y anchas, algunas veces con tricomas o no; su inflorescencia carece de brácteas y las hojas presentan pseudoestípulas.

Sub-Género II. *Eriopersicum*, C. H. Mull.

Fruto generalmente con tricomas, blanco, verde o amarillento, frecuentemente con franjas de color lila o púrpuras; semillas gruesas, lisas y de color café; su inflorescencia presenta brácteas y sus hojas tienen pseudoestípulas, exceptuando en *L.cheesmanii*, (Anónimo, 1988).

En Nicaragua encontramos que el cultivo del tomate se efectúa en toda la zona del Pacífico y zona Central, pero este no se ha tecnificado de la mejor manera. Existen dos zonas en las cuales su cultivo se realiza a gran escala, siendo la primera el Valle de Sébaco en el departamento de Matacalpa y la zona del Valle de Tisma.

En la zona del Valle de Sébaco el cultivo del tomate ha logrado tener mayor apoyo técnico, ya que cuenta con el apoyo de la Estación Experimental "Raul González" y del complejo Agroindustrial. Caso contrario ocurre con el Valle de Tisma, zona que requiere de un mayor apoyo científico técnico. Sus productores tienen conocimientos empíricos producto de la experiencia adquirida en el transcurso de los años, no reciben asistencia técnica de parte del Banco Nacional de Desarrollo u otra institución que tenga intereses en la zona.

Otro aspecto básico para la producción de tomate en el Valle de Tisma ha sido la introducción y mantenimiento de cultivares que presentan diferentes características botánicas, por lo que los agricultores han venido seleccionando en los últimos diez años según criterios personales y con el objetivo de autoabastecerse de semilla por los altos precios de las mejoradas, siendo una práctica rutinaria de un ciclo a otro.

Cabe señalar que la mayoría de los productores no llevan registros de la producción de tomates, no existen estudios agronómicos del área, se aplican los agroquímicos según criterios y no por requerimiento del cultivo. Esta es una situación muy seria ya que la producción pasa directamente a los mercados para su consumo fresco.

Dada la situación expuesta se plantearon los siguientes objetivos:

- Caracterizar y evaluar de forma preliminar los cultivares de tomate en el Valle de Tisma mediante un muestreo en las áreas de producción.
- Recopilar la información disponible sobre el manejo agronómico empleado por los agricultores representativos de la zona.
- Determinar la metodología de la selección de semillas en tomate por los productores tradicionales.

## II. MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo de un trabajo de investigación se requiere de tener sumo cuidado en la elección de las herramientas adecuadas y el trazo de una metodología apropiada, de manera que la conducción de la investigación sea de lo más acertada con la dinámica del sujeto en estudio.

### 2.1 Materiales

- Cinta métrica
- Regla metálica milimetrada
- Balanza de plato
- Balanza electrónica
- Bolsas de papel
- Papelería en general
- Computadora Hyundai

### 2.2 Metodología

Se establecieron tres fases. Inicialmente se visitó el Valle de Tisma para hacer los contactos con los agricultores representativos en la producción de tomate de la zona y determinar el estado de sus plantaciones y proceder a la selección de las áreas sujetas a estudio, determinándose trabajar con cinco de ellos por el estado de las plantaciones.

Como segunda fase se elaboró una encuesta para obtener información de los productores acerca del establecimiento del cultivo, su manejo agronómico y la metodología usada para la obtención de semilla.

La tercera fase es la elaboración de una guía de descriptores básicos para la determinación de cultivares de tomate y la selección de material genético con características sobresalientes, ésta permite la toma de datos morfovegetativos y morforeproductivos, cuantitativos y cualitativos respectivamente, tanto en campo como en el laboratorio.

### 2.3. Metodología de análisis

Todos los descriptores cuantitativos fueron sometidos a análisis con el programa SAS, realizándose análisis de varianza tomando el área de producción de cada productor como una población diferente, Cuadro No. 1, siendo esta la variable independiente y todos los descriptores como variable dependientes.

**Cuadro No. 1 .Definición de las poblaciones de acuerdo a los productores.**

Productores	Cultivar	No. de Población
Bismarx Gómez V.	Romo	I
Juan de Dios Urbina	Río Grande	II
Juan Carlos Useda	Chilca	III
Osmar Miranda	Romo	IV
José Jimenez	Chilca	V
Santos Diaz	Romo	VI
Roberto Córdoba	Romo	VII

También se determinó para cada uno de los descriptores en cada una de las poblaciones su valor medio, máximo y mínimo, desviación estandar y coeficiente de variación. Se efectuó la matriz de correlaciones de Pearson para todas las características cuantitativas.

Para los descriptores cualitativos su frecuencia se determinó en forma porcentual dentro de cada una de las poblaciones.



### **III. RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **3.1 Aspectos morfo-vegetativos**

Se determinaron las siguientes características vegetativas, dividiéndose en dos grupos: cuantitativas y cualitativas, basado en descriptores establecidos para caracterizar y evaluar cultivares de tomate (Toshimitsu, 1988).

##### **3.1.1 Características morfo-vegetativas cuantitativas**

Se discutirán los resultados para cada una de éstas por separado.

###### **3.1.1.1 Número de hojas entre racimos.**

Esta es una característica importante, ya que determina el tipo de crecimiento presente en las poblaciones (Toshimitsu, 1988).

Se determinó que el cultivar Rio Grande (Población II) es el único que difiere para esta característica, como se puede observar en el Cuadro No. 2, siendo su crecimiento del tipo determinado. Por los análisis obtenidos se observa que el número de hojas entre racimos es una variable altamente significativa para la determinación del tipo de crecimiento presente en las poblaciones.

Producto del análisis de varianza para esta característica dentro de las cinco poblaciones se obtuvo un valor de  $F$  de

13.0 \*\*\* con un nivel de probabilidad para F de 0.01%. con un Coeficiente de Variación de 16.6%. Esto indica que las cinco poblaciones muestreadas presentan un comportamiento diferente para esta característica. Se efectuó la prueba de separación de medias de Duncan. Esta permitió determinar claramente que existen dos grupos conformados, el primero por las poblaciones I, III, IV y V (Cultivares Romo y Chilca), con un promedio de 3.3, 2.9, 3 y 3 hojas respectivamente y el segundo grupo por la población II (Cultivar Río Grande) con un promedio de 1.9 hojas entre racimo.

**Cuadro No. 2. Resultados de evaluación de características cuantitativas morfo-vegetativas en cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tisno.**

Poblaciones	Número hojas	Longitud entrenudos cm	Diametro tallo cm	Longitud tallo cm	Longitud hoja cm
I	3.3 A	1.85 A	0.89 A	95.39 B	24.9 C
II	1.9 B	2.35 A	0.74 B	89.20 B	34.0 A
III	2.9 A	2.70 A	1.06 A	74.20 B	24.2 C
IV	3.0 A	1.90 A	1.05 A	129.50 A	28.9 B
V	3.0 A	2.35 A	0.98 A	116.00 A	32.4 A
$\bar{X}$ =	2.8	2.2	0.9	98.8	28.9
F =	13.05	1.33NS	4.84	15.1	12.9
P > F =	0.01 %	27 %	0.25 %	0.01 %	0.01 %
CV =	16 %	43%	20 %	18.8 %	13.3%

Para las cincuenta plantas muestreadas se presentaron unos valores mínimo de 1 con un promedio de 2.8 y un máximo de 4 y una desviación estándar de 0.66, el Coeficiente de Variación (C.V.) dentro de este carácter fue de 23.4%. Cuadro No.3.

**Cuadro No.3** Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estándar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas morfo-vegetativas de cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tizma.

N Obs	Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Des Est	C V
100	Número de hojas	50	1.0	4.0	2.82	0.66	23.42
	Longitud entrenudos	100	0.5	7.0	2.34	1.01	43.15
	Díametro tallo	50	0.5	1.5	0.94	0.22	23.17
	Longitud tallo	50	60	200	98.84	27.46	27.78
	Longitud hoja	100	18.0	40	28.41	5.30	18.64
	Ancho hoja	100	10.0	32	20	5.60	27.98

En las variedades indeterminadas, con frecuencia los racimos se forman separados por tres hojas y en las determinadas, a través de una o dos hojas entre los racimos (Guenkow, 1983).

### 3.1.1.2 Longitud de entrenudos

La longitud de los entrenudos no es significativa entre los tres cultivares, pero sí indica la heterogeneidad presente en las cinco poblaciones por su coeficiente de variación.

Del análisis de varianza entre las cinco poblaciones se determinó un valor de F no significativo,  $P > 27\%$ . La separación de medias Duncan también resultó no significativa, con un C.V. del 43.6%. Entre todas las plantas muestreadas se encontraron los siguientes valores: mínimo de 0.50 cm, promedio de 2.4 cm y máximo de 7 cm., con una desviación estándar de 1.01 y un C.V. del 43.1%.

### 3.1.1.3 Diámetro y longitud del tallo

El diámetro del tallo es altamente significativo entre las poblaciones, siendo esta característica la que determina a la población II como la de menor diámetro.

Referente a la longitud del tallo se encontró un valor altamente significativo entre las poblaciones, determinándose una variación de este carácter en dos de los tres cultivares, como es el caso del Romo que presenta una oscilación de 85.30 cm como promedio en la población I, pasando a 129.50 cm en la

población IV, teniendo un comportamiento similar los resultados obtenidos con el Chilca en la población III con un promedio de 74.2 cm y en la población V con un promedio de 116.0 cm. Esta gran variación mostrada por ambos cultivares indica la heterogeneidad genética existente a causas de la mezcla de los cultivares.

