

**ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR**

**DEL**

**INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA**

**EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL JUGO DE DIEZ**

**VARIETADES INDUSTRIALES DE TOMATE**

**(*Lycopersicon esculentum* M)**

**EN EL VALLE DE SEBACO, MATAGALPA**

**TESIS**

**SAMUEL AVENDAÑO LAGUNA**

**1978**

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
DEL  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL JUGO DE DIEZ VARIETADES  
INDUSTRIALES DE TOMATE (Lycopersicon esculentum M) EN EL VALLE  
DE SEBACO, MATAGALPA

POR

SAMUEL AVENDAÑO LAGUNA

TESIS

1978

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
DEL  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL JUGO DE DIEZ VARIETADES  
INDUSTRIALES DE TOMATE (Lycopersicon esculentum M) EN EL VALLE  
DE SEBACO, MATAGALPA

POR

SAMUEL AVENDAÑO LAGUNA

TESIS

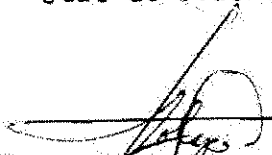
APROBADA:

  
\_\_\_\_\_  
Director del Centro

20/2/79  
\_\_\_\_\_  
Fecha

  
\_\_\_\_\_  
Jefe de Sección

12/2/79  
\_\_\_\_\_  
Fecha

  
\_\_\_\_\_  
Asesor Principal

**12 FEB. 1979**  
\_\_\_\_\_  
Fecha

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
DEL  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL JUGO DE DIEZ VARIETADES  
INDUSTRIALES DE TOMATE (Lycopersicon esculentum M) EN EL VALLE  
DE SEBACO, MATAGALPA

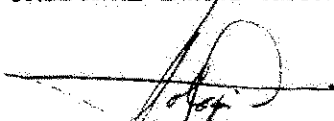
POR


SAMUEL AVENDAÑO LAGUNA

TESIS

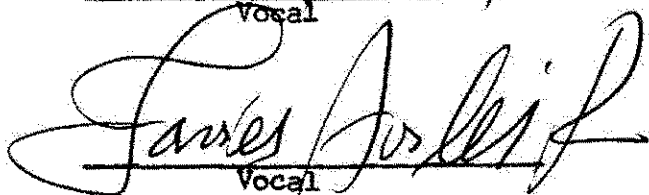
Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como re-  
quisito parcial para obtener el grado profesional de INGENIERO AGRONOMO.


TRIBUNAL EXAMINADOR

  
Asesor Principal

  
Vocal

  
Vocal

  
Vocal

  
Vocal-Srío.

1978

## DEDICATORIA

A mis padres:

Benito Laguna Cardoza  
Trinidad Avendaño Sandoval  
Con el respeto y cariño que  
se merecen.

A mi esposa :

Edelmira Cruz de Avendaño  
Con todo mi amor.

A mi Hijo :

Samuel Avendaño Cruz  
Con toda ternura.

## AGRADECIMIENTO

Declaro mi más sincero agradecimiento a mi asesor técnico, Dr. Fermín Balerdi E. quien con su acertada dirección contribuyó a la realización de este trabajo.

También agradezco:

Al Ing. Humberto Tapia B. y al Ing. Javier Avilés R. por sus atinadas indicaciones en la revisión de esta tesis.

Al personal de la División de Control de Calidad del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Banco Central de Nicaragua por su valiosa colaboración.

A los profesores de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería y al personal de la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco por las enseñanzas recibidas.

## CONTENIDO

Sección		Página
	INDICE DE CUADROS .....	vii
I	INTRODUCCION .....	1
II	OBJETIVOS .....	3
III	REVISION DE LITERATURA .....	4
IV	MATERIALES Y METODOS .....	8
V	RESULTADOS .....	13
VI	DISCUSION .....	21
VII	CONCLUSIONES .....	25
VIII	RESUMEN .....	27
IX	LITERATURA CITADA .....	29
X	APENDICE .....	31

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1	Datos agronómicos de diez variedades de tomate industrial sembradas en Noviembre de 1977 y Enero de 1978. ....	14
2	Características químicas del jugo de diez variedades de tomate industrial sembradas en Noviembre de 1977 y Enero de 1978. ....	20
3	Datos climatológicos de los meses durante los cuales se desarrolló el ensayo sembrado en Noviembre de 1977. ....	32
4	Datos climatológicos de los meses durante los cuales se desarrolló el ensayo sembrado en Enero de 1978. ....	32
5	Análisis químicos de los suelos donde se establecieron los ensayos ....	33
6	Rendimiento comercial de frutos y análisis de varianza del ensayo sembrado en Noviembre de 1977.	34
7	Rendimiento comercial de frutos y análisis de varianza del ensayo sembrado en Enero de 1978 ..	35
8	Arcoseno $\bar{V}_y$ del porcentaje de pérdidas (rendimiento no comercial) y su análisis de varianza del ensayo sembrado en Noviembre de 1977. ....	36



Cuadro

Página

9	Arcoseno $\overline{V}_x$ del porcentaje de pérdidas (rendimiento no comercial) y su análisis de varianza del ensayo sembrado en Enero de 1978. ....	37
---	--	----

Figura

1	Producción total (comercial y no comercial) de las diez variedades en el ensayo sembrado en Noviembre de 1977. ....	38
2	Producción total (comercial y no comercial) de las diez variedades en el ensayo sembrado en Enero de 1978. ....	39

## INTRODUCCION

Comercialmente se cultivan dos tipos de tomate, que se conocen con el nombre de perita y común. Los tomates peritas son muy deseables para la industria de procesados, aunque el mercado fresco acepta algunas variedades del tipo perita utilizandose con doble propósito (consumo fresco y procesados), en cambio el tipo común son tomates redondos ó globosos preferidos para consumo fresco. Esta diversidad de uso hace del tomate una de las hortalizas más importantes en el mundo, siendo también dicha importancia una realidad en nuestro país.

Nicaragua en 1976 (1) importó 1 631 y 45.10 toneladas métricas de tomate fresco y jugo de tomate respectivamente, con un valor total de C\$2,029,029.00 con el consecuente gasto de divisas para el país.

Con la instalación en nuestro país de una planta procesadora de frutas y vegetales y siendo el valle de Sébaco zona potencialmente apta para producir tomate industrial, este se ha convertido en uno de los rubros hortícolas más importantes de la región.

En el Valle de Sébaco (10) existe un área potencial de 18,500 hectárea en las que se puede producir cantidades suficientes de tomate como para satisfacer las necesidades locales y exportar a mercados internacionales.

Durante la primer experiencia a nivel comercial (ciclo agrícola 1976-1977) el área cultivada con esta hortaliza en el Valle de Sébaco comprendió aproximadamente 200 hectárea, sembrándose las variedades: VF 134-1-2, VF 198 y Nápoli en base a recomendaciones de estudios preliminares realizados por el Banco Nacional de Nicaragua.

Sin embargo los resultados obtenidos a nivel comercial revelaron algunas limitaciones varietales de orden agronómico y calidad de la materia prima de las variedades VF 198 y Nápoli.

Por otra parte, considerando que la producción está ecológicamente definida por el clima, el suelo y la topografía; se realizó el presente estudio en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco tendiente a evaluar en dos ensayos, el rendimiento de fruto y comportamiento con relación a la fabricación de jugo y productos concentrados de diez variedades de tomate, todas recomendadas para uso industrial.

## OBJETIVOS

Este ensayo fue realizado con el objeto de evaluar bajo las condiciones de estudio el rendimiento de fruto y calidad del jugo de nueve variedades de tomate industrial, en comparación con la variedad, VF 134-1-2 que es ampliamente sembrada en la región del Valle de Sébaco para fines industriales.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Gould (9) considera que una variedad ideal de tomate para uso industrial debe poseer:

- a) Fructificación y maduración uniforme
- b) Resistencia a enfermedades, plagas y desórdenes
- c) Adaptabilidad a cosecha mecánica y manejo a granel
- d) Con frutos libre de cicatrices en el extremo floral, resistente a rajaduras y sin pedúnculo cuando son removidos del tallo.
- e) Frutos con tamaño uniforme, con un peso promedio de 64 a 72 gramos.
- f) Alto contenido de sólidos solubles, (5.5 a 7.0 por ciento)
- g) Alto contenido de acidez (0.35 a 0.55 por ciento)
- h) pH bajo (con valores entre 4.20 y 4.40)
- i) Alto contenido de Vitaminas C (mínimo de 20 gm/100 gm).
- g) Para enlatarse como tomate pelados, debe poseer piel fácilmente removible.
- k) Después de enlatados, los tomates pelados deben mantenerse enteros y firmes.
- l) Después de la producción de jugo este deberá tener consistencia espesa (BOSC valores entre 45 y 55).
- m) Después de procesado el producto final debe tener color rojo brillante.

