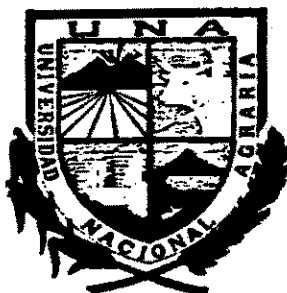


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



FALCUTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA DE PRODUCCIÓN VEGETAL

EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE TOMATE
(Lycopersicon esculentum Mill),
EN EL VALLE DE SÉBACO.

AUTORES

BR. CELIA DEL CARMEN CASTILLA CASTRO.
BR. CLARIBEL CASTILBLANCO DÁVILA.

ASESORES

DR. AGR. DENIS SALAZAR CENTENO
ING. THOMAS JAVIER LAGUNA.

MANAGUA - NICARAGUA 1998.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE TOMATE
(Lycopersicon esculentum Mill),
EN EL VALLE DE SÉBACO.

AUTORES

BR. CELIA DEL CARMEN CASTILLA CASTRO.
BR. CLARIBEL CASTILBLANCO DÁVILA.

ASESORES

DR. AGR. DENNIS SALAZAR CENTENO.
ING. THOMAS JAVIER LAGUNA.

**Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como
requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo con orientación
en Producción Vegetal.**

MANAGUA, NICARAGUA 1998

DEDICATORIA

Este trabajo con el cual pretendo obtener el grado de Ingeniero Agrónomo que ha sido una de mis metas en mi vida, se lo dedico a **Dios ser supremo creador del universo**, que es mi máxima fuente de amor y esperanza, con todo amor y cariño.

A mi madre: **Albertina Castro vda. de Castilla** que con su esfuerzo comprensión y apoyo incondicional hizo posible la culminación de mi carrera.

A la memoria de mi padre: **Luis Castilla Solís (q.e.p.d)** quien hubiera querido verme realizada en lo que hoy soy.

A mis hermanos a quienes quiero y estimo mucho, hago mención especial a mi hermana **Martha Rosa Castilla** quien con su ejemplo y responsabilidad me apoyó en todo momento de mi carrera.

A mis sobrinos, quienes con su presencia y alegrías me han estimulado a superarme para un mañana mejor, especialmente **Lorenzo Mariano**.

A mi colega, hermana, amiga y compañera de tesis con la que compartí todos los momentos de mi carrera **Claribel Castilblanco Dávila**.

Una madre y un padre crían a sus hijos en una constante lucha por la sobrevivencia y encima de todo, los guían y apoyan moral y económicamente en la vida académica y profesional, para que sean hombres de provecho deberán sentirse enteramente orgullosos, de que de sus entrañas saliera el fruto que habrá de servir a Dios y a la sociedad que lo rodea.

Celia del Carmen Castilla Castro

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por ser luz y guía en mi camino.

Al ser que me dio la vida y supo hacer de mí una persona de bien. María Luisa Dávila Rodríguez.

A la memoria de mi padre Pablo de Jesús Castilblanco Cantarero (q.e.p.d).

A mi segundo padre y hermano Bayardo Castilblanco como un reconocimiento al apoyo incondicional, ya que este título obtenido es el fruto de su esfuerzo y trabajo.

A mis hermanos Marbely, Teodorico, Flor de María, Jaime y José Enoc que con su ejemplo ayudaron a mi formación.

A todos mis sobrinos que hoy son la razón de mi ser.

A mi gran amiga, hermana y compañera de tesis con la cual compartí todos los momentos Celia Castilla Castro.

A mi prima Lidia Osneyda Lainez Dávila, por quien siento un gran cariño y aprecio.

Claribel Castilblanco Dávila

INDICE GENERAL

INDICE GENRAL	i
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
2.1 Descripción del lugar y diseño	3
2.1.1 Análisis estadístico	6
2.1.2 Manejo agronómico	7
2.1.3 Manejo del semillero	7
2.1.4 Manejo de la plantación	7
III. RESULTADOS Y DISCUSION	9
3.1 Recuento de adultos de moscas blancas en el semillero y en la plantación	9
3.2 Incidencia de virosis en los cultivares evaluados	11
3.3 Altura de la planta en los cultivares evaluados (cm)	12
3.4 Diámetro del tallo (mm)	14
3.5 Número de racimos florales por planta	15
3.6 Número de plantas cosechadas por hectárea	16
3.7 Número de frutos cosechados por hectárea	18
3.8 Número de frutos no comerciales	19
3.9 Número de frutos sanos	20
3.10 Diámetro polar y ecuatorial del fruto (mm)	21
3.11 Peso de frutos no comerciales (tn/ha)	23
3.12 Peso de frutos sanos (ton/ha)	25

3.13	Número de lóculos por fruto	26
3.14	Grados Brix en el jugo de tomate	27
IV.	CONCLUSIONES	29
V.	RECOMENDACIONES	31
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
VII.	ANEXOS	36

INDICE DE TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Pag.</u>
1. Análisis de fertilidad de suelo (Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco, Matagalpa) 1994.	3
2. Datos climatológicos que caracterizan la zona experimental.	4
3. Descripción del material genético utilizado en el ensayo.	4
4. Escala propuesta por la Estación Experimental para determinar la incidencia de virosis en los cultivares evaluados.	5
5. Número de adultos de mosca blanca en semillero.	10
6. Número de adultos de mosca blanca en la plantación.	10
7. Incidencia de virosis en los cultivares evaluados, según la escala propuesta por la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	12
8. Número promedio de racimos florales por planta.	16
9. Promedio de diámetro polar (mm)	22
10. Promedio de diámetro ecuatorial (mm)	23
11. Número de lóculos por fruto	27
12. Grados Brix en el jugo de tomate	28

INDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Pag.</u>
1.	Altura de planta (cm) de tomate en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	13
2.	Diámetro del tallo en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	15
3.	Número de plantas cosechadas por hectárea en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	17
4.	Número de frutos cosechados por hectárea en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	19
5.	Comportamiento del número de frutos no comerciales en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	20
6.	Comportamiento del número de frutos sanos en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	21
7.	Comportamiento del peso de frutos no comerciales en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	24
8.	Comportamiento del peso de frutos sanos en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).	26

9. Diseño de las parcelas y la distribución de los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa). 36
10. Rendimiento total en tn/ha en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco Matagalpa. 37

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco, Matagalpa en el período comprendido del 24 de Febrero al 10 de Junio de 1995. Con el objetivo de hacer una evaluación de cinco cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), cuyos tratamientos fueron cuatro cultivares de origen israelita (Ty-8472, Ty-8484, Ty-5656 y Ty-8479) y dos de origen Estado unidense (XPH-5979 y UC-82). Los objetivos de este experimento eran: Determinar la tolerancia de los cultivares de tomate a la virosis transmitida por el adulto mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) y evaluar el potencial de rendimiento de éstos. El experimento se estableció en un bloque completo al azar con cuatro replicas. Los cultivares de origen israelitas mostraron un mayor número de adultos de moscas blancas, tanto en semillero (2-32 adultos/planta), como en la plantación (4-9 adultos/planta), con la excepción del cultivar Ty-8479, estos mostraron una menor incidencia de virosis. Esto indica que éstos cultivares pueden establecerse en localidades donde haya alta presencia de éste insecto, no obstante, es fundamental realizar un buen manejo agronómico y fitosanitario de la plantación. Los cultivares Ty-8484, XPH-5979 y Ty-5656 obtuvieron los mayores rendimientos (12.72, 11.70, y 11.47 ton/ha), debido a que éstos presentaron frutos mas grande, un mayor número de plantas cosechadas y mostraron tolerancia a la virosis transmitida por *Bemisia tabaci* Genn, lo que se refleja en un mejor rendimiento de frutos.

L INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), se considera originario de América del Sur ya que todas las especies silvestres relacionadas con él son nativas de la región Andina que hoy comprende Chile, Colombia, Ecuador y Perú. No obstante, la producción de tomate se incrementa anualmente a nivel mundial, sobre pasando en la actualidad los 50 millones de toneladas métricas, más del 40 por ciento de ésta se destina a la elaboración de conservas de variados tipos (Huerres & Caraballo, 1988).