El diámetro del tallo tuvo un valor para F de 4.84\*\*\* con un valor de  $P > 0.2\%$ , C.V. del 20.2%; para el análisis de Duncan se determinó que la población II, con un promedio de 0.74 cm es diferente de las otras poblaciones que presentan un diámetro mayor, dándoles una contextura de más firmeza.

En lo que se refiere a la longitud del tallo se determinó un valor para F del 15.10\*\*\* con un nivel  $P > 0.01\%$  y un C.V. del 18.9% entre las poblaciones. En el análisis de Duncan se determinaron dos grupos para esta característica, siendo el primer grupo las poblaciones IV y V con un promedio respectivo de 129.5 cm y 116.0 cm y el otro grupo conformado por la I, II y III con un promedio de 85.3 cm, 89.2 cm y 74.2 cm respectivamente.

Los valores que se determinaron para el diámetro del tallo dentro de las cinco poblaciones fueron el valor mínimo de 0.5 cm, promedio de 0.94 cm, máximo de 1.50 cm, desviación estándar de 0.22 y C.V. del 23.17 %. Para la longitud del tallo se determinó un valor mínimo entre todas las plantas de 60 cm, promedio de 98.84 cm, máximo de 200.0 cm, desviación

estandar de 27.46 y C.V. del 27.78%.

En los cultivares de tomate la longitud del tallo varía de 40 a 50 cm hasta 2 metros para los de comportamiento indeterminado y mantienen su crecimiento vegetativo si éste se permitiese. Para el caso de los de comportamiento determinado estos en su yema apical terminan con una inflorescencia (Toshimitsu, 1988 y Guenkow, 1983).

#### 3.1.1.4 Longitud y ancho de hojas

Las hojas cambian su forma en dependencia de la posición que ocupen en la planta. Esto se presenta para que exista una mayor eficiencia fotosintética por lo tanto es importante determinar la longitud y ancho de las mismas (Toshimitsu, 1988).

Para la longitud y ancho de hojas se determinó que el cultivar Río Grande es el que presenta una mayor formación de la lámina foliar, ocupando un segundo lugar el Cultivar Chilca en la población V, el que contrasta con el de la población III, siendo similar el comportamiento de éste carácter para el Cultivar Romo que presenta los menores promedios.

El análisis de varianza para la longitud de hojas entre las cinco poblaciones da un valor de F de 12.9\*\*\* con un nivel de  $P > 0.01\%$ , C.V. de 13.27% y promedio de 28.88 cm. El análisis de Duncan formó tres grupos para esta característica. El primero conformado por las poblaciones II y V con promedio de 34 cm y 32.4 cm respectivamente, el segundo con la número

IV con 28.9 cm y el último por la número III con 24.2 cm.

Respecto al ancho de hojas se determinó un valor de F de 14.63\*\*\* con un valor de  $P > 0.01\%$ , C.V. de las cinco poblaciones del 18.8%, indicando esto que hay una diferencia altamente significativa en el ancho de las hojas entre los tres cultivares.

Se determinaron los siguientes valores para el largo de hoja dentro de las cinco poblaciones: valor mínimo de 18 cm, promedio de 28.41 cm y máximo de 40 cm, con desviación estándar de 5.30 cm y un coeficiente de variación del 18.64%.

Los valores obtenidos para ancho de hoja fueron: el valor mínimo de 10.0 cm, promedio de 20 cm y máximo de 32.0 cm, con desviación estándar de 5.6 y C.V. del 27.9%.

Estos valores indican la variabilidad morfológica en las hojas de los tres cultivares, las que determinan la eficiencia fotosintética de cada uno de ellos.

### **3.1.2 Características morfo-cualitativas**

Estas características sirven para determinar que cultivares de tomate presentan cierto grado de tolerancia a altas temperaturas, resistencia al Virus del Mosaico del Tabaco (TMV) y determinar las líneas superiores en el mejoramiento del tomate y la producción de híbridos (Macacero et al, 1987).

### 3.1.2.1 Presencia de antocianina en el tallo y hojas.

La presencia de antocianina es una expresión genética. Esta se puede presentar en las últimas etapas del crecimiento y desarrollo en las plantas de tomate, o bien en los estados de plántulas y posteriormente ser eliminada (Stevens and Rick, 1986).

En las cinco poblaciones muestreadas se encontró que en la población I (Romo) existía un 10% de afectación de antocianina en el tallo, estando las plantas en las últimas etapas del cultivo. En el resto de las poblaciones no se detectó este pigmento. Cuadro No.4.

Cuadro No.4. Características Morfo cualitativas de las cinco poblaciones de tomate valoradas en porcentaje.

Cultivar	Pobl.	Antocianina		Posición			Enroscamiento	
		Tallo	Hoja	Hori.	Semi-erect.	Caída	Haz	Enves
Romo	I	10	100	30	70			100
Río Gran.	II			20	20	60		50 50
Chilca	III			100				100
Romo	IV		80		10	90		100
Chilca	V		70	80	20			100



En cuanto a la presencia de antocianina en las hojas se determinó que la población I tenía una afectación del 100%, la población II no presentó afectación, la III en un 90%, la IV un 80% y la V un 70%. Estos niveles diferentes de afectación se obtuvieron en las últimas etapas del cultivo.

Por trabajo efectuado en el mejoramiento de cultivares de tomate para resistencia al TMV, se determinó que la presencia de antocianina en el hipocotilo de plántulas de tomate en un 100%, presentaban resistencia al ataque del Virus del Mosaico del Tabaco (Macacero, 1987 y Pho, 1988).

#### 3.1.2.2. La posición de la hoja y su enroscamiento.

La posición de las hojas y su enroscamiento es importante como una característica para el mejoramiento de variedades de tomate en la resistencia al TMV y al ataque de hongos. La posición de hojas caídas permite un microclima adecuado para el desarrollo de estas. La característica deseada es la posición semi-erecta u horizontal, estas se pueden fijar genéticamente a través del mejoramiento (Pho et al, 1988).

En la población I se obtuvo un 30% de hojas horizontales y 70% semi-erectas, en cambio en la II fue el 20% horizontales, 20% semi-erectas y 60% hacia abajo. En la III se presentó un 100% horizontal. En la IV un 10% semi-erecta y un 90% hacia abajo, en la V el 80% horizontal y el 20% semi-erecta.

En cuanto al enroscamiento de la hoja, éste se puede presentar por condiciones climáticas, fisiológicas, ataque de plagas y enfermedades o por características genéticas. Para esta característica se encontró que únicamente en la población II (Río Grande) se presentó un 50% de las hojas con enroscamiento hacia el envés y el otro 50% en posición hacia el haz. Las otras poblaciones presentaron un 100% de sus hojas enroscadas hacia el haz.

Estas son unas características que se pueden fijar por medio del mejoramiento, como es el caso de los trabajos reportados por Macacero en 1987 y Phò en 1988, quienes utilizaron las variedades CL-1131, CL-143, Monev Marker, Walter, MR-13 y Kurihara, con el objetivo de fijar características para la resistencia al TMV, hongos y aspectos cualitativos de objeto comercial.

### **3.2 Características morfo-reproductivas.**

Las claves del rendimiento en el cultivo del tomate en las áreas de producción marginal son el número de plantas por unidad de área, el número de flores por plantas, el número de frutos y el promedio de fruto en porcentaje (Macacero, 1987).

### 3.2.1 Características morfo-reproductivas cuantitativas

#### 3.2.1.1. Longitud de sépalos.

Esta es una característica importante a tomar en consideración por que esta y otros aspectos de la flor nos indican la evolución de los diferentes cultivares en el proceso del mejoramiento. Cuadro No.5.

Cuadro No. 5 Resultados de evaluación de características cuantitativas morfo-reproductivas en cinco poblaciones de tomate en el valle de Tisua.

Poblaciones	Ancho hoja cm	Longitud sépalos cm	Número flor/rac	Número frut/rac	Longitud pedúnculo cm
I	15.2 B	1.90 B	1.57 C	0.43 B	0.4 B
II	24.1 A	<u>4.30</u> A	2.80 A	2.55 A	2.5 A
III	15.2 B	1.40 B	1.42 C	0.47 B	0.4 B
IV	22.0 A	<u>3.50</u> A	1.50 C	0.34 B	0.4 B
V	24.1 A	<u>4.00</u> A	2.20 B	0.42 B	0.4 B
$\bar{X}$ =	20.12	3.0	1.9	0.80	0.8
$\bar{Y}$ =	14.63	0.21	13.32	235.40	1.00 NS
$P > F =$	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.41%
CV =	18.80 %	44.7 %	26.9 %	23.4 %	120 %

Del análisis de varianza se obtuvo un valor de F de 9.21\*\*\* con un valor de  $P > 0.01\%$  y C.V. del 44.6% dentro de las cinco poblaciones. El análisis de Duncan determinó dos grupos dentro de las cinco poblaciones. Las número II, IV y V

como un grupo con valores promedios mayores de 4.30 cm, 3.5 cm y 4.0 cm respectivamente y las número I y III con los menores 1.90 cm y 1.40 cm, presentando estas últimas una etapa menos evolucionada para esta característica.

Se determinaron los siguientes valores: mínimo de 1.0 cm, promedio de 2.73 cm y máximo de 8 cm, con una desviación estándar de 1.52, y C.V. del 55.8%. Cuadro No.6.

**Cuadro No. 6. Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estándar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas morfo-reproductiva de cinco poblaciones de tomate en el Valle de Tizna.**

N Obs	Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Des Est	C V
100	Número flor/rac.	100	0.7	3.5	1.94	0.69	35.55
	Longitud sépalos	100	1.0	8.0	2.73	1.52	55.80
	Número frut/racimo	100	0.2	3.0	0.85	0.86	102.0

### 3.2.1.2 Número de flores por racimo.

El análisis de varianza para esta característica dio un valor de F para las cinco poblaciones de 13.32\*\* con un nivel de  $P > 0.01\%$  y C.V. de 26.90%.