Castañeda (4) con ensayos realizados en Costa Rica en dos épocas del año obtuvo mayores rendimientos en la época de verano, sobresaliendo las variedades Meachest 22, VF Early Paste y Meachest 55 con 37.39, 35.06 y 35.97 toneladas por hectárea respectivamente durante dos meses de cosecha con un intervalo semanal entre cosechas.

Colmenares (5) en Venezuela con ensayos varietales reporta haber obtenido los mejores rendimientos con VF 145-21-4 y VF 10 con 56.45 y

55.72 toneladas por hectárea respectivamente siendo la de menor rendimiento VF 65 con 27.37 toneladas por hectárea. Además encontró que VF 65 y Roma VF fueron las más susceptibles a la pudrición apical del fruto con 17.6 y 16.8 por ciento de incidencia en cada una de ellas.

Vitum y Tapley, mencionado por Lacayo (11) señalan que el uso de plantas de tipo determinado aumenta la población por unidad de superficie, y que a pesar que el número de frutos por planta y el peso de los mismos es menor la producción total es altamente satisfactoria, obteniéndose hasta 30 toneladas por hectárea de fruto comercial.

La temperatura influencia todo el sistema fisiológico de la planta de tomate. Leopold y Scott también citados por Lacayo (11) señalan que un asentamiento óptimo de frutos se logra con temperaturas entre los 18 y 22°C. Bajas temperaturas durante el inicio de la floración pueden incrementar el tamaño de la inflorescencia y el número de flores en ella. También se ha encontrado que baja intensidad de luz y altas temperaturas nocturnas inducen a un pobre asentamiento de frutos en plantas aparentemente sanas. Vent citado por Lacayo (11) encontró con temperaturas nocturnas de 17°C, que el porcentaje de asentamiento de fruto, tamaño, forma y calidad de los mismos fue superior a los obtenidos con noctotemperaturas elevadas. Este mismo autor encontró con temperaturas nocturnas menores a 15°C en el campo y 12.8°C en el invernadero que algunas variedades no asientan fruto.

El desorden fisiológico del tomate conocido como pudrición apical del fruto ha sido atribuido a varios factores entre los que se mencionan: bajo suministro de agua, riegos deficientes y muy distanciados, cantidad insuficiente de calcio en el fruto, uso de sales fertilizantes altas en amonio y potasio, balance inapropiado de nutrientes en el suelo y diferencias varietales (9). Algunos autores (7) han

han reducido grandemente los daños con aplicaciones foliares de cloruro de calcio (0.04 %) y riego frecuente.

Los productos industrializados de tomate económicamente viables son los siguientes: Puré y Pasta de Tomate, Jugo de Tomate, Pasta de Tomate Deshidratada, Capsup y Tomate Pelado Entero; cada uno de ellos con un proceso diferente de industrialización.

La materia prima que llega a la industria para ser procesada, sufre una inspección basada principalmente en dos factores (14).

- a) medida objetiva de la coloración de los frutos
- b) clasificación subjetiva de los defectos.

La coloración en frutos de tomate es el resultado de la presencia de compuestos carotenoides en el fruto, habiéndose aislado muchos tipos de pigmentos carotenoides pero los más importantes con relación al color son: caroteno (alfa, beta, gamma y delta) que da el color amarillo, el licopeno que da el color rojo y xanthofila.

Tanto el licopeno como el caroteno desarrollan con temperaturas mayores a 10°C y menores a 30°C., sin embargo arriba de 30°C el licopeno se desintegra mientras que el caroteno desarrolla bien.

Según Could (9) los rendimientos y calidad de los productos de tomate dependen en gran medida de la composición de la materia prima, indica además, que de acuerdo a resultados logrados por Baker y Wright los productos obtenidos de tomate mediante centrifugación contienen aproximadamente en su composición:

<u>CONSTITUYENTE</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Sólidos totales	7.0 - 8.5
Sólidos insolubles	1.0
Sólidos solubles	4.0 - 6.0
Azúcar	2.0 - 3.0
Acidos (cítrico)	0.3 - 0.6
Proteína soluble y aminoácidos	0.8 - 1.2
Minerales	0.3 - 0.5
Sal	0.05 - 0.1

Goold indica además, que el contenido de dichos constituyentes puede variar de acuerdo a la variedad, tipo de suelo, fertilidad, prácticas de cultivo, madurez y principalmente, en relación al contenido de sólidos, a la cantidad de precipitación presente durante el desarrollo del cultivo.

Goose and Binsted (8) indican que en jugo de tomate con valores de pH menores a 4.35 se inhibe el crecimiento de esporas de Bacillus coagulans la que ocasiona un sabor agrio en el producto final, pero, algunas razas del bacilo pueden producir daño en jugo con pH hasta de 4.10.

Sadir (14) al referirse a los factores esenciales de composición y calidad del jugo menciona que deberá poseer: color, aroma y sabor característico los que son afectados por la variedad, madurez, tipo de suelo, nutrición suministrada a la planta, condiciones climáticas del área de cultivo y prácticas de procesamiento. Este mismo autor sugiere que el jugo debe ser esterilizado adecuadamente para evitar su deterioro producido por el Bacillus coagulans. Según dicho autor este bacilo desarrolla bien a valores de pH superiores a 4.10, teniéndose que reducir el pH entre 3.8 y 4.1 antes de envasar el producto.



## MATERIALES Y METODOS

El estudio fue realizado en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco, en el noroeste del Valle, con una latitud de 12° 15' Norte y una longitud de 86° 14' Oeste.

La zona se caracteriza por estar a 470 metros sobre el nivel del mar, con precipitación media anual de 840 milímetros y una temperatura promedio anual de 24.4°C.

Los datos climatológicos correspondientes a los meses que duraron los ensayos se presentan en los Cuadros 3 y 4.

Análisis químico de los suelos donde se establecieron los ensayos se presentan en el Cuadro 5.

Para este estudio se realizó dos evaluaciones, el primer ensayo fue plantado el 24 de Noviembre de 1977 y el segundo el 10 de Enero de 1978, dado que entre estas dos épocas se presentan en la zona condiciones ecológicas diferentes.

Las variedades\* usadas se presentan a continuación.

Castlestar EHV	Nápoli
Castlong	VF 134-1-2 (testigo) ✓
HC - 82A ✓	VF 198
Roma VF ✓	VF 145-21-4
VF 270	VF 145-B-7879

---

\* Variedades para uso industrial, según catálogos de casas productoras de semillas como: Peto Seed Co., Ferry Morse Seed Co., Asgrow Seed Co. y Castle Seed Co.

El diseño experimental usado en ambos experimentos fue el de bloques completos al azar con cinco repeticiones.

La parcela experimental constó de una cama de 10 metros de largo y 1.52 metros de ancho. Cada cama constaba de dos surcos espaciados a 0.30 metros.

La siembra en ambos ensayos fue directa depositando las semillas a mano en el fondo de un surco de aproximadamente 2.0 centímetros de profundidad. La cantidad de semilla usada fue de 1.2 kilogramos por hectárea, habiéndose raleado 26 días después de la siembra, hasta obtener una población de 66,000 plantas por hectárea. La fertilización consistió en una aplicación de 38.80, 116.20 y 38.80 kilogramos por hectárea (6 quintales por manzana) de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) y potasio ( $K_2O$ ) respectivamente; usando como fuente fertilizante completo de fórmula 10-30-10, antes de la siembra y en el fondo del surco. Veinte y cuarenta días después de la siembra se aplicó 59.40 kilogramos por hectárea (2 quintales por manzana) de nitrógeno (N) en forma de Urea 46 por ciento.