De la gran variedad de hortalizas de follaje y de fruto que se explotan a nivel Centroamericano, el tomate es el más importante tanto por la superficie dedicada a la siembra (21 000 ha/año) como por el valor de la producción, el cual alcanza más de 50 millones de dólares (CATIE, 1990). En Nicaragua, el tomate es la hortaliza de mayor importancia ya que cuenta con la mayor porción de área cultivada. Durante 1981, Matagalpa fue la de mayor producción de hortalizas produciendo 14 mil toneladas de hortalizas; representando el tomate el 52.75 por ciento de la producción hortícola del Valle de Sébaco con 6.7 mil toneladas (AGROINRA, 1982).

Recientemente la producción agrícola ha mermado por factores de carácter climáticos, biológicos y económicos. Como todo cultivo el tomate presenta problemas fitosanitarios, éstos aumentan los costos de producción, debido a los gastos para su control, sumando a éstos las aplicaciones de fertilizantes y herbicidas.

Por esta causa en el periodo 1989-1990 se realizó un diagnóstico fitosanitario sobre el cultivo del tomate determinándose que la mosca blanca *Bemisia tabaci* Genn, es la plaga de mayor importancia por ser vector de virus, el que trasmite a la planta, lo que causa pérdida hasta de un 25 por ciento de los rendimientos, cuando se presenta durante los primeros 45 días después del trasplante (Gómez & Siman 1990).

A final del año 1989 e inicio de 1990, la situación se agudizó para los productores de tomate a causa de la mosca blanca agravando más la situación de virosis, debido a esto se

viene buscando nuevas alternativas como es el uso de nuevos cultivares que vengán a sustituir a las actuales (UC-82 y VF-134).

En base a lo antes expuesto, se planteó evaluar 5 cultivares de tomate con la finalidad de:

1. Determinar la tolerancia a la virosis transmitida por el adulto de mosca blanca en los cultivares de tomate.
2. Evaluar el potencial de rendimiento de los cultivares de tomate en el Valle de Sébaco.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y diseño

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental Raúl González del Valle de Sébaco, en el departamento de Matagalpa, ubicado al noroeste del valle a 12°15' latitud norte y 86°14' longitud oeste. La zona se caracteriza por estar a 470 msnm. Los suelos pertenecen a la serie San Isidro, clase II, suelos bien drenados, profundos, planos, con pendientes menores del 80 por ciento, pH 6.4, con contenido bajos en nitrógeno y altos en fósforo y potasio (E.M.R.G.V.S., 1995). En la Tabla 1 se presentan las características físicas y químicas del lote experimental y en la Tabla 2 los datos climatológicos durante el período de investigación.

Tabla 1. Análisis de fertilidad de suelo (Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco, Matagalpa) 1994.

Arcilla	Limo	Arena	CT	pH	meq/100 g de suelo						M.O
					P	Mg	K	Ca	Na	CIC(%)	
32	25	43	FA	6.5	4.97	7.38	4.6	15.55	0.3	37.37	3.32

Fuente : Laboratorio de Suelos y Agua UNA (1994).

CT : Clase textural. MO : Materia orgánica

FA : Franco arcilloso. CIC : Capacidad de intercambio catiónico

Tabla 2. Datos climatológicos que caracterizan la zona experimental.

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Temperatura máxima (°C)	32.24	32.80	32.80	32.40	31.30
Temperatura mínima (°C)	20.24	19.80	20.20	20.10	21.00
Precipitación (mm)	0.00	2.20	1.90	4.20	0.00
Velocidad del viento (m/s)	5.00	8.00	10.00	9.00	7.00
Humedad relativa máxima (%)	83.00	93.00	98.00	98.00	98.00
Humedad relativa mínima (%)	37.60	38.00	42.00	45.00	54.00
Evapotranspiración (mm/mes)	6.90	7.90	7.80	0.00	5.80

Fuente: Estación experimental Raúl González del valle de Sébaco, 1995.

El experimento se estableció en un diseño unifactorial en bloques completamente al azar (B.C.A), la orientación de los surcos fue sur este en la misma dirección que sopla el viento, cada tratamiento se estableció en un área de 4 m de largo por 2 m de ancho, siendo ésta el área de la parcela experimental, muestreándose 10 plantas al azar por cultivar, la parcela útil tenía un área de 6 m², y el área total del experimento fue de 220 m².

Los cultivares a estudiar se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción del material genético utilizado en el ensayo.

Variedad	Procedencia	Hábito de crecimiento
Ty-8472	Israel	Semi-determinado
Ty-8484	Israel	Semi-determinado
Ty-5656	Israel	Semi-determinado
Ty-8479	Israel	Semi-determinado
XPH-5979	Estados Unidos	Determinado
UC-82 (Testigo)	Estados Unidos	Determinado

Fuente: Estación experimental Raúl González del valle de Sébaco, 1995.

Para determinar la tolerancia de los cultivares a la virosis, transmitida por el adulto de mosca blanca se evaluaron las siguientes variables, tanto en semillero como en la plantación:

- Número de adulto de mosca blanca en el semillero a los 17, 21, 24 y 28 días después de la siembra; y en la plantación a los 10, 14, 17 y 22 días después del trasplante.
- La incidencia de virosis se determinó únicamente en la plantación. Para esto se usó una escala propuesta por la estación experimental Raúl González, del Valle de Sébaco (Tabla 4).

Tabla 4. Escala propuesta por la Estación Experimental para determinar la incidencia de virosis en los cultivares evaluados.

Valor de la Escala	% de Infestación	Características
0	0	Plantas totalmente sanas.
1	0-15	Se observan los primeros daños, hojas superiores de color verde, encrespada.
2	15-50	Clorosis, necrosis bien marcada en los bordes de la hoja.
3	50-100	Planta totalmente encrespada, enana, poca fructificación y frutos pequeños.

Para evaluar el crecimiento y desarrollo de los cultivares se determinó:

- Altura de la planta (cm). Esta se determinó a los 30 días después de la siembra, 43 y 54 días después del trasplante.
- Diámetro del tallo (mm). Este se determinó a los 30 días después de la siembra y 84 días después del trasplante, la evaluación se realizó en la parte media del tallo.

- Número de racimos florales por planta, este se cuantificó a los 77 días después de la siembra, donde todos los cultivares alcanza el mayor número de racimos florales por planta.

Para evaluar el potencial del rendimiento en la Estación Experimental Raúl González, del Valle de Sébaco, se tomaron las siguientes variables:

1. Número de plantas cosechadas por hectárea.
2. Número de frutos cosechados por hectárea.
3. Número de frutos no comerciales.
4. Número de frutos sanos.
5. Diámetro polar y ecuatorial del fruto (mm).
6. Peso de frutos no comerciales (ton/ha).
7. Peso de frutos sanos (ton/ha).
8. Número de lóculos por fruto.
9. Grados Brix en el jugo de tomate.

2.1.1 Análisis estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo en el centro de computo de la Escuela de Producción Vegetal de la Universidad Nacional Agraria (EPV-UNA). A las variables discretas se le hizo las siguientes transformaciones $(X + 0.5)^{1/2}$. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y a la separación de medias de rangos múltiples de Duncan, con un α de 5 %, excepto los recuentos de mosca blanca en semillero.

2.2 Manejo agronómico

2.2.1 Manejo del semillero

La preparación del suelo para el semillero se realizó de forma manual, desinfectándose con agua caliente y cal a razón de 182 g/m². El semillero constó de las siguientes medidas, 1 m de ancho por 5 m de largo.

El establecimiento del semillero se realizó el 24 de febrero de 1995 donde estuvieron distribuidas los seis cultivares, utilizando 1 g de semilla por cultivar al mismo tiempo se realizó la incorporación de completo (182 g/m²) + 11.36 kg de gallinaza distribuida en 5 m. La maleza se controló de forma manual cada 8 días, se regó diariamente, el raleo se hizo después de los 15 días de la germinación dejando las mejores posturas para el trasplante.

2.2.2 Manejo de la plantación

El terreno se preparó mediante un pase de arado de disco, dos pases de grada, un pase de nivelación concluyendo con la realización de surcos.

El trasplante se realizó el 24 de marzo de 1995 de forma manual, para esta labor se seleccionaron las mejores posturas, cuya altura oscilaba entre 11 a 20 cm, se sembraron dos surcos a una distancia de 1.0 m entre surco y 0.50 m entre plantas, distribuyéndose 8 plantas por surcos para un total de 16 plantas por parcela experimental.

El riego se realizó dos veces por semana con una duración de dos horas por cada aplicación, utilizando el sistema de riego por aspersión. La fertilización se realizó con completo (12-30-10) incorporándolo al momento de la siembra a razón de 388 kg/ha. El aporque se realizó de forma manual a los 25 días después del trasplante coincidiendo con el control de malezas, el cual se realizó de forma mecánica con un rotavator, el sistema de tutorado fue el sistema de espaldera.