La prueba de Duncan define tres grupos. La población II (Río Grande) con una media de 2.80 flores por racimo, como segundo grupo la V (Chilca) con promedio de 2.20 flores y el tercer grupo con las poblaciones I, IV y III con promedio de 1.57, 1.50 y 1.42 flores respectivamente.

El cultivar Río Grande es el que presenta una mayor floración. Se determinó que el cultivar Romo presenta una estabilidad en esta característica para las dos poblaciones (I y V), presentándose para el cultivar Chilca una variabilidad bien marcada entre las dos poblaciones (III y V).

### 3.2.1.3 Número de frutos por racimos

Del análisis de varianza para esta característica entre las cinco poblaciones se obtuvo un valor de F de 235.40\*\* con un valor de P 0.01% y un C.V. de 23.40%. La prueba de Duncan indica como un primer grupo a la población II con el promedio mayor de 2.55 frutos por racimo. Esto determina como el más productivo al cultivar Río Grande y como un segundo grupo a las poblaciones III, I, V y IV con valores de 0.47, 0.43, 0.42 y 0.34 frutos respectivamente.

Esto determina que los cultivares Chilca y Romo tienen una baja producción de frutos por su carácter de ser plantas de crecimiento indeterminado y tener una frutificación concentrada que es contraria al cultivar Río Grande.

El valor mínimo encontrado dentro de todas las plantas muestreadas fue de 0.20 frutos, el máximo de 3 y el promedio de 0.85 frutos por racimo, desviación estándar de 0.86, C.V. de 102%, siendo esto una prueba de que no existe uniformidad dentro de los cultivares muestreados.

#### **3.2.1.4 Longitud del pedúnculo del fruto**

En el análisis de varianza efectuado para la longitud del pedúnculo del fruto se obtuvo un valor de F de 1.0 con un nivel de  $P > 41\%$ , siendo este análisis no significativo. La separación de medias de Duncan determinó que la población II es la que presenta el mayor promedio con 2.5 cm y las otras cuatro restantes presentan igual promedio de 0.4 cm.

Con esto se establece que la población II presenta características para ser cosechado por maquinaria por tener pedúnculo largo.

#### **3.2.2 Características morfo-reproductivas cualitativas**

##### **3.2.2.1 Depresión del pedúnculo del fruto**

Se determinó que en la población II (Río Grande) se presentó en un 100% de las plantas muestreadas, siendo esta característica ausente para las otras poblaciones.

La depresión del pedúnculo del fruto se refiere a la presencia de la zona de abscisión en él, esta característica es importante ya que esto permite la mecanización de la cosecha, es de origen genético (Anónimo, 1988).

### 3.2.2.2. Tipo de racimo

Es cimoso, el eje principal está formado por ramas de distintos tipos, cada una de las cuales termina en flor. Puede ser simple (con un solo eje), transitorio (con eje de una sola ramificación) o compuesto (con eje de varias ramas). Según la longitud de las ramas de distintos tipos, el racimo puede ser más compacto o más disperso, corto, con longitud mediana o largo. Sobre un racimo se forman más o menos flores (Guenkow, 1983).

En las variedades determinadas, el primer racimo se forma después de la 6 - 7 hojas, mientras que en las indeterminadas aparece después de la 7 - 10 hojas. En las variedades indeterminadas con frecuencia los racimos se forman separados por tres hojas, y en las determinadas, a través de una o dos hojas entre racimos (Guenkow, 1983).

En lo que respecta al tipo de racimo se observó que las poblaciones I y II presentaron el 100% de racimo simple, la III y IV presentaron un 70% de racimos dobles y la V un 60% de racimos simples. Siendo las poblaciones I y II las más estables para esta característica.

Esto depende de las características hereditarias y de las condiciones de cultivo. Cuando estas condiciones son más favorables el número de flores y por consiguiente el de frutos es más grande, por lo que la producción será mayor.

### 3.2.2.3 Porcentaje de fructificación

El tomate es normalmente una planta autógama. Janes(1916) obtuvo un 3.96% de polinización cruzada en condiciones naturales. Leslev (1924), reportó 4.9% de polinización cruzada en variedades de estilo corto (Anónimo, 1988).

Se determinó dentro de las cinco poblaciones el porcentaje de fructificación, encontrándose la número II (Río Grande) con un 88%, la V con el 59%, la III con el 48% y la I con un 35%. Cuadro No.7.

**Cuadro No.7 .Porcentaje de fructificación.**

Población y Cultivar	$\bar{X}$ de Frutos por planta	$\bar{X}$ de flores por planta	% de fructificación
I Romo	5.4	15.4	35
II Río Grande	12.1	13.7	88
III Chilca	6.4	13.3	48
IV Romo	11.6	20.4	56
V Chilca	12.1	20.1	59

El porcentaje de fructificación esta estrechamente ligado al estado fisiológico del estigma, a la receptividad de este para que se efectue la polinización y posteriormente la fecundación del óvulo (Shinohara,1981).

Según estudios efectuados acerca de la viabilidad de la estructura femenina y la producción de semilla híbrida de tomate, se obtuvieron los siguientes resultado a partir de polinización artificial: en el caso de flores emasculadas y



polinizadas al momento de su apertura, coloración amarilla de sus pétalos, en la variedad Severianin un 100% de frutificación, en cambio en la variedad CL 1104 un 98% de frutificación.

Se observó que la polinización un día antes de la apertura de la flor y un día después hasta un máximo de cuatro días de retraso, en la variedad CL1104 un 94.33% y en la severianin un 93.19% de frutificación. En cambio en los casos en que se efectuó la polinización de dos a seis días con anticipación a la antesis, se obtubieron los menores porcentajes de frutificación producto del estado de reseptibilidad del óvulo (Pho,1988).

En cuanto a la elongación del estilo es una característica que ha ido evolucionando, las de estilo largo son las especies ancestrales que presentaban autoincompatibilidad hasta los cultivares modernos que presentan el estilo corto (Momma,1988).

Se ha establecido que en caso de temperaturas altas los estilos de las flores se prolongan de manera anormal antes que las anteras se abran, por lo cual no se puede realizar la polinización. A temperaturas de 37.7 °C solamente el 0.1% de los granos de polen han podido germinar al cabo de 12 horas después de la polinización, las anteras se desarrollan con lentitud obtaculizandose la polinización y fecundación (Guenkow,1983).

polinizadas al momento de su apertura, coloración amarilla de sus pétalos, en la variedad Severianin un 100% de frutificación, en cambio en la variedad CL 1104 un 98% de frutificación.

Se observó que la polinización un día antes de la apertura de la flor y un día después hasta un máximo de cuatro días de retraso, en la variedad CL1104 un 94.33% y en la severianin un 93.19% de frutificación. En cambio en los casos en que se efectuó la polinización de dos a seis días con anticipación a la antesis, se obtubieron los menores porcentajes de frutificación producto del estado de reseptibilidad del óvulo (Pho, 1988).

En cuanto a la elongación del estilo es una característica que ha ido evolucionando, las de estilo largo son las especies ancestrales que presentaban autoincompatibilidad hasta los cultivares modernos que presentan el estilo corto (Momma, 1988).

Se ha establecido que en caso de temperaturas altas los estilos de las flores se prolongan de manera anormal antes que las anteras se abran, por lo cual no se puede realizar la polinización. A temperaturas de 37.7 °C solamente el 0.1% de los granos de polen han podido germinar al cabo de 12 horas después de la polinización, las anteras se desarrollan con lentitud obtaculizándose la polinización y fecundación (Gwenkow, 1983).

Se hace referencia a esto ya que se observó que en las poblaciones II, III, IV y V algunas flores presentaban la elongación del estilo. Esta característica no estaba dentro de los objetivos del estudio, siendo importante de tomarse en cuenta para ser estudiada posteriormente ya que podría ser una causa de la variabilidad encontrada en los cultivares Romo y Chilca.

#### **3.2.2.4 Matriz de correlaciones de PEARSON para caracteres cuantitativos en plantas de tomate.**

Se efectuó el análisis de todas las características cuantitativas y comprender la correlación existente entre cada una de ellas. Cuadro No.8.

El número de hojas entre racimo tiene una alta correlación positiva con el diámetro y la longitud del tallo, esto confirma que las plantas por su tipo de crecimiento es que van a disponer de una distribución de las mismas.

La longitud de los entrenudos tiene una alta correlación positiva con la longitud de las hojas, ancho de hojas, número de flores por racimo, longitud de los sépalos, número de frutos por racimo y la longitud del pedúnculo del fruto, verificándose los resultados observados para los cultivares Río Grande de crecimiento determinado, con una buena cobertura foliar y un mayor porcentaje de frutificación, sobresaliendo a los resultados obtenidos con los cultivares Chilca y Romo los cuales presentaron una heterogeneidad para estas características que tiene efectos en el porcentaje de

frutificación.

La longitud de hoja, ancho de hoja, número de flores por racimo, longitud de sépalos, número de frutos por racimo y la longitud del pedúnculo del fruto, todos ellos presentan una alta correlación positiva, valorandose la importancia del área foliar para la floración y posterior formación de los frutos, siendo importante el tomar en cuenta los descriptores para hoja en los trabajos posteriores los cultivares Romo y Chilca.

Cuadro No. 8 . Matriz de correlaciones de Pearson para caracteres cuantitativos en plantas de tomate.