Para el control de malezas se usó Sencor 70 por ciento a razón de 0.30 kilogramos por hectárea del producto comercial en forma pre-emergente.

Se practicó dos aporques al momento de la aplicación de los fertilizantes nitrogenados.

En la prevención y control de enfermedades se empleó los siguientes productos asperjados con bomba de motor: Cupravit 50 por ciento (1.5 Kg/Ha), Dithane M-45 (2.0 Kg/Ha) en forma alterna con un intervalo semanal entre aplicación, mezclados la mayoría de las veces con los insecticidas.

Para el control de plagas más usuales:

Heliothis zea, Lyriomiza spp., Bemisia tabaci y Spodoptera spp se empleó los productos: Lannate P.M. 90 por ciento (0.35 Kg/Ha), Monitor 600 (1.5) lt/Ha.) y Galecrón 5E 50 por ciento (1.0 lt/Ha).

Los requerimientos de agua se suplió mediante riego por aspersión, con un intervalo entre riegos de 6-7 días. En el ensayo de Noviembre se suministró aproximadamente 420 mm, mientras que durante la evaluación de Enero se aplicó aproximadamente 460 mm.

Finalmente ambos ensayos fueron cosechados dos veces, practicandose la primer cosecha de las variedades cuando alrededor del 40 por ciento de tomates estaban completamente rojos, y la segunda cuando el resto de la producción alcanzaba dicho color de acuerdo a lo sugerido por la planta procesadora.

#### Variabes Medidas

En ambos ensayos se determinaron:

##### I Características agronómicas:

- a) Días a floración: Número de días, desde la siembra hasta que el 50 por ciento de las plantas estaban en plena floración.
- b) Longitud del tallo principal: Midiendo en centímetros desde la superficie del suelo hasta el extremo del tallo principal al momento de la primer cosecha.
- c) Incidencia de Alternaria y Phythonthora: Observación visual del daño foliar al momento de la primer cosecha usando la siguiente escala:

0.0 Libre de daño foliar

1.0	=	1	-	20	porcentaje de daño foliar
2.0	=	21	-	40	porcentaje de daño foliar
3.0	=	41	-	60	porcentaje de daño foliar
4.0	=	61	-	80	porcentaje de daño foliar
5.0	=	81	-	100	porcentaje de daño foliar

- d) Días a primer cosecha: Número de días, desde la siembra hasta que aproximadamente el 40 por ciento de los frutos están completamente rojos.
- e) Plantas cosechadas: Número de plantas por parcela experimental al momento de la primer cosecha.
- f) Rendimiento comercial: Peso total en TM/Ha de las dos cosechas
- g) Porcentaje de rendimiento no comercial: porcentaje de producción que incluía frutos podridos, rajados, dañados por insectos y pudrición apical.

## II Características químicas del Jugo

De la primer cosecha de cada variedad se envió al laboratorio de Tecnología de Alimentos del Banco Central de Nicaragua una muestra de cada variedad compuesta por 30-100 frutos; habiéndose determinado:

### a) Sólidos solubles (8):

Se procedió a despulpar las muestras con un despulpador de laboratorio y a refinar el jugo hasta pasar por un tamiz ASTM Nº20. Finalmente, los sólidos solubles se determinaron por medio de un refractómetro manual Fisher de escala de 0-42°Brix.

### b) Acidez titulable (8):

Se determinó en 10 ml. de las muestras preparadas diluidas con agua destilada, y tituladas con NaOH 0.1 utilizando un

potenciómetro y llevando hasta pH 8.1, expresando el resultado como porcentaje de ácido cítrico anhidro en la muestra.

c) pH (8):

Para la determinación del pH se utilizó la muestra de Jugo preparada y se midió con un pH meter Orion Research Modelo 6011 y Digital Ionalyzer provisto de un electrodo de combinación.

d) Característica organoléptica del Jugo:

El color del jugo fue determinado subjetivamente por el analista del laboratorio:

a) Color del jugo: Bueno y pobre; según la muestra fuera muy roja o poco roja.

## RESULTADOS

### I CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de naturaleza agronómica para las siembras de Noviembre y Enero de las variedades estudiadas. En dicho cuadro observamos para la siembra de Noviembre, pequeñas diferencias en días a floración, siendo UC - 82A la más precoz floreciendo a los 46 días, mientras que Roma VF lo hizo a los 52 días, la variedad testigo, VF 134-1-2, floreció a los 50 días.

En la siembra de Enero se observan dos grupos de floración, el primero formado por UC - 82A, Nápoli, Castlong, VF 134-1-2 y VF 198 que florecieron a los 47 días, el segundo grupo está formado por el resto de variedades que florecieron a los 48 días.

En ambos ensayos se destacó el fenómeno de una floración más concentrada en las variedades UC-82A y VF 134-1-2.

En lo referente a la longitud del tallo principal, en la evaluación de Noviembre, las variedades Roma VF y Castlestar EHV fueron las de mayor longitud con 100 y 90 centímetros respectivamente y en la prueba de Enero dichas variedades fueron nuevamente las de mayor longitud aunque con valores de 94 centímetros para Roma VF y 90 centímetros para Castlestar EHV. En ambas pruebas la variedad UC - 82A mostró las menores longitudes de tallo con 81 centímetros en la prueba de Noviembre y 77 centímetros en Enero.

Los resultados del rendimiento se muestran en el Cuadro 1 y los análisis de varianza de ambas pruebas se detallan en los Cuadros 6 y 7.

En la evaluación de Noviembre se detectó diferencias altamente signi

**Cuadro 1.** Datos agronómicos de diez variedades de tomate sembradas en Noviembre de 1977 y Enero de 1978  
Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Variedad	Días a floración		Longitud tallo principal (cm)		Daño foliar 2/		Porcentaje de pérdidas 3/		Días a primer cosecha		Rendimiento ton/Ha.	
	Nov.	Ene.	Nov.	Enero	Nov.	Enero	Nov.	Enero	Nov.	Enero	Nov.	Enero
UC - 82A	46	47	81	77	3.0	2.7	9.30	16.70	103	102	38.83	40.75
VF - 145-21-4	50	48	95	77	3.3	2.9	15.10	25.20	105	105	27.33	21.11
VF - 134-1-2 (test)	50	47	85	80	3.1	2.7	13.60	18.90	103	103	26.61	29.49
Nápoli	48	47	90	90	3.1	2.7	14.60	17.60	105	102	24.80	34.21
VF 270	50	48	83	80	3.2	3.0	17.90	27.70	115	108	24.01	21.23
VF-198	48	47	92	88	3.1	3.0	21.20	26.50	110	105	23.22	27.76
Roma VF	52	48	100	94	3.0	2.3	16.40	15.40	115	108	22.33	26.31
Castlong	48	47	90	87	3.2	3.0	19.60	26.40	105	105	21.60	27.29
VF 145-B-7879	49	48	88	87	3.2	3.0	17.40	21.20	115	110	21.35	23.77
Castlestar EHV	51	49	90	90	3.1	2.9	18.10	23.40	110	110	16.51	19.48

1/ : Medida en centímetros desde el nivel del suelo al extremo del tallo.

2/ : Mancha foliar provocada por (Alternaria solani) y Rhizoththora infestans)

3/ : Medido en base a la relación de rendimiento desechado sobre el rendimiento total

4/ : Primer cosecha realizada con un 40 por ciento de tomate completamente rojos.

ficativas entre las variedades estudiadas, y la prueba de diferencia mínima significativa establece que únicamente UC - 82A con 38.83 toneladas por hectárea, superó estadísticamente a VF 134-1-2, variedad testigo, que produjo 26.61 toneladas por hectárea. Debe notarse que VF 145-21-4 aún cuando produjo 27.33 toneladas por hectárea no superó estadísticamente a la variedad testigo según la prueba de diferencia mínima significativa. El resto de variedades produjo rendimientos variables entre ellas pero todas inferiores al producido por VF 134-1-2, pudiéndose observar en el Cuadro 1, dichos rendimientos.