Para el control de hongos del suelo Boddie en el campo se aplicó Benlate (Benomil) a razón de 20 g de producto comercial por bombada de 20 litros. La cosecha se realizó de forma manual realizándose tres cosechas, a los 91, 98 y 105 días después de la siembra.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Recuento de adultos de moscas blancas en el semillero y en la plantación

Bemisia tabaci Gennadius es una plaga estacional cuyo impacto más severo se presenta en la estación seca, los adultos tienen la capacidad de invadir rápidamente sus cultivos preferidos, favorecidos por la dirección del viento, lo que representan un reclutamiento muy intenso de éstos en el envés de la hoja, en grupos de tamaños variables, presentan una mayor actividad en horas de la mañana entre las 6:30 – 8:30 a.m y por la tarde entre las 3:30 – 5:30 p.m. (Hilje, *et al.*, 1992).

La mosca blanca causa por lo menos tres tipos de daños a las plantas, el primero de ellos es el directo y consiste en la succión de savia y líquidos vitales; el segundo es el daño indirecto, éste lo realiza al excretar sustancias ricas en azúcares, creando las condiciones adecuadas para que se desarrollen fumaginas (hongos de color oscuro) sobre el follaje y frutos, lo cual impide que la planta realice fotosíntesis adecuadamente, bajando notablemente la calidad de los frutos. El daño más importante, que también es indirecto lo constituye la transmisión de virus del tipo gemini (gemelos), que causan una deformación total de los órganos de la planta en especial las hojas; llegando a producir pérdidas hasta del 100 por ciento. Ochoa, (1995), agrega que otro daño indirecto lo constituye el acarreo de ácaros en las patas, lo cual puede constituirse en una plaga más dentro del cultivo.

En este estudio se pudo constatar que la mayor presencia de mosca blanca tanto en semillero como en la plantación, la obtuvieron los cultivares de origen israelita, destacándose los cultivares Ty-8472 y Ty-8484, éstos presentaron el mismo comportamiento en los diferentes recuentos, mientras que los cultivares de origen U.S.A manifestaron menor presencia de este insecto (Tabla 5 y 6).

Tabla 5. Número de adultos de mosca blanca en semillero.

Cultivares	17 DDS	21 DDS	24 DDS	28 DDS
Ty-8472	2	5	32	7
Ty-8484	5	16	14	4
Ty-5656	8	6	12	5
Ty-8479	5	17	6	2
XPH 5979	9	7	6	1
UC-82 (Testigo)	6	9	6	2

** DDS: Días después de la siembra

Tabla 6. Número de adultos de mosca blanca en la plantación.

Cultivares	Momentos de recuentos			
	10 DDT	14 DDT	17 DDT	22 DDT
Ty-8472	4.5 bc	5.4 bc	8 b	7 a
Ty-8484	6.3 c	5.4 c	5 ab	8 a
Ty-5656	4.6 bc	3.4 ab	4 ab	8 a
Ty-8479	6.3 c	4.6 bc	9 b	7 a
XPH-5979	2.8 ab	3.2 ab	15 a	3 a
UC-82 (Testigo)	1.5 a	2.3 a	5 ab	1.0 a
ANDEVA	*	*	*	NS
CV (%)	20.2	15.4	17.3	21.4

** DDT: Días después del trasplante

El hecho de haber mayor presencia de este insecto en los cultivares israelitas demuestra la preferencia a estos cultivares, tanto en estado de plántula como en la plantación definitiva, lo que indica que estos cultivares se les debe dar un buen manejo agronómico y fitosanitario para evitar la infestación que podrían afectar los rendimientos.

3.2 Incidencia de virosis en los cultivares evaluados

Bemisia tabaci Gennadius, es un vector de geminivirus del tomate en Centro América. Una semana después de la infección aparece un mosaico amarillo y encrespamiento en las hojas nuevas, la planta sufre un achaparramiento a lo largo del ciclo vegetativo, muchos frutos no maduran, se quedan verdes y pequeños durante toda la cosecha (Hilje, 1993).

Lastra (1992), indica que la transmisión de los virus se realiza cuando el insecto se alimenta, al insertar el estilete, éste llega hasta el floema de las plantas, de donde extrae los alimentos necesarios para su supervivencia; esto indica que la transmisión de los virus se realiza cuando la mosca blanca se alimenta de una planta enferma y luego lo hace de plantas sanas.

Asiático (1991), documentó que la virosis empieza a expresarse a partir de los 47 días después de la siembra y el 100 por ciento se alcanza cerca de los 73 días después de la siembra.

La susceptibilidad de las plantas de tomates al geminivirus disminuye a medida que las plantas maduran fisiológicamente, durante las primeras 5 semanas, las plantas son extremadamente sensibles a la infección viral (Hilje, 1993).

En éste estudio los cultivares UC-82 y Ty-8479 presentaron mayor incidencia de virosis (Tabla 7), no obstante el cultivar UC-82 presentó el menor número de adultos de mosca blanca, tanto en el semillero como en la plantación, esto demuestra que éste cultivar es muy susceptible a la virosis y no se debe establecer en localidades con una alta presión de este insecto. Los cultivares de origen israelitas Ty-8472, Ty-8484, Ty-5656 así como el de origen U.S.A. (XPH-5979) presentaron mayor incidencia de mosca blanca en semillero, pero el grado de tolerancia fue mayor, por lo tanto se puede manifestar que pueden ser promisorias en zonas donde haya alta presión de mosca blanca, pero sí con un manejo adecuado, para evitar pérdidas considerables en los rendimientos.

Tabla 7. Incidencia de virosis en los cultivares evaluados, según la escala propuesta por la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

Cultivares	Momentos de recuentos		
	45 DDT	49 DDT	56 DDT
Ty-8472	2 b	2 a	2 a
Ty-8484	1 a	2 a	2 a
Ty-5656	1 a	2 a	2 a
Ty-8479	2 b	3 b	3 b
XPH-5979	2 b	2 a	2 a
UC-82 (Testigo)	3 c	3 b	3 b
ANDEVA	*	*	*
CV (%)	7.42	7.44	5.63

** DDT: Días después del transplante

3.3 Altura de la planta en los cultivares evaluados (cm)

La altura de la planta es uno de los factores de crecimiento que en conjunto con el ahijamiento y otros factores influyen sobre la capacidad fotosintética del cultivo del tomate y hace posible un desarrollo apropiado, lo que determinará la productividad de las plantas (Alemán, 1991). La longitud del tallo va a estar en dependencia del tipo de crecimiento del tallo, ya sea éste determinado o indeterminado. Los cultivares de tallo determinado son de pequeña altura, fructificación agrupada y por lo general temprana, en cambio los de tipos indeterminados, alcanzan una mayor altura y su período de producción es más extenso y en muchos casos son tardíos (Huerres & Carballo, 1988).

Según las características hereditarias del cultivar la influencia del medio ambiente y el modo de cultivo, el tallo alcanza altura de 2-3 m como máximo en los cultivares de crecimiento indeterminado y de 0.4-0.6 m en los cultivares de crecimiento determinado (Guenkov, 1969).

Miranda (1990), en un estudio acerca de el comportamiento agronómico e industrial de cinco genotipos promisorios de tomate en el Valle de Sébaco, reportó que todas las variedades en estudio Martí, Topacio y Estela (de origen búlgaro) y UC-82, VF-134 (de origen Norte Americano) alcanzan su máxima altura a los 83 días después de la siembra, exceptuando UC-82 que su mayor altura la obtuvo a los 63 días después de la siembra.

En la Figura 1, en relación a la altura de planta, se puede observar que de 0 a los 30 días después de la siembra el crecimiento inicial de los cultivares es lento, manifestando un crecimiento más acelerado a los 73 días después de la siembra, logrando estabilizarse a los 84 días después de la siembra. Es importante destacar que los cultivares que mayor altura presentaron fueron el cultivar XPH-5979 con 58 cm y Ty-8484 con 54.6 cm y con la menor altura el cultivar UC-82 con 50 cm.