	Número hoja entre racimo	Longitud entrenudos cm	Diámetro tallo cm	Longitud tallo cm	Longitud hoja cm	Ancho hoja cm	Número flores por racimo	Longitud sépalos mm	Número frutos por racimo	Longitud pedúnculo cm
Númerohoja	1.000									
Longitud	0.312	1.000								
Diámetro	0.987**	0.294	1.000							
Longitud	0.961**	0.296	0.951**	1.000						
Longitud	0.205	0.523**	0.178	0.224	1.000					
Ancho	0.157	0.561**	0.136	0.189	0.927**	1.000				
Número	0.193	0.529**	0.162	0.200	0.882**	0.835**	1.000			
Longitud	0.189	0.575**	0.160	0.189	0.928**	0.888**	0.920**	1.000		
Número	0.233	0.571**	0.207	0.257	0.922**	0.894**	0.894**	0.938**	1.000	
Longitud	0.193	0.601**	0.167	0.185	0.918**	0.881**	0.898**	0.983**	0.937**	1.000

Nota: n = 50,  $r_{0.05} = 1.8$ , valor tabulado = 0.366

### 3.2.3. Características del fruto

El fruto del tomate es una baya por tener muchas semillas, su forma es variable. El número y la extensión de los lóculos en los frutos es uno de los factores determinantes en cuanto a la caracterización de las variedades. Otro elemento que contribuye es la distribución carpelar en el fruto, la cual es específica para cada variedad y determina su calidad en el consumo (Guenkow, 1983).

#### 3.2.3.1 Características morfo-cuantitativas del fruto

Los frutos de tomate varían en su peso de 0.5 g en los tomates silvestres (*L. pimpinellifolium*), hasta las variedades modernas que sobrepasan los 250 g (Anónimo, 1988).

Se efectuó un muestreo de los frutos dentro de las cinco poblaciones, según nominación de los agricultores estos cultivares corresponden a tres tipos: el Romo, el Chilca y el Río Grande.

##### 3.2.3.1.1 Peso del fruto

Se realizó el análisis de varianza, ver Cuadro No.9, para el peso del fruto entre los tres tipos de fruto presentándose un valor de F de (6.93\*\*) altamente significativo, con un valor de  $P > 0.5\%$ , un promedio de 79.4 g y un C.V. del 33%. Por medio de la separación de medias de Duncan se determinó que los tomates Chilca y Río Grande forman otro grupo con un promedio de 54.2 g, esto indica que los tres tipos de fruto

presentan una gran variabilidad debido a características propias de los cultivares y a la acumulación de sólidos solubles producto de la evolución de los cultivares.

Cuadro No.9 . Resultados de evaluación de características cuantitativas en el fruto del tomate.

Nuestra	Peso	Espesor pulpa	Número lóculos	Longitud fruto	Diametro fruto	Peso 100/sem.
n = 23	(gr)	(cm)		(cm)	(cm)	(gr)
Rono	56.22 B	0.73 A	5.3 A	6.9 A	6.76 A	0.35 A
Chilca	88.43-A	0.71 AB	4.90 B	6.3 B	6.20 B	0.27 B
Rio Grande	93.00 A	0.64 B	2.3 B	5.4 C	5.45 C	0.28 B
$\bar{X}$ =	79.4	0.7	4.3	6.2	6.2	0.3
F =	6.9**	2.7 NS	63.8***	29***	18***	14***
P > F =	0.5 %	8 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %
C V =	33 %	11.4 %	13.2 %	6.3 %	6.9 %	10.4 %

Para los frutos muestreados se obtuvo un valor mínimo de 23 g. peso máximo de 136 g. promedio de 79.4 g. desviación estándar de 32.5. C.V. de 40.94%. Cuadro No.10.

Cuadro No. 10 Valores mínimos, máximos, promedios, desviación estándar y el coeficiente de variación para las características cuantitativas del fruto de tomate.

N Obs	Variable	N	Mínimo	Máximo	Medía	Des Est	CV
23	Peso	23	23.00	136.00	79.48	32.54	40.94
	Espesor pulpa	23	0.60	0.90	0.70	0.09	12.18
	Número lóculos	23	2.00	6.00	4.26	1.65	34.10
	Long.fruto	23	4.70	7.20	6.23	0.74	11.86
	Diametro	23	5.00	7.30	6.19	0.68	11.06
	Pes.Cien.Semí.	23	0.26	0.42	0.31	0.05	15.46

### 3.2.3.1.2 Espesor de pulpa

El análisis de varianza para el espesor de pulpa presentó un valor de F de 2.73 siendo no significativo, un promedio entre los tres tipos de tomate de 0.70 cm, con un C.V. del 11.36%. Por medio del análisis de Duncan, se definen los tres grupos para esta característica, el tipo Romo con un promedio de 0.73 cm.(A), presentando una mejor calidad para su consumo fresco, el Chilca con 0.71 cm (AB) intermedio y el Río Grande con 0.64 cm (B), siendo este apropiado para su procesamiento industrial.

Para esta característica, en todos los frutos se determinó un valor mínimo de 0.6 cm, un máximo de 0.9 cm, promedio de 0.7 cm, desviación estandar de 0.09 y un C.V. del 12.2%.

### 3.2.3.1.3 Número de lóculos

La calidad de los frutos depende mucho del número de lóculos, las dimensiones de los lóculos, del crecimiento y contenido de la masa. En caso de mantenerse las demás condiciones iguales, serán mejores los frutos que tienen masa carnosa, desarrollada y de consistencia compacta (Guenkow, 1983).

Del análisis de varianza se obtuvo un valor de F de 63.8\*\*\* altamente significativo con valor de  $P > 0.01\%$ , promedio de 4.3, C.V. del 13.15%. De la prueba de Duncan se determinaron los siguientes promedios: el tomate Romo tiene



5.3 lóculos (A), el Chilca 4.0 lóculos (B) y el Río Grande 2.3 lóculos (C).

Se detreminó en todos los frutos muestreados un valor mínimo de 2 lóculos, máximo de 6 lóculos, promedio de 4.2 lóculos, desviación estándar de 1.45, C.V. de 34.1%.

#### 3.2.3.1.4 Longitud de frutos

En el análisis de varianza resultó un valor de F de 29\*\*\* altamente significativo con un nivel de  $P > 0.01\%$ , promedio de 6.2 cm, C.V. del 6.29%. Por la prueba de Duncan se obtuvieron los siguientes promedios: el Romo con 6.9 cm (A), el Chilca 6.3 (B) y Río Grande con 5.4 cm (C).

El valor mínimo de 4.7 cm, el máximo 7.2 cm, promedio de 6.2 cm, su desviación estándar de 0.7 con un C.V. del 11.86%.

#### 3.2.3.1.5 Diámetro del fruto

El análisis de varianza dió un valor de F de (18.0\*\*\*) con un  $P > 0.015$ , un promedio de 6.2 cm y un C.V. de 6.9%. La prueba de Duncan determinó los siguientes promedios: el Romo 6.8 cm (A), el Chilca 6.2 cm (B) y el Río Grande 5.5 cm (C).

El valor mínimo de 5 cm, máximo de 7.3 cm, promedio de 6.2 cm, desvación estándar de 0.68 y C.V. del 11.0%.

### 3.2.3.1.6 Peso de cien semillas

Por medio del análisis de varianza se determinó un valor de F de (14.5\*\*\*) con un valor de  $P > 0.01\%$  siendo altamente significativo, con un promedio de 0.31 g. un C.V. del 10.4%. La prueba de Duncan determinó: el Romo 0.35 g (A), el Chilca 0.27 g (B) y el Río Grande 0.28 g (B).

El valor mínimo fue de 0.26 g. el máximo de 0.42 g. el promedio de 0.31 g. desviación estándar de 0.05 para un C.V. del 15.5%

Se efectuó la matriz de correlaciones de Pearson para todas las características morfo-cuantitativas del fruto, Cuadro No.11, teniéndose los siguientes resultados: para los frutos existe una correlación altamente negativa con el número de lóculos -0.788\*\*, la longitud -0.792\*\* y con el diámetro -0.708\*\*, pero no así con el peso que es altamente positiva 0.515\*\*.

En el caso del peso es no significativa para el espesor de la pulpa, el número de lóculos, la longitud del fruto y el diámetro del fruto. El espesor de pulpa tiene una correlación altamente positiva con el número de lóculos 0.519\*\* únicamente. El número de lóculos tiene una alta correlación positiva con la longitud del fruto 0.736\*\* y el diámetro del fruto 0.681\*\*. La longitud del fruto tiene una alta correlación positiva con el diámetro 0.938\*\*.

**Cuadro No. 11** Matriz de correlaciones de Pearson para caracteres cuantitativos del fruto del tomate.

	Fruto	Peso pulpa	Espesor	Número lóculos	Longitud fruto	Diametro fruto
Fruto	1.000					
Peso pulpa	0.515**	1.000				
Espesor	-0.400	-0.062	1.000			
Número lóculos	-0.788**	-0.251	0.519**	1.000		
Longitud fruto	-0.792**	-0.331	0.346	0.736**	1.000	
Diametro fruto	-0.708**	-0.385	0.296	0.681**	0.938**	1.000

**Nota:** n = 23,  $\alpha = 1\%$ , valor tabulado = 0.505.

### 3.2.3.2 Características morfo-cualitativas del fruto

Los frutos de tomate se diferencian en forma, tamaño, coloración, cualidades gustativas, etc., por su forma pueden ser deprimidos, pseudo-ovalados, alargándose en forma de pera, etc.; lisos o rugosos. Las variedades de frutos rugosos no tienen importancia económica (Guenkow, 1983).

La coloración de los frutos se determina por la combinación entre la coloración del epicarpio y la del mesocarpio:

Epicarpio amarillo + mesocarpio rojo = frutos rojos

Epicarpio incoloro + mesocarpio rojo = frutos rosados

Epicarpio amarillo + mesocarpio amarillo = fruto amarillo

Epicarpio incoloro + mesocarpio amarillo = fruto amarillento.