En la prueba de Enero también se detectó diferencias altamente significativas entre variedades, la prueba de diferencia mínima significativa permite establecer que solo UC - 82A con 40.75 toneladas por hectárea superó significativamente a la variedad testigo, VF 134-1-2 que produjo 29.49 toneladas.

La variedad Nápoli con rendimientos de 34.21 toneladas por hectárea, no fue estadísticamente diferente a VF 134-1-2 de acuerdo a la separación de medias, según prueba de diferencia mínima significativa. Variedades con rendimientos satisfactorios y similares fueron VF 198, Castlong y Roma VF que produjeron 27.76, 27.29 y 26.31 toneladas por hectárea respectivamente. En ambas pruebas el cultivar Castlestar EHV fue la menor productora con 16.51 y 19.48 toneladas por hectárea en cada evaluación.

Se realizó además, una evaluación estadística a la producción no comercial, calificándola como porciento de pérdidas, Cuadro 1.

Los análisis de varianza de los datos de porcentajes transformados a la función arcoseno  $\sqrt{x}$  indican que existen diferencias altamente significativas entre variedades, Cuadro 8 y 9.



Para el estudio de Noviembre la prueba de diferencia mínima significativa, Cuadro 8, detectó que las variedades VF 198 con 21.20 por ciento, Castlong con 19.60 por ciento, Castlestar EHV con 18.10 por ciento, VF 270 con 17.90 por ciento y VF 145-B-7879 con 17.40 por ciento produjeron pérdidas estadísticamente mayores que la variedad testigo que dió pérdidas por 13.60 por ciento siendo superada por UC - 82A que produjo las pérdidas menores con 9.30 por ciento.

Para el estudio de Enero la prueba de diferencia mínima significativa, Cuadro 9, determinó que las variedades VF 270 con 27.70 por ciento, VF 198 con 26.50 por ciento, Castlong con 26.40 por ciento, VF 145-21-4 con 25.20 por ciento y Castlestar EHV con 23.40 por ciento superaron estadísticamente las pérdidas de 18.90 por ciento producidas por la variedad testigo, VF 134-1-2.

Las variedades Roma VF y UC 82A presentaron los menores porcentajes de pérdidas con 15.40 por ciento y 16.70 por ciento respectivamente, superando a la variedad testigo que produjo pérdidas equivalentes a 18.90 por ciento Cuadro 1.

En ambas pruebas durante el desarrollo del cultivo se constató la incidencia de Phytophthora Infestans y Alternaria solani, Cuadro 1. Dicha incidencia fue ligeramente superior en la prueba de Noviembre con índices entre 3.0 y 3.3, presentándose el mayor índice en la variedad VF 145-21-4 con 3.3, mientras que la menor incidencia se observó en las variedades Roma VF y UC 82A, con índice 3.0. En la evaluación de Enero, Cuadro 1, la mayor incidencia se presentó en las variedades Castlong, VF 198, VF 145-B-7879 y VF 270 con índice 3.0, el resto de variedades presentaron un índice entre 2.7 y 2.9 con excepción de Roma VF que tuvo el menor índice con 2.3.

En lo referente al desorden fisiológico de pudrición apical del fruto todas las variedades fueron susceptibles, en ambas pruebas, habiéndose observado que Roma VF, Nápoli y Castlong tuvieron la mayor incidencia.

En los días a primer cosecha, Cuadro 1, se constató que tanto en la prueba de Noviembre como en la prueba de Enero las variedades presentaron diferencias en la maduración pudiendo establecer dos grupos de maduración en ambas pruebas. En el estudio de Noviembre los cultivares más precoces fueron cosechados a los 103 días y los menos precoces a los 115 días. Para la evaluación de Enero los cultivares más precoces formado por UC 82A Nápoli, y VF 134-1-2 se cosecharon a los 102-103 días. Los menos precoces fueron Roma VF, VF 270, VF-145-B-7879 y Castlestar FHV que se cosecharon entre los 108 y 110 días.

Cabe destacar que en ambas pruebas la variedad UC - 82A fue la más precoz y Castlestar FHV la menos precoz.

## II CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL JUGO

Las cualidades varietales en relación con la fabricación de jugo están anotadas en el Cuadro 2.

Se hace notar que las muestras obtenidas en el ensayo de Enero no pudieron ser analizadas en el laboratorio en la fecha oportuna, habiéndose muestreado nuevamente varios días después incluyéndose frutos de calidad inferior a los muestreados en Noviembre; razón por la que algunos de los resultados de calidad del jugo no son comparables entre los dos ensayos con la misma confiabilidad.

### SOLIDOS SOLUBLES

Al estudiar el Cuadro 2, se aprecia que para la prueba de Noviembre,

las variedades evaluadas presentaron valores comprendidos entre 4.6 y 5.8 grados Brix.

Los cultivares que alcanzaron los grados más altos fueron VF 145-B-7879, Nápoli, VF 134-1-2 y VF 270 con 5.8 mientras que VF 145-21-4 logró el menor grado con 4.6; UC - 82A y Castlong obtuvieron valores de 5.6 grados, el resto de variedades alcanzó 5.0 grados Brix.

En la evaluación de Enero las variedades alcanzaron grados comprendidos entre 3.6 y 4.8; siendo las variedades de mayor contenido en sólidos solubles VF 145-B-7879 y VF 270 con 4.8 grados Brix, mientras que UC - 82A, VF 198 y VF 145-21-4 lograron los grados menores con 3.6, el resto de cultivares osciló entre 3.8 y 4.4 grados Brix.

pH

En ambas pruebas los valores de pH, Cuadro 2, oscilaron poco entre los límites.

En la prueba de Noviembre dos grupos con valores promedios se destacan el primero formado por UC 82A, VF 134-1-2, Nápoli, VF 198 y VF 145-B-7879 con valores de 4.20 y el segundo constituido por el resto de variedades que alcanzaron valores de 4.30.

En la prueba de Enero el pH osciló entre 4.11 y 4.43, sobresaliendo la variedad Castlong con 4.43 de pH. Los valores menores fueron obtenidos por Nápoli y Roma VF que tuvieron pH de 4.11 cabe destacar que UC - 82A, VF 198, VF 134-1-2 y VF 145-B-7879 alcanzaron valores con 4.15 de pH.

PORCIENTO DE ACIDEZ

Al analizar el Cuadro 2, se aprecia que los valores referente a los

porcentajes de acidez tuvieron, en términos generales, pequeñas variaciones en ambas pruebas.

Observándose que en la prueba de Noviembre oscilaron entre 0.59 y 0.82 por ciento, siendo las variedades de mayor acidez VF 145-B-7879 y VF 134-1-2 con 0.82 y 0.70 por ciento respectivamente, por el contrario Castlong y UC - 82A fueron las de menor por ciento con 0.59 y 0.62 por ciento.

En la prueba de Enero el por ciento de acidez varió desde 0.45 hasta 0.75 por ciento; Nápoli y Roma VF alcanzaron en esta prueba los valores mayores con 0.75 por ciento de acidez. Se destacó el hecho que en las dos evaluaciones Castlong alcanzó los valores menores de por ciento de acidez.

Cuadro 2. Características industriales del jugo de diez variedades de Tomate sembradas en Noviembre de 1977 y Enero de 1978. Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco.

Variedad	Color del jugo 1/		Grados Brix		pH		Porcentaje Acidez	
	Nov.	Ene.	Nov.	Ene.	Nov.	Ene.	Nov.	Ene.
UC - 82A	B	P	5.6	3.6	4.19	4.15	0.62	0.54
VF 145-21-4	B	P	4.6	3.6	4.27	4.15	0.63	0.57
VF 134-1-2 (test.)	B	P	5.8	3.8	4.20	4.15	0.70	0.60
Nápoli	P	P	5.8	4.0	4.24	4.11	0.63	0.75
VF 270	P	P	5.8	4.8	4.34	4.26	0.68	0.57
VF 198	B	P	5.0	3.6	4.20	4.15	0.63	0.57
Roma VF	B	P	5.0	4.4	4.30	4.11	0.64	0.75
Castlong	B	P	5.6	3.8	4.27	4.43	0.59	0.45
VF 145-B-7879	P	P	5.8	4.8	4.15	4.22	0.82	0.66
Castlestar ERV	B	P	5.0	4.2	4.30	4.26	0.67	0.64

1/ : B = Bueno; P = Pobre.