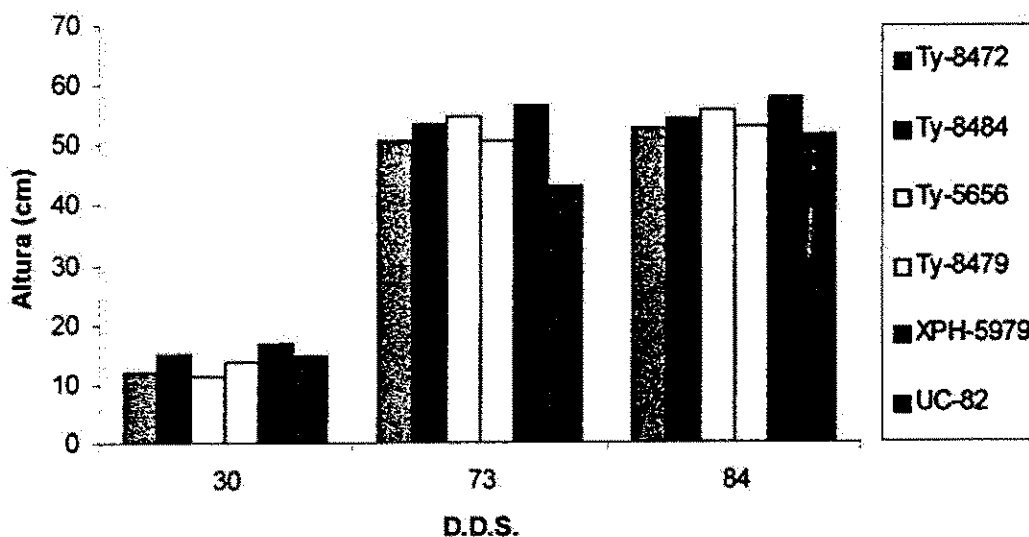


Figura 1. Altura de planta (cm) de tomate en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

De esto podemos deducir que la altura fue inferior a los 2 m por lo tanto podemos catalogarlos como cultivares de crecimiento determinado, aunque en sus características agronómicas ellos manifiestan un crecimiento del tallo de tipo semideterminado.

3.4 Diámetro del tallo (mm)

El diámetro del tallo es un carácter cuantitativo y es afectado por el medio ambiente, (Debouck & Hidalgo, 1985).

El tallo de las plantas jóvenes es cilíndrico, más tarde se vuelve angular según las características hereditarias de las variedades y la influencia del modo de cultivo (deshije o no) (Escorcia, 1995).

Para el caso de los cultivos que pertenecen a la familia de las Solanáceas a medida que la distancia entre planta disminuye, el diámetro del tallo de las mismas debe reducirse (Bonner & Galston, 1965).

En nuestro estudio se pudo constatar que los cultivares de origen israelita presentaron los mayores valores en diámetro del tallo (Figura 2) presentando a los 30 días después de la siembra un diámetro inferior a los 5 mm, en cambio a los 84 días después del trasplante el grosor del tallo aumentó superando los 13 mm de diámetro, destacándose con el mayor diámetro el cultivar Ty-8479 quien presentó 13.7 mm, seguido de los cultivares Ty-8472 y Ty-8484 y con el menor diámetro el cultivar UC-82 (testigo), el cual presentó a los 84 días después del trasplante un diámetro de 10.25 mm.

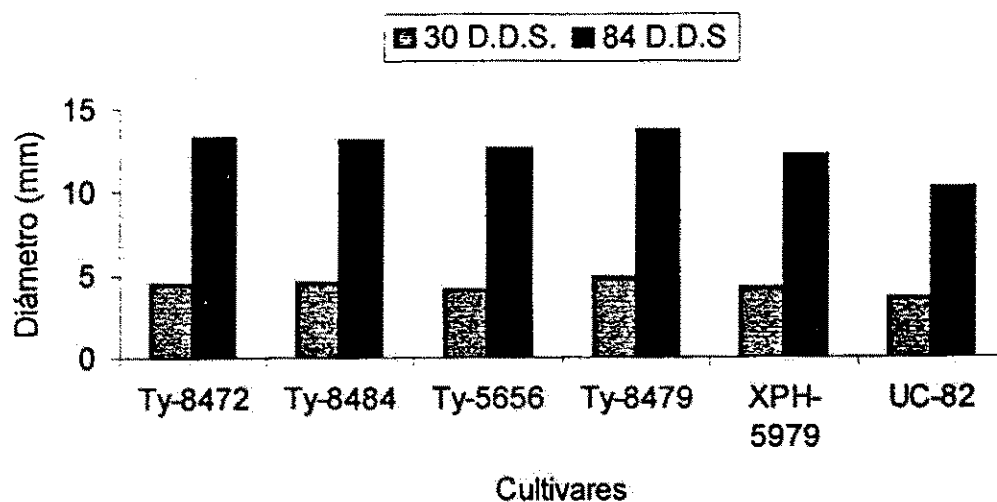


Figura 2. Diámetro del tallo en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

Este comportamiento se debe a que estos cultivares israelitas presentan genotipos propios que influyen grandemente sobre este carácter.

3.5 Número de racimos florales por planta

La inflorescencia del tomate es cimosa, el eje principal está formada por ramas de diferentes tipos, cada una de las cuales termina en una flor. En las variedades de crecimiento determinado la primera inflorescencia se forma después de brotadas las 6-7 primeras hojas verdaderas y en los cultivares de crecimiento indeterminado después de las 7-10 hojas verdaderas (Huerres, & León, 1987).

En relación al número de racimos por planta se observó que en el periodo de los 55-65 DDS, el surgimiento en el número de racimos es lento, incrementándose hasta los 77 días después de la siembra, que es donde todos los cultivares alcanzaron el mayor número de racimos florales por planta.

En la Tabla 8 se observa el comportamiento de la variable número de promedios de racimos florales por planta, apreciándose que el cultivar Ty-8484 alcanzó el mayor promedio (9.8), seguido de UC-82 con (7.9); en el resto de los cultivares, las diferencias encontradas entre sus medias fueron no significativas, destacándose en el último lugar, el cultivar TY-8479 con (6.2).

Tabla 8. Número promedio de racimos florales por planta.

Cultivares	Racimos florales por planta
Ty-8472	7.6 a
Ty-8484	9.8 b
Ty-5656	7.1 a
Ty-8479	6.2 a
XPH-5979	6.9 a
UC-82 (Testigo)	7.9 ab
ANDEVA	*
C.V (%)	7.8

Este comportamiento se debe a características propias de los cultivares, donde el Ty-8484 tiene un potencial genético superior al resto de los cultivares Israelitas, y a la vez supera al testigo (UC-82), al cual se le conoce que presenta un alto índice de racimos florales.

3.6 Número de plantas cosechadas por hectárea

El número de plantas cosechadas es un parámetro muy importante a tomar en cuenta, ya que de ahí dependen los rendimientos de un cultivo (Denisen, 1987).

El número de plantas por hectárea depende de la variedad a sembrar, del sistema de siembra, del tipo de crecimiento, del método de siembra, de las condiciones edafoclimáticas y del propósito para el cual se cultiva. (Gallardo, S.F).

La densidad de siembra depende de la variedad a sembrar, no existen densidades estándares; la distancia de siembra para el tomate de ensalada es de 90 cm entre surco y 50 cm entre planta para dar una población de 22,222 plantas por hectárea y para las variedades de tomate industrial se obtienen 50,000 plantas por hectárea, (Escorcía, 1995).

Las distancias utilizadas en este ensayo fueron 50 cm entre planta y 100 cm entre surco a doble hilera, obteniendo una población total de 18 125 plantas/ha , destacándose los cultivares Ty-8484 y XPH-5979 con el mayor número de plantas cosechadas por hectárea y con el menor número de plantas cosechadas el cultivar UC-82 (Testigo) con 14 062 plantas/ha (Figura 3).