La mayor importancia práctica la tienen las variedades de frutos de color rojo (Guenkow, 1983).

Las características cualitativas observadas en los frutos de los tres cultivares determinan la siguiente morfología:

En el Romo, se determinaron las siguientes proporciones: forma longitudinal, 50% globosa, 25% ligeramente globosa, 12.5% ligeramente oblongo y el 12.5% oblongo. Su forma transversal, 50% cuadrados, 35% redondos, 15% irregulares. Apice del fruto, 85% liso y un 15% hundido. Forma de la cicatriz floral, 65% de punto, 35% de estrella. Firmeza del fruto, es suave.

En frutos del Chilca, se determinaron las siguientes proporciones: forma longitudinal, 55% ligeramente globosa, 30% ligeramente oblongo y el 15% globoso. Forma transversal, 85% redondo y el 15% irregular. Forma del apice, 70% lisa y un 30% semi-punteado. Forma de la cicatriz floral, 70% en punto y un 30% de estrella. Firmeza del fruto, es suave.

El cultivar Río Grande, se determinaron las siguientes proporciones: forma longitudinal, 33.3% ligeramente globoso, 33.3% acorazonada, 33.3% ovalado. Forma transversal, 85% redondo y un 15% cuadrado. Forma del ápice, 100% punta. Firmeza, moderada.

### 3.3 Aspectos agronómicos

Los aspectos agronómicos referentes a la producción de tomate en el Valle de Tisma se basan por encuesta efectuada a siete productores representativos de la zona. Es de suma importancia tomarse en cuenta por la producción de este sector para el consumo nacional.

#### 3.3.1 Temperatura

La temperatura óptima para el crecimiento del tomate es de  $22 \pm 7^{\circ}\text{C}$ . En caso de elevarse la temperatura a más de  $35^{\circ}\text{C}$  la fotosíntesis se demora. Por esto las plantas cultivadas a esas temperaturas forman hojas más pequeñas, los tallos son más delgados y los racimos más pequeños (Guenkow, 1983).

En relación a la formación de frutos, el crecimiento y el desarrollo del tomate, se han realizado muchas investigaciones y en los resultados señalan la gran importancia de las temperaturas nocturnas. El crecimiento y el desarrollo del tomate está determinado por las temperaturas nocturnas. En el caso de altas temperaturas nocturnas  $22-30^{\circ}\text{C}$  los tomates forman menos flores que a temperaturas de  $8-16^{\circ}\text{C}$  (Guenkow, 1983).

Las temperaturas exactas del Valle de Tisma no se tienen registradas, pero se aproximan a las registradas por la Estación de las Mercedes, con una latitud de  $12^{\circ}08'$ , longitud  $86^{\circ}10'$  W, y una elevación de 56 msnm. La que reporta una

temperatura mínima y máxima por mes durante un período de 4 años comparable a la temporada del cultivo de tomate en el Valle de Tisma. Las Temperaturas oscilan de 27 +/- 3 °C. Se requiere llevar un registro de la temperatura en la zona.

El período de siembra en el Valle de tisma es del mes de Noviembre a Febrero esto se rige más bien por la disponibilidad de tierras libres de encharcamiento y asegurar el riego durante el período seco. Esta zona se caracteriza geográficamente por estar situada entre los dos lagos de Nicaragua el Xolotlán y el Cocibolca. los cuales se unen por el río Tipitapa. este dá origen a la laguna de Tisma. Durante el período lluvioso esta zona se inunda producto del incremento hídrico de los lagos. este fenómeno condiciona la siembra del tomate, conforme el nivel friático va profundizándose así avanzan los agricultores en la siembra hasta llegar a los márgenes de la laguna.

### **3.3.2 Preparación de los canteros**

El ancho óptimo de los canteros es de un metro con un máximo de 1.2 m , de 20 a 25 cm de alto. su longitud puede ser de 10 a 100 m. la longitud más conveniente debe determinarse en caso concreto, dependiendo de las propiedades del terreno, forma de riego, modo de siembra y método de combate contra las enfermedades y plagas (Guenkow, 1983).

Es recomendable la aplicación de abono orgánico a los camellones, esto permite una mayor capacidad de retención de

agua, mejor estructura al suelo, mejor intercambio gaseoso, promueve un buen desarrollo a las raíces de las plantas, aporta nutrientes e incrementa la actividad microbiana(Shinohara and Hashimoto, 1972).

Una vez que se aplica la materia orgánica, se nivela el camellón, se deposita una capa de cinizas de aproximadamente 0.5 cm, posteriormente se deposita una capa que puede ser de: aserrín, viruta de carpintería, cascarilla de arroz o paja del mismo. La preparación de estos estratos tienen los objetivos de evitar la diseminación de patógenos del suelo(hongos, nemátodos y bacterias), principalmente por el salpique del agua. La utilización de cobertura en los canteros o camellones es utilizada para proteger a las plántulas del exceso de transpiración, este método implica una inversión en mano de obra y tiempo ( Kuo G. and Lai S.,1979).

Los productores del Valle de Tisma no incorporan materia orgánica a los canteros, no utilizan cobertura para evitar la transpiración, ya que por experiencia en la zona este método ocasiona mayores daños a las plántulas al momento de su siembra definitiva por el efecto de la radiación solar.

Referente a las dimensiones utilizadas para el cantero, las longitudes de los mismos varían en dependencia del área a sembrar, la menor longitud utilizada es de 8.4 m y la máxima es de 84 m, en cuanto a su ancho todos utilizan el mismo 0.8 m.

### 3.3.3 Cantidad de semilla utilizada

Las normas para la cantidad de semillas que se sembrarán por metro cuadrado, número de posturas por metro cuadrado aparecen en el Cuadro No.12. Estos datos no se deben considerar como definitivos, se basan en las distancias de siembra admitidas actualmente en la práctica. Es evidente que en el cambio de estas distancias deben modificarse convenientemente las normas de producción de posturas (Guenkow, 1983).

Cuadro No.12 Norma de siembra y otros aspectos en la producción de plántulas (Guenkow,1983).

Cultivo	Norma (g/m <sup>2</sup> )	Norma de postura por m <sup>2</sup>	Area necesaria para 1 Ha/m <sup>2</sup>
Manalucie	1 - 1.5	150	200
Doble propo- sito	1 - 1.5	150	120
Roma	1 - 1.5	150	120

En la planificación del área de los canteros debe procederse también según el siguiente principio: "Siempre es preferible y mejor que queden posturas a que no alcancen". este criterio de estimación permite seleccionar las posturas para que no se transplante las de baja calidad (Guenkow,1983).

Para que sea normal la densidad de plántulas es necesario sembrar no más de dos gramos de semilla en un metro cuadrado, en caso de bancales de posturas muy bien preparados, buena



siembra y riego, esta norma puede reducirse hasta un gramo por metro cuadrado (Guenkow, 1983).

La norma de siembra reportada para Nicaragua, tanto para tomate de procesamiento como para el de consumo fresco es de 0.3 kg/ha (Glen, 1987).

Se determinó que los siete agricultores del Valle de Tisma en cuestión, sobrepasan exageradamente esta norma de siembra: los productores I, II, VI y VII sobrepasan en un 223% la norma de 0.3 kg/ha, el productor III sobrepasa en un 113%, y los productores IV y V en un 10.6%. Siendo estos últimos los que se ajustan a un uso razonable de la semilla. El promedio de semilla utilizada por agricultores es de 0.73 kg/ha, sobrepasando en 0.43 kg/ha a la norma establecida de 0.30 kg/ha.

Este es un aspecto importante a tomar en cuenta para todo el sector tomatero de Nicaragua, ya que el país importó para el ciclo de 1987-1988, la cantidad de 4.913 kg de semilla de tomate a un costo de 131,446 dólares, siendo el costo \$ 2.73 US el kg. Si relacionamos el costo de la importación de semilla con la subutilización de ésta se aprecia un gasto innecesario de divisas.

### **3.3.4 Distancia de siembra en el semillero**

La distancia de siembra en semillero varía entre los productores, estableciéndose dos criterios generales, unos

siembran aproximadamente a 3.8 cm. entre surco y otros a 5.0 cm.. Las semillas se depositan a chorrillos en los surcos.

La alta densidad de plántulas provoca la elongación de las mismas promoviéndose un desarrollo de tallo débiles. La densidad de las plantulas también depende mucho de la húmeda del suelo, durante la temporada de germinación de la semilla, la humedad del suelo no debe descender por debajo del 70 % de la capacidad de campo .Cuadro No.13.

Teniendo en cuenta la poca profundidad a la cual se siembran las semillas (alrededor de 2 cm.) se entiende que en caso de un riego irregular la capa superficial del suelo puede perder humedad hasta por debajo de los límites óptimos lo que puede ser la causa de la disminución del porcentaje de semillas germinadas (Guenkow, 1983).

Cuadro No.13. Influencia de la humedad del suelo sobre la germinación de las semillas de tomate.