## DISCUSION

El número de días a floración mostró ligeras diferencias entre variedades durante la evaluación de Noviembre, no así para el estudio de Enero en el que las variedades mostraron en general la misma respuesta. Se destacó el hecho que en ambos ensayos las variedades VF 134-1-2 (testigo) y UC - 82A tuvieron una floración más concentrada lo que indujo a una maduración más centralizada (11), esto puede representar con dichas variedades menor inversión por estar período más corto en el campo.

En cuanto a la longitud del tallo principal se obviaron diferencias entre variedades y entre ensayos habiéndose observado los valores menores durante la evaluación de Enero, en ambas épocas se detectó que las variedades de menor longitud del tallo principal produjeron los mayores rendimientos. Goose and Binsted (8) recomiendan para plantas de mayor tamaño como Roma VF una población aproximada de 22,000 plantas por hectárea, Colmenares (6) en pruebas de rendimiento con alta densidad de siembra (66,000, 44,000, 33,000 y 22,000 plantas por hectárea) encontró que Roma VF dió los mayores rendimientos con el tratamiento de 44,000 plantas por hectárea. Si se comparan estos resultados con los obtenidos en el presente estudio, en el que las variedades de mayor longitud de tallo dieron los menores rendimientos, se deduce que dichas variedades posiblemente requieren una densidad de población menor a la usada en este estudio.

En ambas pruebas todas las variedades probaron ser susceptibles al ataque de Alternaria solani y Phythothora infestans, sin embargo debido principalmente a una mayor humedad relativa durante la evaluación de Noviembre la incidencia de dichos patógenos fue un poco mayor que durante la evaluación de Enero. Todos los cultivares fueron afectados por manchas foliares y lesiones en los tallos, de forma concéntrica

algunas, y otras de forma y tamaño irregular de color marrón oscuro a negro.

Se pudo observar que aunque todas las variedades fueron afectadas -- por la pudrición ápical del fruto, la incidencia fue mayor en variedades con fruto tipo perita, como Nápoli y Roma VF, que en variedades con fruto de forma redonda o globosa como VF 270 y VF 145-B-7879.

Los resultados de producción obtenidos concuerdan con aquellos de Vittum y Taplev mencionados por Lacayo (11) con tomate "determinado" llegando a obtener rendimientos de hasta 30 toneladas de fruto comercial por hectárea.

Por otra parte las temperaturas máximas y mínimas presentadas en la zona durante el desarrollo de los ensayos, Cuadro 3 y 4, no alcanzaron los valores críticos señalados por Leopold y Scott mencionados por Lacayo (11) y Gould (9) que pudieran limitar el asentamiento de fruto; no afectando probablemente el rendimiento de las variedades estudiadas. Los rendimientos obtenidos como puede notarse en el Cuadro 1, fueron mayores para la mayoría de las variedades durante la Evaluación de Enero debido posiblemente a la mayor y mejor distribución del agua de riego, suministrada a ese ensayo. La variedad testigo, VF 134-1-2, fue superada estadísticamente por UC 82A en las dos evaluaciones. Otras variedades con buenos rendimientos fueron VF 145-21-4 y Nápoli. En ambas pruebas VF 145-B-7879 y Castlestar EHV dieron los menores rendimientos. Castañeda (4) en pruebas de rendimiento con variedades industriales obtuvo durante el verano rendimientos mayores a los alcanzados en este estudio pero con otras variedades y cosechando durante dos meses con un intervalo semanal entre cosechas.

En lo referente a la calidad de la materia prima: las variedades VF 134-1-2, UC 82A y Nápoli produjeron frutos de consistencia firme, mientras que el color fue más intenso y uniforme en las dos primeras.

En cambio las variedades VF 198, VF 270, VF 145-B-7879 y VF 145-21-4 produjeron frutos de consistencia suave y coloración pobre con excepción de VF 198 cuyos frutos eran de color rojo intenso y uniforme.

De acuerdo a las observaciones de campo se notó que las variedades de mayor porcentaje de pérdidas, figuras 1 y 2 fueron aquellas cuyo fruto era de consistencia suave como VF 145-B-7879 o de aparente susceptibilidad a insectos masticadores como Castlong y Castlestar que al ser defoliadas sufren muchas pérdidas por quemaduras solares, por el contrario variedades de menor porcentaje de pérdidas como UC-82A y VF 134-1-2 produjeron frutos de consistencia firme lo que les permitió soportar con mejor efecto condiciones adversas como pudriciones, manejo y quemaduras solar.

Una de las características de la materia prima es el contenido de sólidos solubles, medido en grados Brix, por lo que dicha variable fue analizada en los dos ensayos. Los valores obtenidos fueron más altos en la siembra de Noviembre que en Enero, debido al grado de maduración de los frutos usados en las muestras. Los valores obtenidos en Noviembre se ubican dentro de los límites de 4 a 6 por ciento señalados por Sadir (14), Goose and Binsted (8) y Gould (9). En cambio para la siembra de Enero los valores obtenidos en los grados Brix fueron inferiores a los límites señalados por los autores antes mencionados.

En lo concerniente al pH las variedades que produjeron frutos de color rojo uniforme tuvieron valores promedios más bajos de 4.20 que



las variedades con frutos de coloración pobre. En general los valores obtenidos en este estudio se ubican dentro de los límites sugeridos por Gould (9) para una variedad ideal para uso industrial. Bernhardt et al (3) en pruebas con otras variedades industriales obtuvo valores de pH desde 4.20 hasta 4.45.

Los valores de acidez titulable experimentaron pequeñas variaciones entre variedades y entre ensayos, al igual que el pH los valores para la siembra de Enero fueron ligeramente inferiores que para la evaluación de Noviembre, debido a la maduración de los frutos usados en las muestras. Castañeda (4), Colmenares (5) y Bernhardt et al (3) obtuvieron menores valores de acidez en sus experiencias con otras variedades que los obtenidos en este estudio, los valores de acidez titulable alcanzados en este estudio, en la evaluación de Noviembre, fueron ligeramente superiores a los sugeridos por Gould (9).

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y tomando en consideración las características más importantes de las variedades estudiadas podemos concluir lo siguiente:

La prueba de Enero produjo rendimientos ligeramente superiores a los obtenidos en Noviembre, debido probablemente a la mayor cantidad de agua suministrada al ensayo de Enero. La falta de una medición objetiva de la influencia de la temperatura en la caída de flores posiblemente no permitió detectar notorias diferencias entre los ensayos.

En ambas pruebas la variedad UC-82A fue la de mayor rendimiento de fruta fresca, seguida por la variedad Nápoli y la variedad testigo, VF 134-1-2.

En cuanto a la producción no comercial ocasionada por pudriciones y quemaduras podría ser disminuida considerablemente mediante una sustitución del método de riego de aspersión en las últimas fases de desarrollo del cultivo y con un mejor control de plagas y enfermeda-des.

Para lograr materia prima de óptima calidad se debe cosechar los frutos frescos en el momento oportuno para no obtener disminución en los rendimientos de industrialización.

En cuanto a la calidad de la materia prima las variedades VF 134-1-2 y UC 82A produjeron los mejores frutos por su consistencia muy firme y color rojo uniforme.

En cuanto a la fabricación de jugo y productos concentrado y considerando únicamente los datos del estudio de Noviembre las variedades que dieron los mejores resultados fueron: VF 134-1-2, UC 82A y Castlone por su color de jugo, alto contenido de sólidos solubles y acidez normal.

La variedad VF 145-B-7879 presenta buenas características químicas por su alto contenido de sólidos y bajos valores de pH.

También se destacaron VF 270 y Nápoli con la excepción que dieron jugo de color pobre y bajo rendimiento de fruta fresca con excepción de Nápoli que produjo buenos rendimientos.

## RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el rendimiento de fruta fresca y comportamiento con relación a la fabricación de jugo y productos concentrados de nuevas variedades de tomate industrial se realizaron dos ensayos en fechas diferentes.