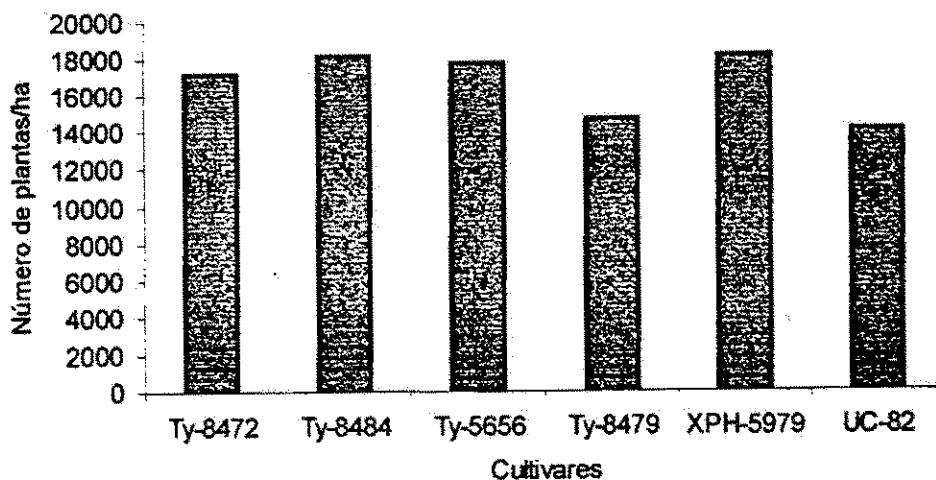


Figura 3. Número de plantas de tomate cosechadas por hectárea en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

Es importante señalar que en la evaluación de estos cultivares se utilizó el sistema de plantas tutoradas, que consiste en evitar el contacto entre el fruto y suelo, facilitar un mejor control sanitario y obtener una producción continua, se empleó el sistema de tutores de espaldera; éste se utiliza para cultivares de tipo de crecimiento indeterminado. La densidad de siembra que

se utilizó es la recomendada por la Estación Experimental del Valle de Sébaco para estudios investigativos y caracterización de cultivares.

3.7 Número de frutos cosechados por hectárea

Zahara (1970), citado por Casanova (1983), plantea que al incrementar la densidad promedio del número de plantas por nido en distancia constante, aunque se produce una disminución del rendimiento individual de las plantas, no afecta el rendimiento por área. Holle & Montes (1982), explican que esto se debe a que habrá un mayor número de frutos por unidad de superficie, por lo tanto un mayor rendimiento.

Para una buena fructificación además de las condiciones de clima y suelo debe darse al cultivo una óptima nutrición (Guenkov 1983).

Durante la cosecha deben extraerse únicamente los frutos rojos y sanos moviendo lo menos posible la planta, cuidando de no introducir en el recipiente objetos extraños como palos, hojas y piedras, se aconseja no dar vueltas a las plantas puesto que los frutos verdes quedan expuestos al sol y por ser extremadamente sensibles se ven afectados por asoleamiento. Lo más recomendable es mover apenas la planta con una mano y cosechar desde arriba con la otra.

Para el análisis de esta variable se tomaron tanto los frutos sanos como los no comerciales, resultando una producción de 3 768 frutos en la parcela experimental, representando esta una producción de 1 177 498 frutos por hectárea. Destacándose el cultivar XPH-5979 con una producción de 327 812 frutos por hectárea, representando el 27.83 por ciento de la producción total siendo este el único que superó al cultivar testigo UC-82 que obtuvo 217 187 frutos por hectárea, representando el 18.44 por ciento, comportándose el resto de cultivares de origen israelita con porcentajes similares entre sí a excepción del cultivar Ty-8479 que presentó el menor porcentaje de frutos cosechados con un 7.74 por ciento (Figura 4).

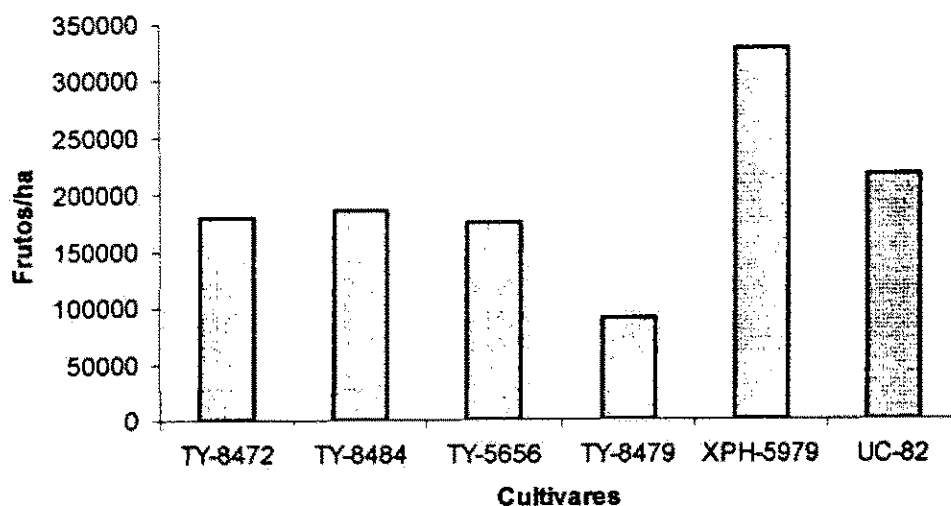


Figura 4. Número de frutos cosechados por hectárea en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

3.8 Número de frutos no comerciales

El cultivo del tomate es una de las hortalizas que en su mayoría se ve afectada por plagas y enfermedades, tanto en semillero como en plantación reduciendo sustancialmente los rendimientos, agregando a estos la susceptibilidad al mal manejo agronómico y a las condiciones desfavorables del medio ambiente (Villareal, 1982).

Para el análisis de esta variable se tomaron como frutos no comerciales, frutos muy pequeños, con daños mecánicos, mal formados, atacados por insectos. Los resultados obtenidos demostraron que el cultivar XPH-5979 presentó el mayor número de frutos no comerciales, siendo este de origen U.S.A con números relativamente iguales de frutos comerciales, los cultivares de origen israelita excepto el cultivar Ty-8479 (Israelita) y UC-82 (U.S.A) con los menores números de frutos no comerciales (Figura 5). Se puede deducir que el número de frutos no comerciales para el cultivar XPH-5979 es proporcional a la cantidad de frutos sanos, por lo tanto debe dársele un buen manejo de cosecha para evitar pérdidas en los rendimientos.

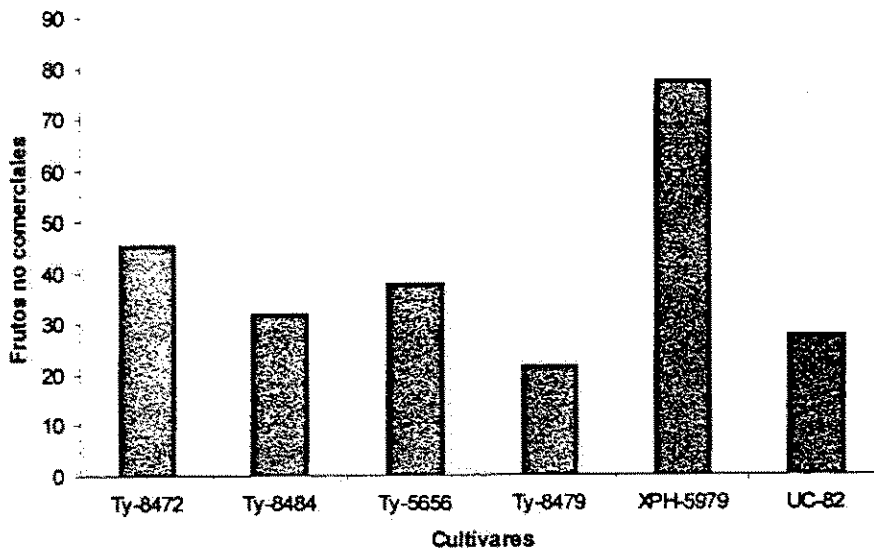


Figura 5. Comportamiento del número de frutos no comerciales en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

3.9 Número de frutos sanos

Alemán, (1991) reporta a la variedad UC-82 con el mayor número de frutos por planta con un promedio de 42 frutos respecto a otros cultivares evaluados en el mismo experimento.

El número de frutos por planta va a estar en dependencia del cultivar, de las condiciones climáticas de la zona, del manejo agronómico y fitosanitario que se le da al cultivo (Villareal, 1982).

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo demostraron que los cultivares que presentaron mayor número de frutos sanos son de origen U.S.A (XPH-5979 y UC-82). Los cultivares que presentaron el menor número de frutos sanos fueron de origen israelita, lográndose observar un comportamiento similar entre ellos a excepción del cultivar Ty-8479 con el menor número de frutos sanos (Figura 6).