% Húmedad del suelo	44.6	51.0	57.4	63.7	70.1	76.4	80.9
Capacidad de campo							
% de germinación	0	31	79	88	95	93	95

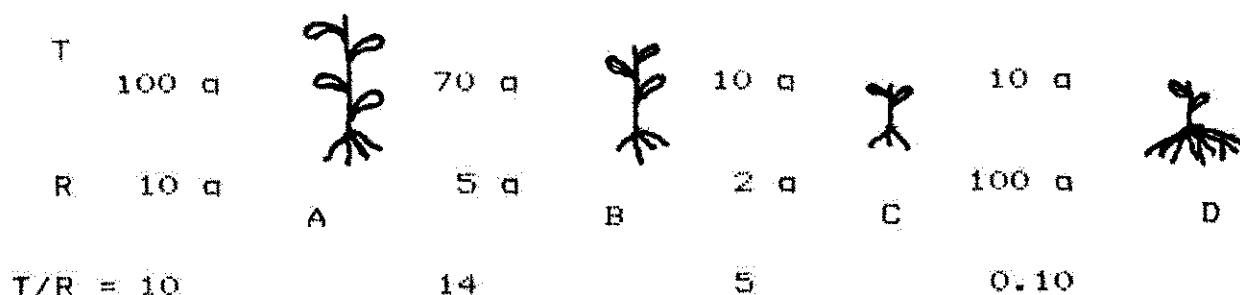
### 3.3.5 Duración de plántulas en semillero, su altura al momento del trasplante y momentos de floración

Las plántulas de tomate estarán listas para el trasplante al campo 30 días después de la germinación de la semilla: en casos en que la postura producida no puede trasplantarse es necesario que sesen los riegos para que no se basen. Se

considera como postura de buena calidad aquella que tiene hojas sanas y bien desarrolladas, tallo relativamente corto, grueso y flexible. La altura debe ser de 16 - 20 cm (Guenkow, 1983).

Unas buenas plántulas son las que presentan una diferencia mínima en la proporción entre el tallo y la raíz (T/R) ésta es medida en peso, ver Figura No. 1

Figura No. 1 Relación del tallo y la raíz en plántulas de tomate.



Del gráfico anterior; para el caso A es una buena relación, B no es adecuada, C es óptima y D lo deseable pero difícil de lograr por condiciones del medio de crecimiento. Se puede determinar la relación del crecimiento de la parte aérea con el número de hojas en ese momento y el número de transplantes con respecto a la producción la relación sería;

$$\text{Relación de crecimiento} = \frac{\text{Peso parte aérea, 1er. Transplante}}{\text{Peso parte aérea, 2do. Transplante}} = \%$$

Los agricultores Japoneses efectúan 1 ó 2 trasplantes de las plántulas de tomate, esto provoca un mayor vigor en las raíces secundarias producto del corte de la raíz de anclaje, éste se efectúa cuando la plántula se encuentra solo con los cotiledones.

Al momento del trasplante se recomienda que las plántulas tengan de 6 a 7 hojas, en el caso de temperaturas altas es preferible que tengan 4 - 5 hojas. Otro aspecto a tomar en cuenta para el tiempo del trasplante es el proceso de diferenciación floral: el primer brote floral inicia su diferenciación cuando la plántula tiene 2 - 3 hojas hasta el momento del trasplante al campo (6 -7 hojas), durante este período se están diferenciando la mitad de las flores que dará la planta durante su ciclo de vida, por eso es importante el manejo que se le da al estado de plántula (Shinohara and Hashimoto, 1972).

Se determinó el tiempo que duran las plántulas en el semillero desde el momento de la germinación, hasta el trasplante, la altura de plántulas, días a la primera floración, días al primer corte con los siete productores del Valle de Tisma, obteniéndose los siguientes resultados:

El tiempo que le dan a la etapa de semillero es en promedio de 24 días, siendo este tiempo el adecuado, presentándose un C.V. del 14 % entre los productores. La altura promedio es de 28.8 cm, sobrepasando en 8.8 cm a la altura recomendada de 20 cm por Guenkow, esto puede ser

producto de diferentes factores, como sería la densidad de siembra, humedad y fertilidad del suelo, etc. se determinó un C.V. del 26 %, el cual se debe de tomar en consideración

Respecto a la aparición de la primer floración, esta dura en promedio los 27 días después del transplante, siendo este un tiempo razonable, pero con un C.V. de un 8 % siendo esto un factor a tomar en consideración. La duración del primer corte en promedio fue de 64 días y con un C.V. del 11.3 %. Todas la observaciones y resultados se ven en el cuadro No.14.

Cuadro No.14.Observaciones y resultados desde el uso de semilla hasta el momento del primer corte en el tomate en el Valle de Tisma.

Productor	Semilla Norma Kq/Ha	Semillero Duración Días	Altura Plantula cm	1er.Flora. Días	1er.Corte Días
I	0.97	30	30.5	27	60 Romo
II	0.97	22	38.1	29	60 R.Gran.
III	0.64	22	17.7	25	75 Chilca
IV	0.32	28	30.5	30	75 Romo
V	0.32	22	25.4	25	60 Chilca
VI	0.97	22	38.1	29	60 Romo
VII	0.97	22	22.0	30	60 Romo
X	0.73	24	28.8	27	64.2
Std Desv	0.55	1.8	2.78	1.5	2.7
C.V.	41 %	14 %	26 %	8 %	11.3 %

### 3.3.6 Aplicación de agroquímicos

Esta es una práctica muy importante para todos los cultivos y requiere que su uso sea de forma racional, por los efectos de contaminación, crear resistencia en las plagas y enfermedades, problemas fisiológicos que causan en los cultivos por exceso de su uso y el impacto a la economía

nacional.

El uso de los pesticidas en el Valle de Tisma, no se rige por ninguna norma en cuanto a su frecuencia y momento de aplicación, en muchos de los casos estos se usan como preventivos. Como se puede apreciar (Cuadro No.15) se hacen dos o más aplicaciones por semana, incluso realizan mezclas de dos productos como es el caso del Methomil (Nudrin) con Cypermetrina (cymbush), Methamidophos (Tamaron) y Malathion (Malathion), otro tipo de mezcla utilizada es el Propineb (Antracol) con Urea al cual llaman refrescante.

Las aplicaciones de fertilizantes se efectúa en la capacidad económica del productor o a criterio personal como se puede apreciar (Cuadro No.15 ). Se determinaron las siguientes dosis usadas por cada uno de ellos:

El productor No.I, efectúa la aplicación de completo 178.8 kg/ha fraccionadamente, aplicando 128 kg/ha al momento de la siembra y 64.6 kg/ha a los 25 días después del transplante. La Urea 46 %, 357.6 kg/ha de forma fraccionada, 128.8 kg/ha al momento de la siembra, 64.6 kg/ha a los 25 días aproximadamente y 64.6 kg/ha en aplicaciones foliares como refrescante.

El productor No.II, aplicación de completo 64.6 kg/ha al momento de la siembra. La Urea 64.6 kg/ha, al momento de la siembra.

El productor No.III. aplicación de completo 128.8 kg/ha al momento de la siembra. La Urea 46% 128.8 kg/ha fraccionadamente, 64.6 kg/ha al momento de la siembra y 64.6 kg/ha a los 30 días después de la siembra.

El productor No.IV. no aplicó completo. Aplicó Urea 46% fraccionadamente, 128.8 kg/ha al momento de la siembra, 64.6 kg/ha aproximadamente a los 30 días después de la siembra y 64.6 kg/ha de forma foliar.

El productor No.V. Completo 128.8 kg/ha al momento de la siembra. Urea 46 %, 128.8 kg/ha fraccionada, 64,6 kg/ha al momento de la siembra y 64.6 kg/ha a los 30 días después de la siembra.

El productor No.VI. Aplicó completo 64.6 kg/ha y 64.6 kg/ha de Urea 46 % al momento de la siembra.

El productor No.VII. Aplicó completo 128.8 kg/ha al momento de la siembra y 64.6 kg/ha de Urea 46% a los 30 días después de la siembra.

### 3.3.7 Rendimientos

Se determinaron los rendimientos solo únicamente para cuatro de los productores, los restantes no llevaron los registros de su producción, los resultados se pueden observar en el Cuadro No.15.

El productor No.I.Obtuvo 61.7 Tn/Ha. siendo el de los mayores rendimientos con el cultivar Romo, esto puede ser debido a la fertilización que aplicó durante el período del cultivo como uno de los factores que favorecieron este rendimiento, siendo éste demasiado considerable con respecto al resto de productores.

Del productor No.II. no se tiene registro de sus rendimientos. El No. III. obtuvo 46 Tn/Ha siendo la aplicación de fertilizantes menor y con el tomate Chilca. En cambio el productor No.IV con el tomate Romo obtuvo 41 Tn/Ha haciendo solo aplicaciones de Urea 46 %.. El número V. con tomate Romo logró 30 Tn/Ha. teniendo mayor aplicación de fertilizantes que el IV.

Se determina que no solo el factor de la fertilización tiene efecto en la variación de los rendimientos, sino que este depende de otros factores propios del cultivo y del medio.



Cuadro No 15 Aplicaciones de pesticidas por los productores de tomate en Tisma.