Los ensayos se hicieron con diez variedades incluyendo como testigo a VF 134-1-2 ampliamente sembrada en la zona de Sébaco. La siembra de los ensayos se hizo en Noviembre de 1977 y Enero de 1978, empleando diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones, y como parcela experimental una cama de 10 metros de largo y 1.52 metros de ancho con dos surcos separados a 0.30 metros.

Usando siembra directa se empleó una cantidad de semilla de 1.2 kilogramos por hectárea, depositando la semilla al fondo del surco de aproximadamente 2.0 centímetros de profundidad. La densidad de población fue de 66,000 plantas por hectárea.

La fertilización presiembra fue al fondo del surco con 38.80-116.20-38.80 kilogramos por hectárea de nitrógeno, fósforo y potasio, usando como fuente fertilizante completo de fórmula 10-30-10; y finalmente fertilización complementaria veinte y cuarenta días después de la siembra aplicando 59.40 kilogramos por hectárea de nitrógeno en forma de Urea 46 por ciento.

Para el control de malezas se realizó una aplicación de Sencor 70 por ciento a razón de 0.30 kilogramos por hectárea en forma pre-emergente. A los veinte y cuarenta días posteriores a la siembra se hizo dos aporques.

Para la prevención y control de plagas y enfermedades se aplicaron en dosis comerciales los siguientes pesticidas: Lannate PM; 90 por ciento, Monitor 600, Galecrón 5F, 50 por ciento, Cupravit 50 por ciento y Dithane M-45. Se hizo la siguiente observación: días a floración, incidencia de Alternaria y Phythophthora, longitud del tallo principal, días a primer cosecha, rendimiento comercial y rendimiento no comercial.

Además del aspecto agronómico se determinaron en el laboratorio de Tecnología de Alimentos del Banco Central de Nicaragua características químicas del jugo como: sólidos solubles (grados Brix), pH y porcentaje de acidez titulable.

En base a los análisis estadísticos se determinó que la variedad UC-82A superó en rendimiento al resto de variedades, habiendo producido 38.83 y 40.75 toneladas por hectárea en ambas pruebas, produce además al igual que VF 134-1-2 (testigo) frutos con excelentes características físicas. Por otra parte dicha variedad presenta buenas características químicas para su industrialización con alto contenido de sólidos solubles, pH bajo y acidez normal.

## LITERATURA CITADA

1. Banco Central de Nicaragua. 1976. Nicaragua Comercio Exterior. Departamento de Estudios Económicos. Litografía San José, Managua, D.N., Nicaragua.
2. Banco Nacional de Nicaragua. 1977. Informe Anual de la producción de Tomate Industrial. Sección Agroindustrial. Managua, D.N., pp. 1-43.
3. Bernhardt et al. 1977. Caracterización físico-química del Jugo de nuevas variedades de tomate. In : Boletín del Ins. Téc. de Alimentos. Brasil. p.p. (205-223).
4. Castañeda, B.S. 1971. Rendimiento y calidad de variedades de tomate para la industria. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica, Facultad Agronomía, Costa Rica. p.p. 1-43.
5. Colmenares, C.S. 1971. Evaluación de nuevas variedades de tomate para uso industrial en Venezuela. Proc. Trop. Reg. Ame. Sec. Hort. Sci. Vol N°1. p.p. 176-182.
6. Colmenares, C.S. 1971. Pruebas de alta densidad de siembra de tomate en Venezuela. Proc. Trop. Reg. Ame. Sec. Hort. Sci. Vol N°1, p.p. 183-187.
7. Geraldson, C.M. 1974. Control of Blossom - end - Rot of Tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol 69. p.p. 309-317.
8. Goose and Binsted. 1973. Tomato paste and other products. Food Trade Press. Inglaterra. p.p. 1-270.
9. Gould, W. 1974. Tomato production, Processing and quality evaluation. The AVI publishing company, Inc. Connecticut. U.S.A. p.p. 1-445.

10. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. 1976. Guía para la exportación de productos agrícolas no tradicionales: Tomate. FOCAP. Guatemala. p.p.1-57.
11. Lacayo, D. R. 1962. Estudio preliminar del comportamiento de cinco variedades de tomate (Lycopersicon esculentum Mill), de hábito determinado en relación con el medio ambiente en tres épocas de siembra. Tesis Ing. Agr. Escuela de Agricultura y Ganadería. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. p.p. 1-56.
12. Massey, L.M. and Chase, B.R. 1971. The Effect of (2 - Chloroethyl phosphonic acid on the yield and Quality of Processing Tomatoes For Juice. Proc. Ame. Soc. Hort. Sci. 6(6): 570-571.
13. Nakaya, A. Drake, S.A. and Martin N.W. 1976. Quality of Processed Tomato Juice Extracted from Tomatoes with Curly top Virus Disease. Proc. Ame. Soc. Hort. Sci. 5(5): 439-440.
14. Sadir, R. 1976. Industrialización del Tomate. Organización de Estados Americanos (OEA) Asunción, p.p. 1-112.

## APENDICE



Cuadro 3. Datos climatológicos de los meses durante los cuales se desarrolló el ensayo de Noviembre de 1977, en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

M e s	Precipitación		Evap. total mm.	Temperatura $\bar{x}$			Porcentaje de humedad relativa
	mm. totales	Días		Max.	Min.	Media	
Diciembre	0.8	2	206.3	31.2	20.0	25.6	55
Enero	0.5	1	302.4	31.9	18.6	25.2	52
Febrero	1.0	1	295.8	31.6	18.6	25.0	50
Marzo	3.7	2	284.3	32.9	20.8	26.9	--

Cuadro 4. Datos climatológicos de los meses durante los cuales se desarrolló el ensayo de Enero de 1978, en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

M e s	Precipitación		Evap. total mm.	Temperatura $\bar{x}$			Porcentaje de humedad relativa
	mm. totales	Días		Max.	Min.	Media	
Enero	0.5	1	302.4	31.9	18.5	25.2	52
Febrero	1.0	1	295.8	31.6	18.6	25.0	50
Marzo	3.7	2	284.3	32.9	20.8	26.9	--
Abril	3.3	3	330.5	34.0	20.6	27.3	--

\* Datos proporcionados por la EMPRESA NACIONAL DE LUZ Y FUERZA.  
Managua, D.N.

Cuadro 5. Análisis\* químico de los suelos donde se establecieron los ensayos en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Ensayo	pH	g/ml <u>1/</u>						me/100 ml <u>2/</u>	
		P	K	Cu	Mn	Zn	Fe	Ca	Mg
Noviembre	6.3	36A	463A	7.0	14.0	4.0	7.3	22.0	6.3
Enero	7.2	50A	730A	6.7	12.0	4.7	15.0	20.0	5.6

A : Alto

1/ : Microgramos por mililitros

2/ : Miliequivalentes por cien mililitros

\* Datos determinados por el laboratorio de análisis de fertilidad de suelos del INTA, la metodología de análisis está descrita en: Informe Anual de la Sección de Química. 1978. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, D.N.

Cuadro 6. Rendimientos en toneladas por hectárea de diez variedades de Tomate industrial sembradas en Noviembre de 1978. Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Variedades	REPETICIONES					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
UC - 82A	45.66	30.85	40.52	38.41	38.71	194.15	38.83
VF 145-21-4	34.78	29.33	25.40	26.91	20.26	136.68	27.33
VF 134-1-2 (test.)	30.54	21.77	30.85	23.29	26.61	133.06	26.61
Nápoli	23.29	36.29	23.89	14.52	26.00	123.99	24.80
VF-270	19.96	21.77	30.54	25.40	22.38	120.05	24.01
VF-198	24.19	21.17	14.21	32.66	23.89	116.12	23.22
Roma VF	25.40	18.75	25.70	25.40	16.33	111.58	22.33
Castlong	22.08	18.14	25.70	13.91	28.12	107.95	21.60
VF 145-B-7879	26.91	24.80	18.14	15.12	21.77	106.74	21.35
Castlestar	13.31	19.96	13.31	21.77	14.21	82.56	16.51
						DMS 0.05	7.08

Análisis de varianza de los datos del Cuadro 6

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medio	Fc
Repeticiones	4	55.21	13.80	0.454
Variedades	9	1532.71	170.30	5.607**
Error	36	1093.34	30.37	
Total	49	2681.26		

Cuadro 7. Rendimiento en toneladas por hectárea de diez variedades de Tomate industrial sembradas en Enero de 1978. Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Variedades	REPETICIONES					Total	$\bar{x}$
	I	II	III	IV	V		
UC - 82A	30.54	42.30	42.29	47.78	40.82	203.73	40.75
VF 145-21-4	20.26	19.05	23.28	22.08	20.87	105.54	21.11
VF 134-1-2 (test.)	29.93	26.78	29.03	24.80	36.90	147.44	29.49
Nápoli	30.85	28.73	36.29	36.63	38.55	171.05	34.21
VF 270	19.66	15.74	26.61	25.10	19.05	106.16	21.23
VF-199	23.28	19.96	34.78	36.29	24.50	138.81	27.76
Roma VF	31.45	23.28	16.93	39.31	20.56	131.53	26.31
Castlong	20.26	28.78	26.00	34.78	26.61	136.43	27.29
VF 145-B-7879	17.84	30.85	29.64	20.87	19.66	118.86	23.77
Castlestar EHV	19.66	15.12	20.87	30.24	11.50	97.39	19.48
					DMS 0.05		6.86

Análisis de Varianza de los datos del Cuadro 7.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	Fc
Repeticiones	4	371.740	92.935	3.254*
Variedades	9	1915.321	212.813	7.451**
Error	36	1028.224	28.562	

Cuadro 8. Arcoseno  $V_y$  del porcentaje de pérdidas de diez variedades de Tomate industrial sembradas en Noviembre de 1977. Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Variedades	REPETICIONES					Total	Promedio Arcoseno	Porcentaje
	I	II	III	IV	V			
UC 82A	16.32	18.91	20.09	16.23	17.05	88.60	17.72	9.30
VF 145-21-4	18.63	22.71	20.07	25.40	26.71	114.15	22.83	15.10
VF 134-1-2 (test.)	21.72	23.19	20.36	24.50	18.63	108.40	21.68	13.60
Nápoli	23.19	21.13	22.79	22.22	22.71	112.04	22.40	14.60
VF 270	24.73	21.39	24.50	27.63	26.85	125.10	25.02	17.90
VF 198	25.99	30.33	28.59	23.73	28.32	136.96	27.39	21.20
Castlong	25.77	24.20	25.92	29.73	25.92	131.54	26.30	19.60
VF 145-B-7879	25.92	21.72	22.22	28.73	24.58	123.17	24.63	17.40
Roma VF	24.27	20.88	26.42	21.47	26.56	119.60	23.92	16.40
Castlestar EHV	23.11	25.48	26.56	22.22	28.59	125.96	25.19	18.10
						DMS - 0.05		3.13

Análisis de varianza de los datos del Cuadro 8

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	Fc
Repeticiones	4	20.832	5.208	0.879
Variedades	9	337.938	37.549	6.339**
Error	36	213.224	5.923	
Total	49	571.994		

Cuadro 9. Arcoseno  $V_y$  del porcentaje de pérdidas de diez variedades de Tomate industrial sembradas en Enero de 1978. Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco. INTA.

Variedades	REPETICIONES					Total	Promedio Arcoseno	Porcentaje
	I	II	III	IV	V			
UC 82A	27.35	22.95	27.42	25.18	17.85	120.75	24.15	16.70
Nápoli	26.78	28.52	23.66	22.63	22.55	124.14	24.83	17.60
Castlong	31.45	34.82	32.40	28.52	26.56	154.75	30.95	26.40
VF 198	33.21	36.45	26.64	24.95	33.71	154.96	30.99	26.50
VF 134-1-2 (test.)	24.73	27.49	24.50	27.42	24.80	128.94	25.79	18.90
Roma VF	19.46	28.12	23.89	20.44	23.66	115.57	23.11	15.40
VF 145-B-7879	24.27	23.34	27.28	29.47	32.77	137.13	27.43	21.20
VF 270	29.6	37.23	28.04	32.20	31.69	158.76	31.75	27.70
VF 145-21-4	27.42	33.71	31.11	31.31	27.06	150.61	30.12	25.20
Castlestar EHV	28.38	33.59	31.05	28.32	23.19	144.52	28.90	23.40
						DMS	0.05	4.18

Análisis de varianza de los datos del Cuadro 9

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	Fc
Repeticiones	4	108.427	27.107	2.558
Variedades	9	453.210	50.357	4.752**
Error	36	381.509	10.597	
Total	49	943.146		

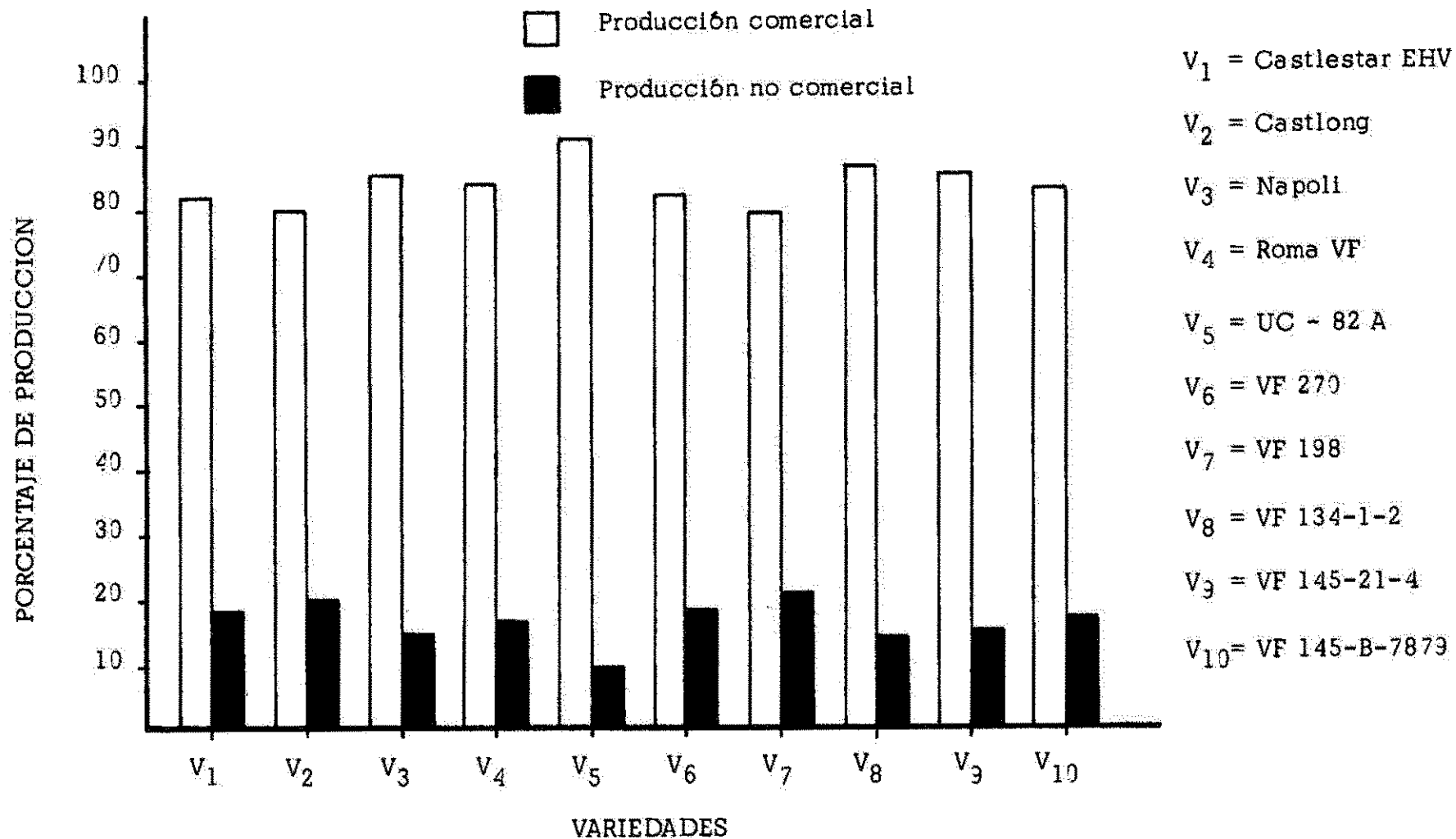


Fig. 1 Producción total de las variedades sembradas en Noviembre de 1977.

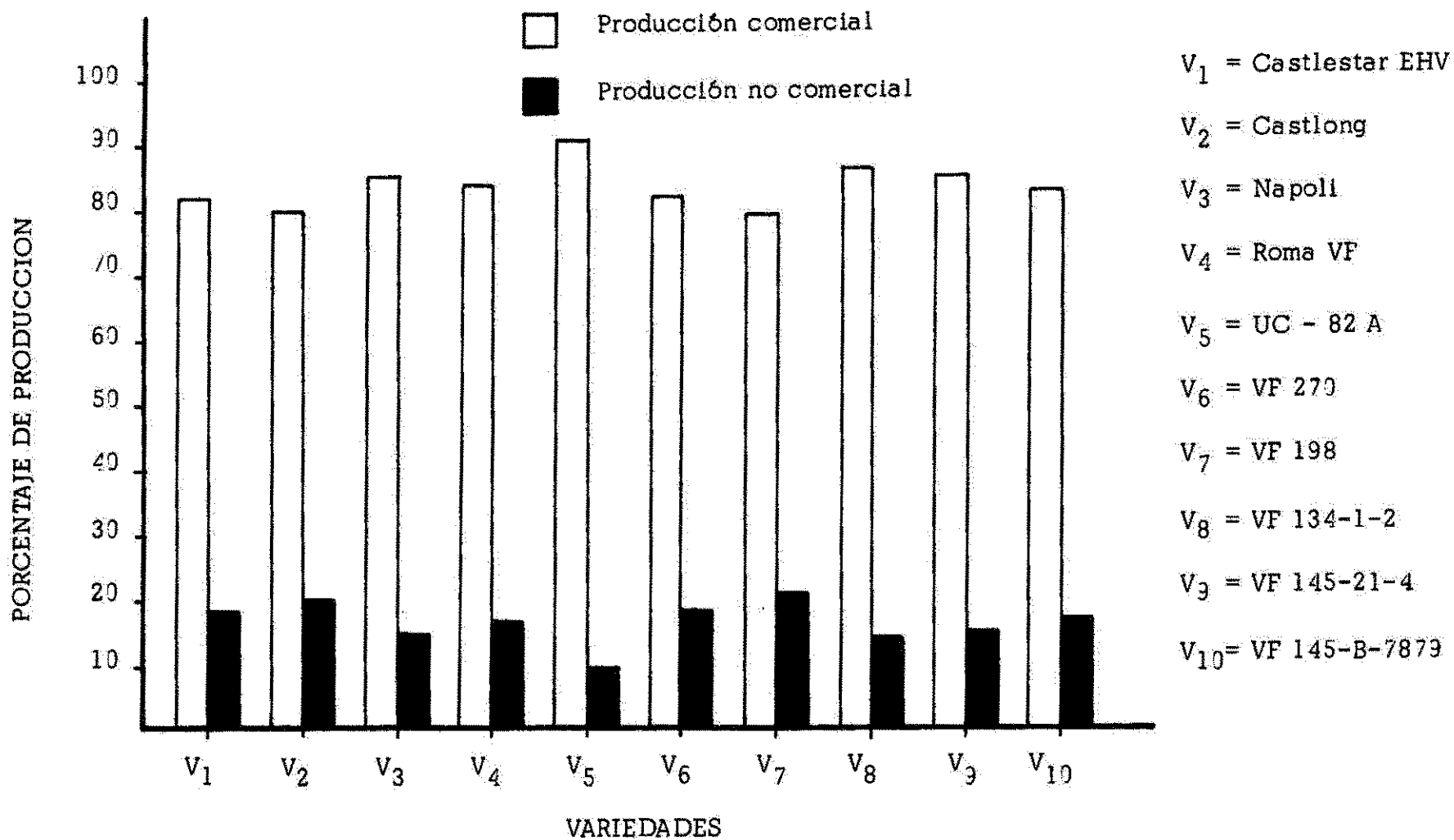


Fig. 1. Producción total de las variedades sembradas en Noviembre de 1977.



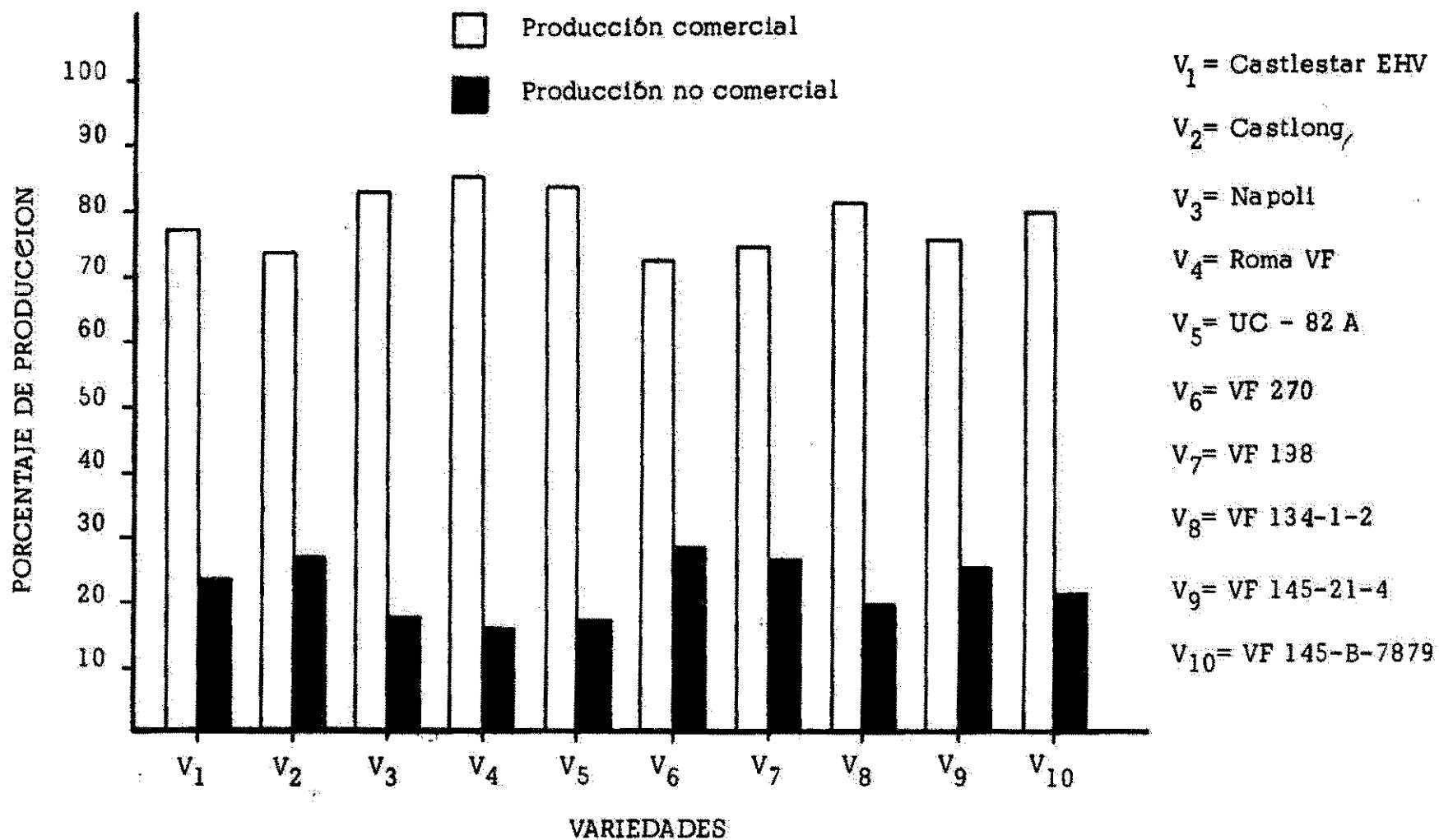


Fig. 1 Producción total de las variedades sembradas en Enero de 1978