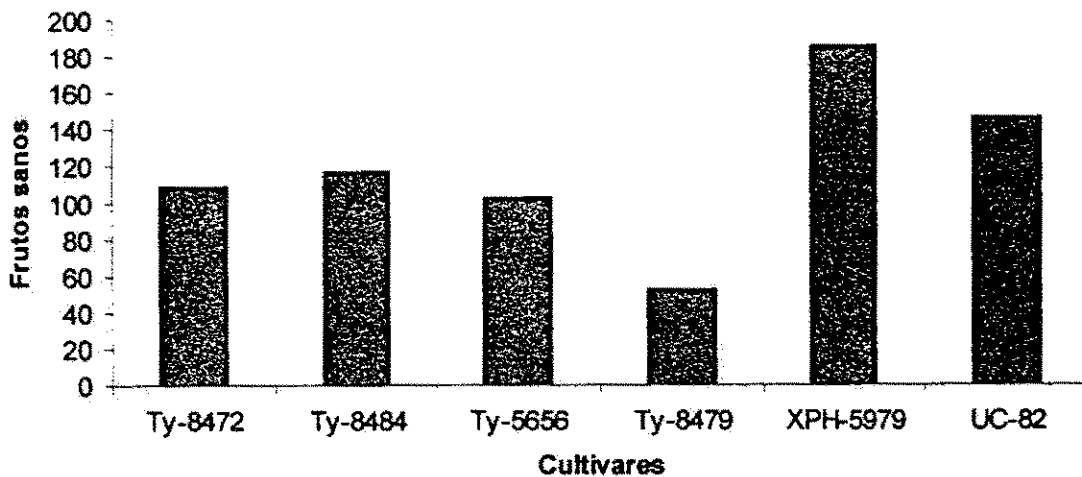


Figura 6. Comportamiento del número de frutos sanos en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

De estos resultados podemos deducir que los cultivares de origen U.S.A presentaron frutos con mayor resistencia, lo que indica que tuvieron cierto grado de adaptabilidad a la zona donde se estableció el ensayo y los de origen israelita requieren de un mejor manejo agronómico y fitosanitario, ya que sus frutos son más sensibles a las condiciones donde se estableció el ensayo.

3.10 Diámetro polar y ecuatorial del fruto (mm)

El diámetro polar y ecuatorial está directamente relacionado con las características de cada cultivar, difiere el tamaño, forma (achatada, globular o aplanada), color (amarillo, rosado o rojo) (Edmond *et al.*, 1988).

El análisis de esta variable demostró que hay efecto significativo entre los cultivares, presentando el mayor diámetro polar el cultivar XPH-5979 de origen U.S.A, seguido de los cultivares de origen israelitas que presentaron comportamientos similares entre sí y el menor diámetro lo presentó el cultivar UC-82 de origen U.S.A (Tabla 9). Este comportamiento se

atribuye a que los cultivares en estudio presentaron diferentes características fenotípicas. Lo que hace que unos frutos sean de mayor tamaño y de diferentes formas a otros.

El análisis de la variable diámetro ecuatorial demostró que los cultivares de origen israelita presentaron comportamiento similares en las diferentes cosechas, presentando un mayor diámetro, mientras que los cultivares XPH-5979 y UC-82 de origen U.S.A (Tabla 10), presentaron diámetros más pequeños manifestándose este mismo comportamiento en las tres cosechas realizadas.

Tabla 9. Promedio de diámetro polar (mm)

Cultivares	Diámetro polar (mm)		
	1er Cosecha (91 DDS)	2da Cosecha (98 DDS)	3ra Cosecha (105 DDS)
Ty-8472	55.4 b	55.2 b	48.9 ab
Ty-8484	56.9 b	59.0 b	54.6 b
Ty-5656	57.1 b	57.0 b	53.9 b
Ty-8479	54.6 b	57.5 b	52.1 b
XPH-5979	71.7 c	68.4 c	66.9 c
UC-82 (Testigo)	48.9 a	47.0 a	44.7 a
ANDEVA	*	*	*
C.V (%)	4.4	8.7	6.8

** DDS: Días después de la siembra

Tabla 10. Promedio de diámetro ecuatorial (mm)

Cultivares	Diámetro ecuatorial (mm)		
	1er Cosecha (91 DDS)	2da Cosecha (98 DDS)	3ra Cosecha (105 DDS)
Ty-8472	61.5 b	63.3 b	57.3 b
Ty-8484	60.3 b	60.3 b	59.0 b
Ty-5656	61.3 b	65.0 b	57.9 b
Ty-8479	60.5 b	62.7 b	56.1 b
XPH-5979	39.9 a	39.4 a	39.0 a
UC-82 (Testigo)	41.6 a	39.8 a	37.1 a
ANDEVA	*	*	*
C.V (%)	9.55	9.4	4.7

** DDS: Días después de la siembra

3.11 Peso de frutos no comerciales (ton/ha)

En Centro América la explotación del cultivo de tomate es intensiva y tecnificada, sin embargo los rendimientos son bajos, la causa de esta baja producción se debe a la alta incidencia de plagas y enfermedades, que en muchas ocasiones destruyen por completo el cultivo reduciendo sustancialmente los rendimientos, lo que hace la explotación poco rentable por las altas pérdidas antes o al momento de la cosecha (MIP/CATIE, 1990).

Los resultados obtenidos en la evaluación de estos cultivares demostraron que el cultivar XPH-5979 (de origen U.S.A) es el que presentó las mayores pérdidas en peso (Figura 7) con 3.82 ton/ha, seguido de Ty-5656 con 3.42 ton/ha y con el menor peso de frutos no comerciales UC-82, quien presentó solamente una pérdida en peso de 0.97 ton/ha; de esto se puede deducir que los cultivares XPH-5979 (USA) y los cultivares TY de origen israelita son más susceptibles a las condiciones donde se establecieron, por lo cual necesitan un buen manejo agronómico y control

adecuado de plagas y enfermedades, no sucediendo así con UC-82 que presentó el menor peso de frutos no comerciales.

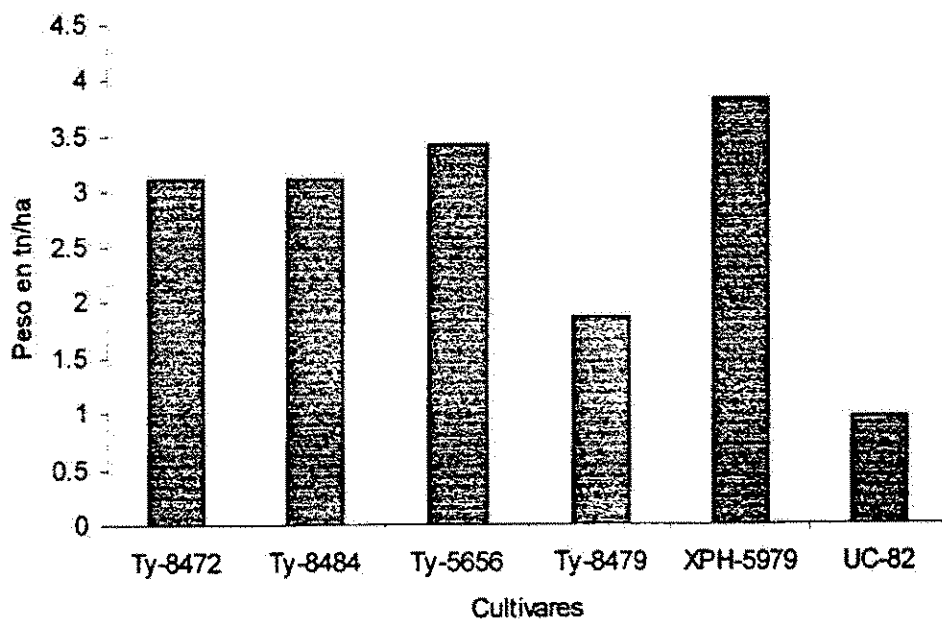


Figura 7. Comportamiento del peso de frutos no comerciales en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

Es importante destacar que en este trabajo, el peso de frutos no comerciales fue afectado por varias causas, siendo entre éstas, cierto grado de infestación tanto por virosis transmitida por mosca blanca, lo que reduce en gran medida el peso del fruto, ya que sus frutos afectados por virosis son pequeños, mal formados, sumando a esto el ataque de algunas plagas comunes del centro experimental y algunas condiciones del medio que favorecen la proliferación de enfermedades y hongos que reducen los rendimientos.

González, (1985), estudió la dependencia de peso de los frutos, en base a diferentes variables morfológicas, determinado que el diámetro ecuatorial y polar del fruto son los caracteres que tienen mayor relación con el peso del fruto.

Vallecillo, (1987), determinó que las variedades UC-82 y VF-134 mostraron pocas pérdidas al momento de la cosecha. Miranda, (1990) en sus resultados determinó que las menores pérdidas al momento de la cosecha correspondieron a los cultivares UC.82 y Martí con 13.09 y 10.10 ton/ha respectivamente.

3.12 Peso de frutos sanos (ton/ha)

El peso de los frutos del tomate, es un carácter que debe tomarse en cuenta por ser uno de los principales componentes del rendimiento (Mital & Col., 1974 citado por González & Alvarez, 1984).

López (1984), en sus resultados obtenidos en evaluación comparativa de variedades de tomate industrial, reporta a UC-82 como la variedad en poseer el mayor número de frutos buenos, adecuados para la comercialización, con 25.5 ton/ha.

En este estudio se pudo constatar que los mayores pesos de frutos sanos los obtuvieron los cultivares Ty-8484 con 12.72 ton/ha, XPH-5979 con 11.70 ton/ha y Ty-5656 con 11.47 ton/ha (Figura 8); así mismo, estos mismos tratamientos obtuvieron los mayores rendimientos totales (ver Figura 10 en anexos). Estos resultados se deben a que estos cultivares presentaron los mayores valores en diámetro del fruto, número de plantas cosechadas, así como también fueron los cultivares que presentaron mayor tolerancia a la virosis transmitida por *Bemisia tabaci*, lo que induce a que los rendimientos en fruto sean mayores.

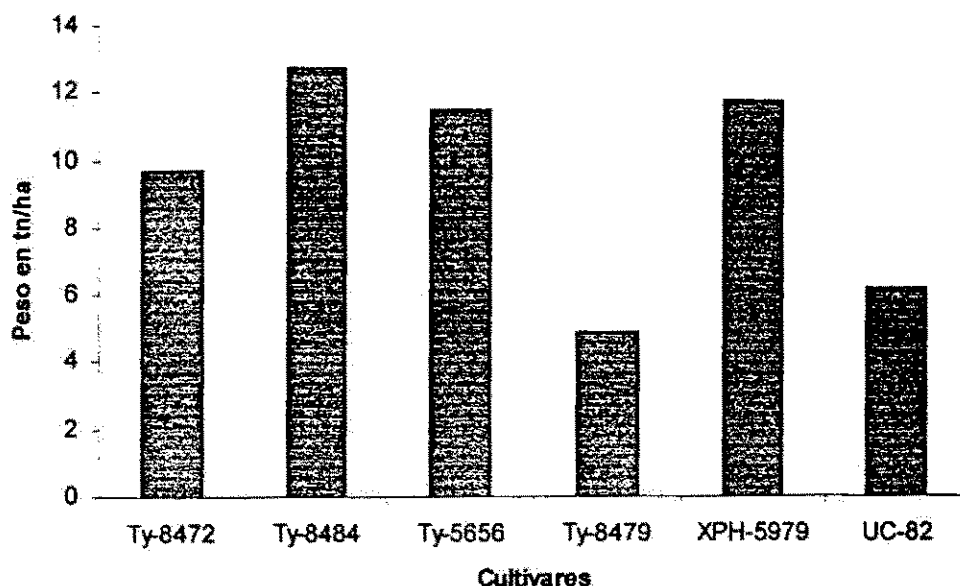


Figura 8. Comportamiento del peso de frutos sanos en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

Miranda (1990), en análisis estadístico realizado al parámetro de rendimiento comercial, señala no encontrar diferencias significativas entre los cultivares en estudio, sin embargo reporta a la variedad UC-82 con los rendimientos comerciales más altos con 38.18 ton/ha . Sin embargo, ese resultado no se corrobora para la misma variedad (UC-82) en este estudio..

3.13 Número de lóculos por fruto

El número de lóculos determina el tamaño y forma de los frutos (Yeager, 1937 citado por Alvarez, 1984). Este carácter contribuye a la caracterización de los cultivares, lo cual es específico y determina su calidad de consumo (Guenkov, 1983).

Los resultados del análisis de esta variable demostraron que los cultivares israelitas presentaron el mayor número de lóculos y los de origen U.S.A, con los valores más bajos; estos resultados fueron similares en las tres cosechas (Tabla 11).

Con estos resultados se puede comprobar que los cultivares de origen israelitas presentaron frutos más grandes que los de origen USA.

Tabla 11. Número de lóculos por fruto

Cultivares	Número de cosechas		
	1er Cosecha (91 DDS)	2da Cosecha (98 DDS)	3ra Cosecha (105 DDS)
Ty-8472	4.0 bc	3.6 ab	5.0 b
Ty-8484	4.6 c	4.1 b	4.6 b
Ty-5656	4.4 bc	3.9 b	4.9 b
Ty-8479	3.4 ab	3.3 ab	4.8 b
XPH-5959	2.4 a	1.9 a	2.8 a
UC-82 (Testigo)	2.5 a	2.8 ab	2.6 a
ANDEVA	*	*	*
C.V (%)	18.16	32.71	18.54

** DDS: Días después de la siembra

3.14 Grados Brix en el jugo de tomate

El jugo de tomate contiene cantidades moderadas de azúcares solubles, varios ácidos orgánicos, sales minerales y cantidades relativamente grandes de vitamina "C" (Edmond *et al.*, 1988). El contenido de sólidos solubles está determinado por la cantidad de grados Brix (°B), el cual nos indica una relación directa en cuanto a la cantidad de pasta a obtenerse para la industria,

ya que a mayor cantidad de grados Brix ($^{\circ}\text{B}$) se obtiene mayor cantidad de pasta; cuando el rango de ($^{\circ}\text{B}$) está entre 5.5-7 es aceptable para la industrialización.

En este estudio el cultivar que presentó el mayor promedio de grados Brix ($^{\circ}\text{B}$) fue la Ty-8479, el cual osciló entre 3.3 y 4.8, (Tabla 12), manteniendo el resto de cultivares comportamiento similares; de estos resultados podemos deducir que estos cultivares, con estos promedios no son aceptables para la industrialización.

Tabla 12. Grados Brix en el jugo de tomate

Cultivares	Cosechas realizadas		
	1er Cosecha (91 DDS)	2da Cosecha (98 DDS)	3ra Cosecha (105 DDS)
Ty-8472	2.3	3.6	3
Ty-8484	2.9	4.1	3.7
Ty-5656	2.9	3.9	3.9
Ty-8479	4.8	3.3	4.2
XPH-5959	3.5	1.9	3.5
UC-82 (Testigo)	3.8	3.9	3.4

** DDS: Días después de la siembra

IV. CONCLUSIONES

El análisis e interpretación de los resultados obtenidos, permiten emitir las siguientes conclusiones:

1. En este estudio se pudo constatar que la mosca blanca tanto en semillero como en plantación, demostró mayor preferencia por los cultivares Ty-8472 y Ty-8484, de origen Israelita.
2. En cuanto a incidencia de virosis, se logró observar que los cultivares UC-82 y Ty-8479 presentaron mayor incidencia de virosis aunque presentaron menor presencia de mosca blanca, tanto en semillero como en la plantación, lo que demuestra que este cultivar es más susceptible a la virosis.
3. En las variables de crecimiento y desarrollo, los cultivares que presentaron un mejor comportamiento en cuanto a la altura de planta y diámetro del tallo fueron los cultivares de origen israelita a excepción del cultivar XPH-5979 (USA) que presentó la mayor altura, en cuanto a diámetro el cultivar que se destacó fue Ty-8479 y con los menores valores tanto en altura como en diámetro el cultivar UC-82 (USA).
4. En el número de racimos florales por planta y número de plantas cosechadas por hectárea, el cultivar que presentó mejores resultados fue Ty-8484, y con el mayor número de frutos cosechados por hectárea el cultivar XPH-5979, siendo este mismo cultivar el que presentó mayor número de frutos no comerciales siendo proporcional al número de frutos sanos.
5. En lo que refiere a diámetro polar y ecuatorial del fruto el mayor diámetro polar la obtuvo el cultivar XPH-5979 (USA) y con los mayores diámetro ecuatoriales los cultivares de origen israelitas.
6. En número de lóculos por fruto, los cultivares que obtuvieron el mayor número, fueron los de origen israelita.

7. En cuanto ha los grados Brix, se pudo constatar que estos cultivares no son aptos para la industrialización ya que sus valores de (°B) grados Brix fueron bajos en todos los cultivares.
8. Los mayores rendimientos en ton/ha obtuvieron los cultivares Ty-8484, XPH-5979 y Ty-5656, debido a que estos fueron los que presentaron mayor tolerancia y adaptabilidad.

V. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones con estos mismos cultivares en diferentes épocas de siembra, y determinar niveles de tolerancia a plagas y enfermedades.
2. Realizar estudios de estos cultivares en diferentes localidades, con el fin de comparar los resultados obtenidos y así recomendar las que mejor se comporten.
3. Suministrar información necesaria de las características de variedades que se evalúan en ensayos de trabajos de tesis, en la Universidad Nacional Agraria, para que los trabajos tengan base científica.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROINRA, 1982. Estudios de factibilidad de la Empresa Agroindustrial Productora de Hortalizas y Conservas Vegetales del Valle de Sébaco. Región VI Tomo II. Managua, Nicaragua. 120 pp.
- Alemán, M. 1991. Comportamiento agronómico e industrial de cinco variedades de tomate en el Valle de Sébaco. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Pp 16-17.
- Alvarez, M. & Torrez, V. 1984. Correlaciones fenotípicas ambientales en grupo de variedades e híbridos de tomate. Vol. 6 N°. 4. Revista del Mes. La Habana, Cuba. Pp 747-758.
- Asiático, J.M. 1991. Control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate con insecticidas biológicos botánicos y químicos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CATIE. 77p.
- Bonner, J.; Galston, A. W. 1965. Principios de Fisiología Vegetal 4.ed. La Habana (Cuba). Instituto del Libro. 485 pp.
- Calderón, L.F. 1995. La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius), características y métodos de control. Universidad Nacional Landívar, primera edición. Guatemala. 71 pp.
- Casanova, M. 1983. Curso de postgrado de hortalizas, Habana, Cuba. 120 pp.
- MIP/CATIE, 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del Tomate. CATIE. Turrialba; Costa Rica. 138p. (Serie Técnico Informe Técnico, N°. 151).
- Debouck, D.R.; Hidalgo, 1985. Morfología de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Pp 7-42 In: M. López; F. Fernández y A. Van schoohoven. eds. Frijol: Investigación y Producción. CIAT. Editorial XYZ. Calí, Colombia.

- Denisen, E.L; 1987. Fundamentos de horticultura. México (México) Limusa. 604 pp.
- Edmond, J.; Seen, T.; Andrews, F. 1988. El tomate. In. Principios de Horticultura. 3er. (edic) Continental México. Pp 487-492.
- Escorcía, B. 1995. Cultivo de tomate. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Escuela de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua. Pp 16-18.
- Estación Meteorológica Raúl González del Valle de Sébaco, Matagalpa 1995. 46pp.
- Gallardo, G. S.F., El Cultivo de tomate para industria, Guillermo Gallardo et al (S.F). El cultivo de tomate para industria. Centro Regional cuyo /INTA. Buenos Aires, Argentina, 60 pp (Agro de cuyo, Manuales I).
- Gómez, D. & Siman, J.; 1990. Diagnóstico fitosanitario sobre el cultivo de tomate en tres municipios de Matagalpa, Nicaragua. Edit. Proyecto MIP/CATIE/NORAD Nicaragua. Managua-Nicaragua. 18 pp.
- González, M.C & Alvarez, M. 1984. Análisis de Correlaciones entre diferentes variables morfológicas y el peso del fruto en un grupo de variedades de tomate. INCA. Vol. 6. Nº. 3. Revista del mes. La Habana, Cuba. Pp 579-588.
- González, M.C., 1985. Análisis de la relación entre el peso del fruto y diferente caracteres morfológicos mediante el coheficiente de sendero, en un grupo de variedades de tomate. Cultivos tropicales revista del mes. Habana, Cuba. 28 pp.
- Guenkov, G. 1969. Fundamentos de la Horticultura Cubana quinta reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. Habana, Cuba B-108 pp.
- Guenkov, G. 1983. Fundamentos de la Horticultura Cubana Editorial. Pueblo y Educación. Cuba 308 pp.

- Hilje, L.; Lastra, R.; Zoebisch, T. y Calvo, G. 1992. La mosca blanca en Costa Rica. In. Las moscas blancas (Homóptera:Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. Taller Centroamericano y del Caribe sobre mosca blanca. (3-5) de Agosto-1992. Turrialba (Memoria). Pp 58-62.
- Hilje, L.1993-Septiembre. Un esquema conceptual para el manejo integrado de la mosca blanca en el cultivo del tomate. Manejo integrado de plagas. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Pp 45-48.
- Holle, M. & Montes 1982. Manual de horticultura. 1era Edición. San José, Costa Rica. IICA – 118 pp. 124 pp. 224 pp. Hortaliza; Cultivo de Hortalizas.
- Huerres, C. & Caraballo, N 1988. Cultivo del tomate y pimiento. In. Horticultura. Puebla y Educación. La Habana, Cuba. 30 pp.
- ↳ Lastra, R. (1992). Los geminivirus: un grupo de fitovirus con características especiales. Memorias del taller centroamericano y del caribe sobre moscas blancas. Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 1era. Colección 1968. IICA, San José, Costa Rica. 445 pp.
- López P.N., 1984. Evaluación comparativa de diferentes variedades de tomate industrial en el Valle de Sébaco. Informe anual 1984 E.E.R.G.V.S. 38 pp.
- Manejo Integrado de Plagas, Diciembre 1995 N°. 38. Programa de Agricultura Tropical Sostenible. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, Costa Rica.
- Miranda, A.A., 1990. Comportamiento agronómico e industrial de cinco variedades de tomate en el Valle de Sébaco, Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA. Managua, Nicaragua 41 pp.

Vallecillo, S.R., 1987. Comportamiento agronómico e industrial de catorce genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), en el Valle de Sébaco, Matagalpa. Tesis de Ing. Agr. ISCA Managua. 71 pp.

Villareal, R. 1982. Tomates 1era Edición. IICA. San José, Costa Rica. Costa Rica. 184 pp.

VII. ANEXOS

7.1 El diseño de las parcelas y la distribución de los cultivares se presentan en la Figura 9.

4 Ty-8479	2 Ty-8484	5 XPH-5979	6 UC-82	3 Ty-5656	1 Ty-8472
1 Ty-8472	5 XPH-5979	4 Ty-8479	3 Ty-5656	6 UC-82	2 Ty-8484
5 XPH-5979	4 Ty-8479	2 Ty-8484	1 Ty-8472	3 Ty-5656	6 UC-82
1 Ty-8472	5 XPH-5979	2 TY-8484	3 Ty-5656	6 UC-82	4 Ty-8479

Distancia entre planta: 50cm. 8 Plantas por surco.
 Distancia entre surco : 100cm 16 Plantas por parcela experimentada.
 Largo del surco : 4m
 Ancho del surco : 2m
 Distancia entre bloque : 1.5m

Figura 9. Diseño de las parcelas y la distribución de los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco (Matagalpa).

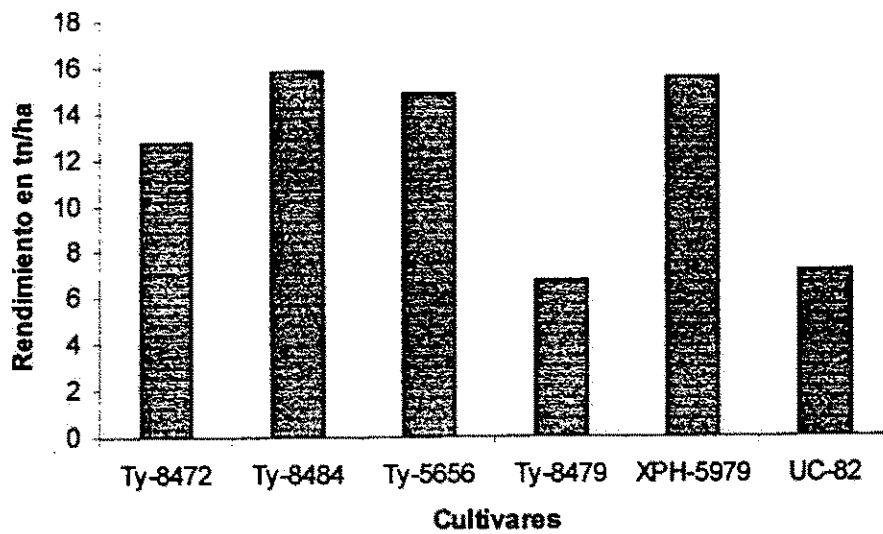


Figura 10. Rendimiento total en ton/ha en los cultivares evaluados en la Estación Experimental Raúl González del Valle de Sébaco Matagalpa.