PRODUCTORES							
Agroquímicos	I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>Insecticidas</b>							
<b>Organofosforados</b>							
Methamidophos (Tamaron)	1 dds 1 lt/Ha	C/T d 1.4 lt/Ha	C/8 d 1.4 lt/Ha	10 dds 25 cc/20 lt	C/5 d 1 lt/Ha	C/5 d 1.4 lt/Ha	?
Chlorpirifos (Lorsban)	** 20 cc/20 lt			75 dds 50 cc/20 lt	C/5d 1.4 lt/Ha		
Malathion (Malathion)					C/5 d 2.8 lt/Ha		
<b>Carbamatos</b>							
Carbofuran (Furadan)	ads 22.7 Kg/Ha	ads 19.4 Kg/Ha	ads 6.4 Kg/Ha	ads 16 Kg/Ha		ads 6.4 Kg/Ha	
Methionil (Nudrin)	C/5 d 25 cc/20 lt				C/5 d 25 cc/20 lt		
<b>Piretroides</b>							
Cypermethrin (Cybush)	C/5 d 4 cc/20 lt	** 25 cc/20 lt		30 dds 50 cc/20 lt			C/5 d 25 cc/20 lt
Decamethrin (Decis)							
<b>Fungicidas</b>							
<b>Carbamatos</b>							
Propineb (Antracol)	C/8 dds 12.8 Kg/Ha	C/T d 12.8 Kg/Ha	C/T d 12.8 Kg/Ha	C/T d 12.8 Kg/Ha	**	**	**
Mancozeb (Ditane)							
<b>Cupricos</b>							
Oxicloruro de Cobre (Cupravit)	C/8 dds 270 gr/20 lt	C/T d 300 gr/20 lt		C/T d 300 gr/20 lt			
<b>Orgánicos</b>							
Clorotalonil (Daconil)							
<b>Fertilizantes</b>							
Completo (Kg/Ha)	128.8 ads 64.6 25 dds	64.6 ads	128.8 ads		128 ads	64.6 ads	128.8 ads
Urea (Kg/Ha)	128.8 ads 64.6 25 dds 64.6 foliar	64.6 ads	64.6 ads 64.6 30 dds	64.6 ads 64.6 30 dds	64.6 ads 64.6 30 dds	64.6 ads 64.6 30 dds	64.6 ads
						64.6 af	
Rendimiento (Tn/Ha)	61.7	**	46	41	30	**	**

Nota: ads: antes de siembra, dds: después de siembra, d: días, \*: cuando es accesible el producto, \*\*: no hay información

### 3.4 Selección de semillas

Se determinó que los productores seleccionan la fuente de semilla al momento de tercer corte. Argumentan que son los frutos más uniformes para las características de los cultivares (Chilca, Romo y Río Grande). Seleccionan los mejores frutos en el centro de acopio. Este procedimiento no es el más adecuado ya que no existe garantía de la pureza del material en el aspecto genético y fitosanitario.

Lo recomendable es hacer la selección desde la siembra en campo y su manejo agronómico donde se requiere de mayor cuidado para la obtención de plantas de calidad así como efectuar la rotación de cultivos evitando establecer el cultivo en aquellas áreas donde se ha sembrado alguna solanácea evitando la transmisión de patógenos y posteriormente efectuar la selección de los frutos de acuerdo a las características deseadas.

Posteriormente depositan los frutos macerados en recipientes de plásticos o metálicos, por 48 horas para pasar por el proceso de fermentación. El siguiente paso es efectuarle dos lavados para eliminar los restos de pulpa y mucilago. El procedimiento de fermentación es recomendable que lo realicen en recipientes de plástico, con el uso de recipientes metálicos en el proceso de fermentación se producen reacciones químicas que pueden afectar la viabilidad de las semillas.

El secado de la semilla se presentó en dos modalidades: la primera es secando la semilla al sol aproximadamente por dos horas y posteriormente pasarlas al secado en sombra por 24 horas. la segunda forma es el secado a la sombra por 2 ó 3 días, siendo razonable este procedimiento y el más usado al no contar con los equipos necesarios.

La conservación de las semillas la efectúan en botellas de licor bien secas y tapadas o en envases de Nudrin u otro agroquímico, dándoles así protección a las semillas del ataque de plagas y enfermedades durante el período de almacenamiento siendo este de aproximadamente de 7 meses.

#### IV. CONCLUSIONES

1. Los productores de Tisma tienen una gran variabilidad de material genético en tomate. éste representa una fuente para el establecimiento de líneas de mejoramiento en este cultivo para Nicaragua, ya sea para su consumo en fresco o el procesamiento industrial.

2. Si bien el cultivo del tomate es de polinización autógena la variabilidad encontrada en las poblaciones muestreadas, puede ser el producto de la mezcla de los cultivares a lo largo de los años en Tisma.

3. La agronomía del cultivo en Tisma no es la más adecuada por carecerse de asistencia técnica. los productores la han ido mejorando a base de experiencias en la zona.

4. El uso de agroquímicos es extremadamente exagerado, cuando el productor tiene capacidad económica para adquirirlos.

5. La producción de semillas es de forma artesanal, la forma de selección de la fuente del material da lugar a la transmisión de patógenos, siendo esto un factor a tomar en cuenta para posteriores estudios.

## V. RECOMENDACIONES

1. Establecer trabajos de investigación para el manejo agronómico del cultivo del tomate en Tisma, estos servirán de orientación a los productores.

2. Ampliar este estudio para obtener mayor información. La producción de esta zona es de abastecimiento nacional, sobre todo para su consumo fresco, siendo esto un riesgo de intoxicación.

3. Orientar a los productores en cuanto a los criterios apropiados para la selección del material de donde van a obtener la semilla para el siguiente ciclo.

4. Continuar estudios de selección del material de los cultivares de la zona.

## VI. Bibliografía

- ANONIMO. 1988. Solanaceous Crop Seed Production. TIATC. Japón. Fotocopias. 21 p.
- GUENKOW B. 1983. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 308 p.
- GLEN A. 1987. Propuesta: Producción de Semillas de Hortalizas en Nicaragua. MIDINRA. Nicaragua. 100 p.
- KUO G. and LAI S. 1979. International Cooperator's. GUIDE. Asian Vegetable Research and Development Center. Taiwan. No. 79 - 127. 3 p.
- MACADERO M. et al. 1987. Improvement of heat tolerance and introduction of TMV resistant genes into a tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivar. Report on Experiments in Vegetable Seed Production Course Textbook V.S. No.4 151 -172 p.
- MONMA S. 1988. Breeding of Solanaceous Vegetables. National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (NIVOT). Japón. 20 p.
- PHO S. et al. 1988. Development of heat tolerance and diseases resistance on tomato cultivar. Report on Experiments in Vegetable Seed Production Course. Textbook V.S. No.9. 145 -158 p.
- PURSEGLOVE J. W. 1962. Tropical Crops. Dicotyledons. Ed. LONGMAN. Singapore. 718 p.
- SHINDHARA S. and HASHIMOTO N. 1972. Principle of Raising Seedling Method in Vegetables. UIAIC. Overseas Technical Cooperation Agency. Japón. 38 p.
- SHINDHARA S. 1981. Principles of Vegetable Seed Production. TIATC. Japón. 226 p.
- SHINDHARA S. 1984. Vegetable Seed Production Technology of Japan. Elucidated with Respective variety Development Histories. Particulars. Agricultural Consulting Engineer Office. Tokyo. Japón. 432 p.
- STEVENS AND RICK. 1986. The Tomato. Genetics and Breeding. Fotocopias. 36 - 53 p.

A N E X O    I

## Guía de descriptores para evaluar variedades de tomate.

### A. Tipo de planta. (Determinada o indeterminada)

### B. Tallo.

1. No. de hojas antes del primer racimo
2. No. de hojas entre racimos
3. Longitud de entrenudos
4. Diámetro del tallo
5. Flexibilidad del tallo
6. Color del tallo (Presencia de antocianina)
7. Longitud del tallo

### C. Hoja.

1. Angulo de inserción de hoja (Tres tipos)
2. Longitud de hojas
3. Ancho de hoja
4. Forma de hoja
5. Enroscamiento
6. Color de hojas (Verde pálido, verde u oscuro)
7. Presencia de antocianina y lugar

### D. Racimo y flor

1. Tipo de racimo
2. No. de flores por racimo
3. Tipo de flor
4. Color de pétalos
5. Longitud de sépalos

### E. Fruto.

1. No. de frutos por racimo
2. Longitud del pedúnculo
3. Grado de depresión del pedúnculo
4. Forma longitudinal del fruto
5. Forma transversal del fruto
6. Peso de fruto
7. Forma de cicatriz de la flor
8. Forma del apice del fruto
9. Firmeza del fruto
10. Espesor del pericarpio
11. no. de lóculos
12. Uniformidad de frutos
13. No. de frutos mal formados
14. Color de frutos en la base
15. Color de frutos inmaduros
16. Color de frutos maduros
17. Color del pericarpio



**F. Semilla.**

1. No de semillas por fruto
2. Peso de cien semillas
3. Porcentaje de germinación

**G. Plantula.**

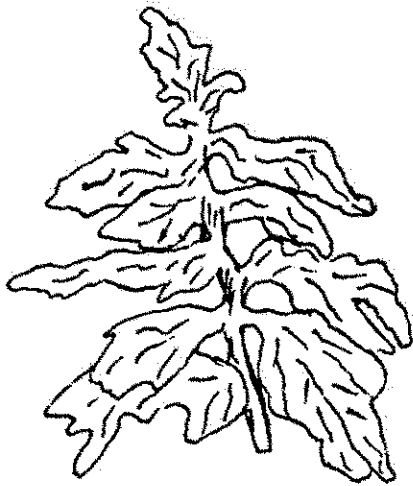
1. Color del hipocótilo (antocianina presente o no)
2. Color de cotiledones (Similar anterior)
3. No. de hojas a la primera flor
4. Tipo de flor
5. Color de flor
6. No. de plántulas sanas



Tipo I



Tipo II



Tipo III

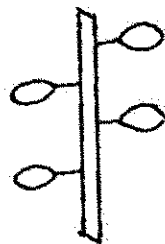


Tipo IV

Fig.1 Forma de hoja



Semi-erecta



Horizontal

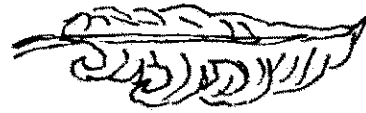


Caída

Fig.2 Posicion de hoja

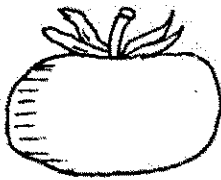


Hacia el haz

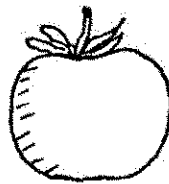


Hacia el envés

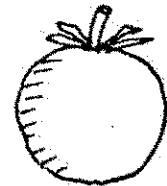
Fig.3 Enroscamiento de hoja



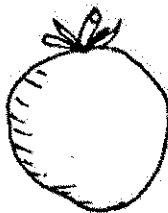
ovalado



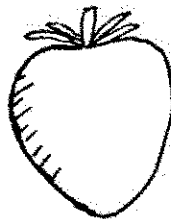
Ligeramente Ovalado



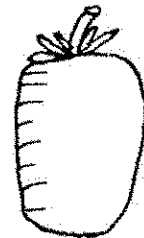
Globoso



Ligeramente globoso



Acorazonado



Rectangular

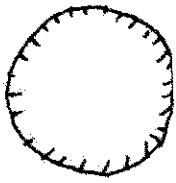


Periforme

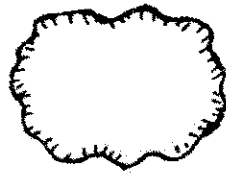


Elíptico

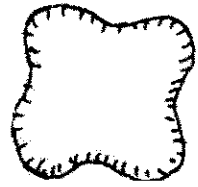
Fig.4 Forma del fruto



Redondo

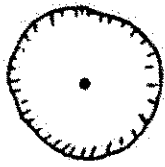


Irregular



Cuadrado

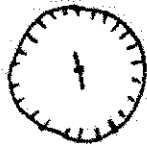
Fig.5 Forma transversal del fruto



Punto



Estrella



Linear



Irregular

Fig.6 Forma de cicatriz floral

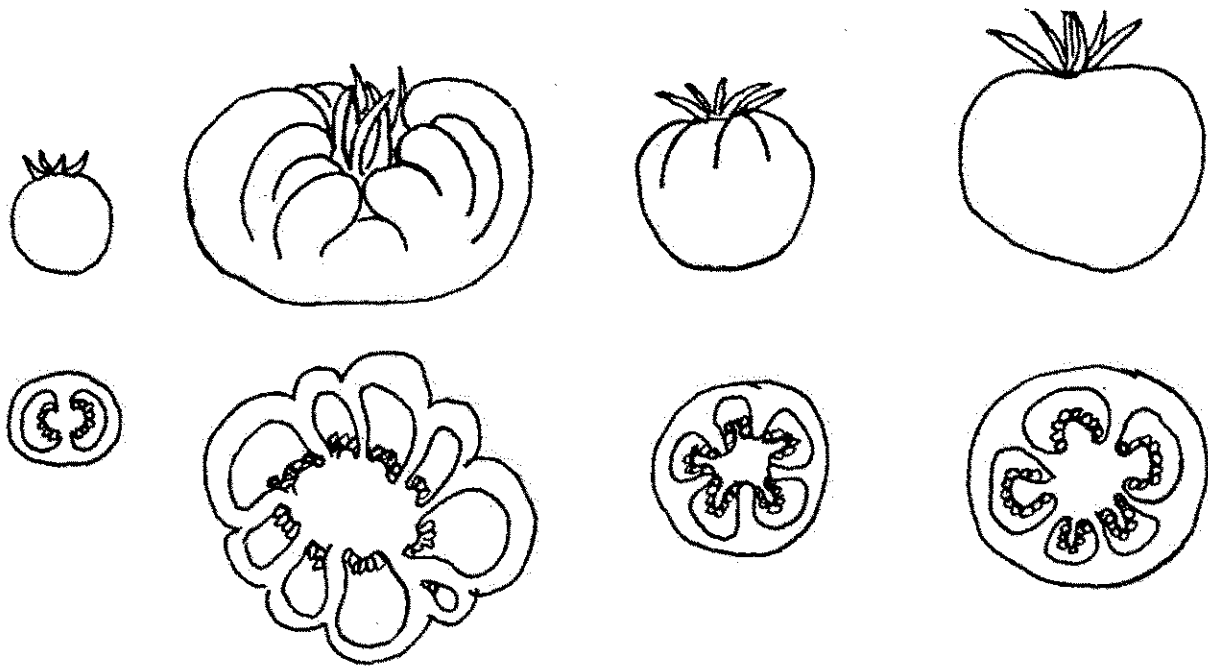


Fig.7 Tipos de tomate

A; Tipo silvestre, B; Primer tipo cultivado en America del Sur.  
 C; Pequeña manzana del amor, posible ancestro de los tipos modernos, D; Tipo moderno.

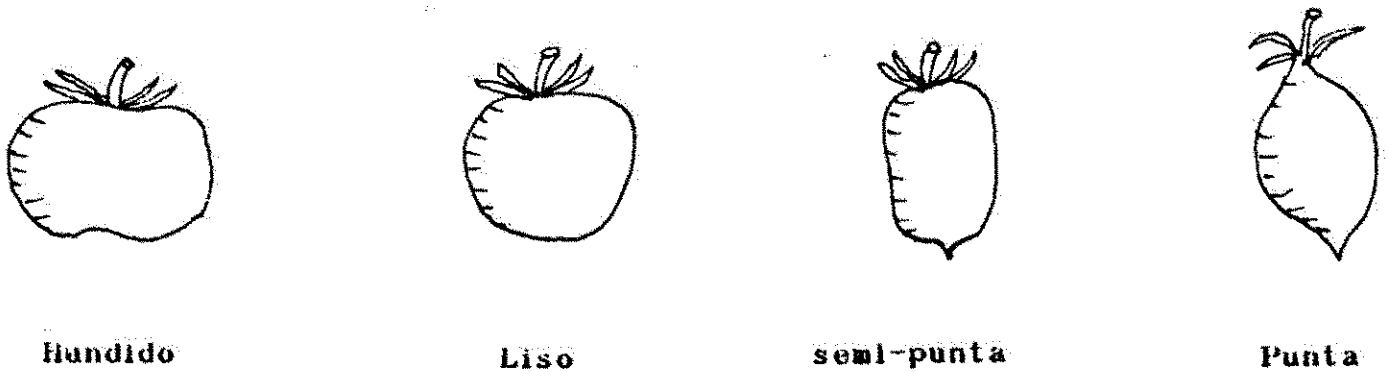


Fig.8 Forma del apice del fruto

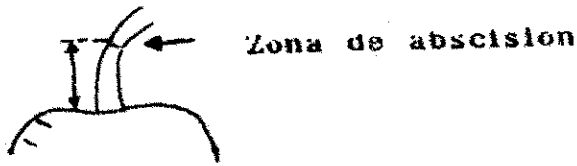
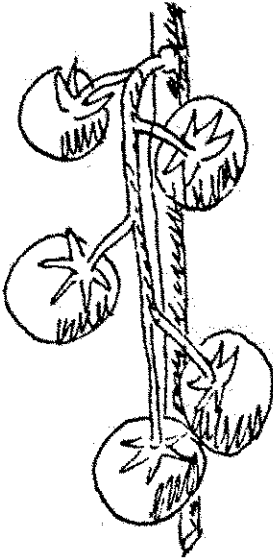


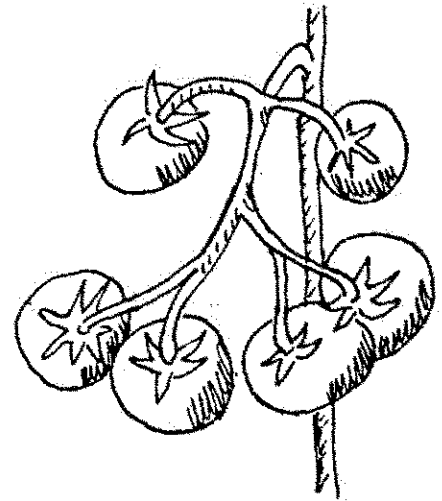
Fig.9 Longitud del pedunculo



Fig.10 Depresion del peduculo

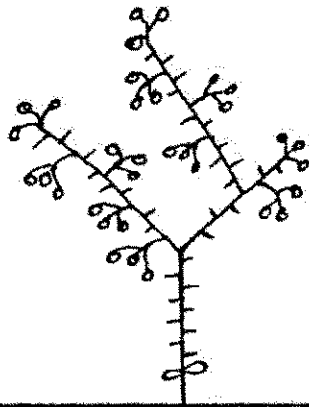


Simple

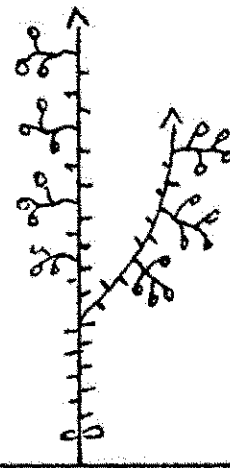


Doble

Fig.11 Forma de racimo



Determinado



Indeterminado

Fig.12 Habito de crecimiento

A N E X O    I I

# ESTUDIO SOBRE LA PRODUCCION DE TOMATE

Observación N° \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## Aspectos Generales.

1. Nombre del productor
2. Nombre del lugar:
3. Area cultivada:
4. Años de cultivar el área:
5. Especies cultivadas en el área:
6. Especies cultivadas en áreas vecinas y tipo de vegetación:
  6. 1 En la actualidad:
  6. 2 Anteriormente:

## Aspectos agronómicos

1. Variedad cultivada (Industrial o mesa)
    - En la actualidad:
    - Años anteriores :
  2. Cantidad de semilla utilizada:
  3. Preparación de semilleros
    - 3.1 Dimensiones:
    - 3.2 Distancia entre surco:                      chorrillo:
    - 3.3 Distancia entre planta:
    - 3.4 Duración del semillero:
    - 3.5 Regulación de luz (si hubiera y tipo de material usado)
    - 3.6 Aplicación de fertilizantes y desinfectantes (dosis) del suelo.
    - 3.7 Preparación del suelo (aplicación de materia orgánica u otro).
    - 3.8 Estado de plantulas al momento del trasplante  
Tamaño: \_\_\_\_\_ N° de hojas: \_\_\_\_\_
- Otros aspectos: