

COMPARACION ENTRE UN NUEVO METODO DE CULTIVO DE TOMATE  
(Lycopersicum sculentum) CON EL METODO TRADICIONAL

Por

1/  
FERNANDO JURADO BELALCAZAR

Tesis de grado presentada como requisito parcial  
para optar al título de INGENIERO AGRONOMO  
en la especialidad de INGENIERIA AGRONOMA

Resolución No. 324 de Octubre  
del Honorable Consejo Directivo  
Presidente de tesis  
BERNARDO MARTINEZ SANTACRUZ I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
1980

AN  
T  
635.642  
J 95  
Ej. 1.

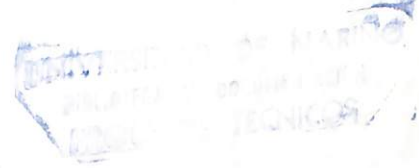
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

N.º	22174	Ej.	1
Vol.	81800 -	Vol.	
Fecha	V-22-80	Dev.	X
Fac.	Ant. Nar.	Canje	
Librería	Antor	Comp.	

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor"

FERNANDO JUZADO BELALCAZAR

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.



A LA MEMORIA DE MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MI HIJA

A MI HIJO

A MIS FAMILIARES

DEDICO :

FERNANDO JURADO BELALCAZAR



	Pág.
AGRADECIMIENTOS A :	1
LITERATURA	3
BERNARDO MARTINEZ SANTACRUZ I.A.	3
LUIS A. MOLINA VALERO I.A., M.Sc.	3
LUIS E. VICUÑA DORADO I.A., M.Sc.	4
EDGAR LUNA TORRES I.A., M.Sc.	4
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.	8
FRANCO HEBAL BENAVIDES I.A.	8
MIGUEL VIVEROS ZARAMA I.A.	8
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional de Pasto.	10 23
Concentración de Desarrollo Rural de Consacá.	25 25
Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.	32 32
Todas aquellas personas que presen- taron su colaboración en el desarro- llo del presente trabajo.	33 33 36

C O N T E N I D O

Pág.

I	INTRODUCCION .....	1
II	REVISION DE LITERATURA .....	3
	2.1 Generalidades .....	3
	2.2 Clasificación botánica .....	3
	2.3 Morfología de la planta .....	3
	2.4 Condiciones climáticas .. . . . .	4
	2.5 Suelos y pH .....	4
	2.6 Semilleros .....	5
III	MATERIALES Y METODOS .....	8
	3.1 Generalidades de la zona donde se rea lizó el experimento .....	8
	3.2 Materiales .....	9
	3.3 Procedimiento experimental .....	10
	3.4 Procedimiento experimental .....	23
IV	RESULTADOS Y DISCUSION .....	25
	4.1 Resultados .....	25
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
	5.1 Conclusiones .....	32
	5.2 Recomendaciones .....	33
VI	RESUMEN .....	34
	SUMMARY .....	35
VII	BIBLIOGRAFIA .....	36

T A B L A S

Pág.

TABLA I	Insumos aplicados, cantidades y número de aplicaciones entre el sistema tradicional y el nuevo método (Cantidades por hectárea) .....	11 24
TABLA II	Análisis estadístico de comparación de promedios, tomando 150 muestras tanto del testigo como del tratamiento .....	13 27
TABLA III	Costos de producción y rentabilidad obtenidos en el método tradicional, Costos calculados para una cosecha (Año de 1978) .....	15 28
TABLA IV	Costos de producción y rentabilidad obtenidos con el nuevo método .....	17 30
	Lugar definitivo .....	18
	Mata trasplantada y lista para ser fertilizada .....	19
	Fertilización fertilizada .....	20
	Tratamiento de la plantación .....	21

F I G U R A S

	Pág.
FIGURA 1	Herramienta que facilita la introducción del papel aceitado para la formación del cespedón .....1..... 11
FIGURA 2	Semillero con el nuevo método ..... 13
FIGURA 3	Introducción del papel con el cilindro que facilita la formación de cespedón para trasplante ..... 14
FIGURA 4	Plantas correspondientes al nuevo método, circundadas con papel aceitado, para la formación de cespedón ..... 15
FIGURA 5	Planta lista para el trasplante, con el cespedón formado en sus raíces ... 17
FIGURA 6	Forma en que se colocó la planta en el lugar definitivo ..... 18
FIGURA 7	Mata trasplantada y lista para ser fertilizada ..... 19
FIGURA 8	Planta recién fertilizada ..... 20
FIGURA 9	Entutorada de la plantación ..... 21

# COMPARACION ENTRE UN NUEVO METODO DE CULTIVO DE TOMATE (Lycopersicum sculentum) CON EL METODO TRADICIONAL (')

Por

FERNANDO JURADO BELALCAZAR

## I. INTRODUCCION

El tomate (Lycopersicum sculentum) es una planta originaria de América, la cual ha adquirido gran importancia comercial debido principalmente a la industrialización del producto. Además los ingresos económicos son excelentes en épocas favorables de mercadeo.

En las zonas de cultivo, se observan diferencias respecto a los sistemas de cultivo empleados por los agricultores, tales como trasplante con tutor en surco sencillo o doble y sistemas sin tutor, empleando variedades resistentes a la pudrición del fruto. Sin embargo, el sistema tradicional de siembra en el semillero y el sistema de trasplante no han sido técnicamente modificados.

Con el presente trabajo se desea efectuar una comparación técnico económica, entre un nuevo sistema de semillero y trasplante, con el método tradicional, en los siguientes aspectos.

(') Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Fernando Martínez Santacruz, I.A.

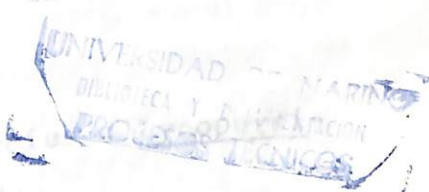
- 1.1 Uniformidad de siembra
- 1.2 Número de plantas por m<sup>2</sup> de semillero
- 1.3 Insumos aplicados
- 1.4 Epoca de aplicación
- 1.5 Eficiencia de trasplante
- 1.6 Rendimientos técnicos y resultados económicos
- 1.7 Rentabilidad respecto a la comparación de los dos sistemas.

... DE LITERATURA  
... en referencias bibliográficas respec-  
... únicamente se tiene en cuenta el  
... de tomate, con ligeras variacio-  
...  
... (2), el tomate pertenece al orden Tu-  
... Solanáceas, conociéndosele también bajo la  
... Solanum lycopersicum.

... Miller (13) en 1940 publicó la revisión  
... al tomate, se ha considerado como co-  
... Solanum lycopersicum sculentum, la cual es más  
... actualmente.  
... (1), reconoce solo dos espe-  
... Solanum lycopersicum sculentum.

... Jaramila que realizó Rick (14), en 1958 con to-  
... las afines de Ecuador, Perú y la per-  
... que al contrario de lo que sucede  
... se estudia, daiva mucho empujamiento  
... que crecen en su propio

... la planta  
... Forjón (2), se usa plántula herbácea,  
... altura de 30 cm. El tallo es pri-



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

No se encuentran referencias bibliográficas respecto al trabajo que se realizó; únicamente se tiene en cuenta el sistema tradicional de cultivo de tomate, con ligeras variaciones.

### 2.2 Clasificación botánica

Según Borjon (2), el tomate pertenece al orden Tubiflorales, familia Solanáceas, conociéndosele también bajo la denominación de Solanum lycopersicum.

Desde que Muller (12) en 1940 publicó la revisión del género que incluye al tomate, se ha considerado como correcta la designación Lycopersicum sculentum, la cual es más usada y aceptada actualmente.

Bailey (3), reconoce solo dos especies : Lycopersicum pimpinellifolium y Lycopersicum sculentum.

Los estudios que realizó Rick (14), en 1958 con tomates silvestres y especies afines de Ecuador, Perú y la parte norte de Chile, indican que al contrario de lo que sucede con el tomate común, que es autógamo, ocurre mucho cruzamiento natural entre variedades silvestres que crecen en su propio hábitat.

### 2.3 Morfología de la planta

El tomate, según Borjon (2), es una planta herbácea, anual, de raíz fibrosa y longitud de 30 cm. El tallo es pris-

mático en la base, semileñoso, pubescente; las hojas divididas, compuestas, imparipinadas, alternadas por su posición en el tallo, muy pubescentes y succulentas. Las flores actinomorfas, hermafroditas de color anarillo, agrupadas en inflorescencias en número de 5, con cáliz gamosépalo, corola gamopétala, estambres en número de 5 sostenidos por el tubo de la corola; ovario súpero y bicarpelar. El fruto es una baya de color rojo, epicarpio liso, sin endocarpio. Las semillas numerosas, discóideas, aplanadas y pubescentes.

#### 2.4 Condiciones climáticas

Para Caicedo (3), el cultivo se realiza en toda la zona media y cálida de Colombia, con altitudes entre 0 y 1800 msnm, temperaturas que van de 28 a 18°C y una humedad relativa entre 65 y 85%.

Knott (9), describe un suelo con condiciones óptimas para germinación de la semilla de tomate, como aquel cuya temperatura está entre los 15 y 29°C, con mínimos y máximos de 10 y 35°C. El tiempo promedio que tardan en nacer las semillas a temperaturas óptimas, cuando han sido sembradas a 1,25 cm de profundidad, es de unos 10 días; sin embargo, con las temperaturas mínimas y máximas indicadas, el tiempo varía desde 9 a 43 días.

#### 2.5 Suelos y pH

Caicedo (3) señala que el tomate se adapta a gran diversidad de suelos, desde los arenosos hasta los arcillosos. Los suelos francos, de gran fertilidad, profundos y con buen drenaje se consideran como los más convenientes. Este cultivo tolera muy bien la acidez del suelo. El margen más favorable de pH está entre 5,5 y 7,0.

## 2.6 Semilleros

Mortensen y Bullard (11), recomiendan sembrar las semillas en surcos separados 15 cm uno de otro y de 5 a 8 cm de ancho, empleando aproximadamente 100 semillas por cada 30 cm de longitud del surco. La semilla no debe enterrarse a una profundidad mayor de 1,5 cm y el riego se efectúa una a dos veces al día hasta que nazcan, después de 6 a 7 días de sembradas. Las mejores plantas para el trasplante son las que tienen de uno 10 a 15 cm de altura y con tallo del grosor de un lápiz.

Higuera (8), aconseja sembrar semilleros o almá-cigos, protegiendo las plantas con una cubierta vegetal, colocada a 50 cm de altura. La siembra directa se hace depositando de tres a cinco semillas por sitio. Este autor, en sus investigaciones ha empleado 200 g de semilla por hectárea.

Roberts y Kanavel (15), hacen recomendaciones algo sofisticadas de mezclas como material de sustrato, para hacer semilleros de tomate, para luego transplantarlos a potes de arcilla, de plástico y orgánicos.

Las mezclas recomendadas son:

- a) 1 parte de turba con una parte de Vermiculita.
- b) 1 parte de turba con una parte de arcilla calcinada.
- c) 1 parte de suelo con dos partes de vermiculita o arcilla calcinada.
- d) 1 parte de arena con una parte de vermiculita

Las plantas que crecen en cajones, son transplantadas cuando tienen 2 cm de altura a los potes anteriormente mencionados. Una vez que las plantas alcanzan una altura de 30 cm y un diámetro del tallo de  $1/4$  a  $3/8$  de pulgada, y empiezan a formarse los botones florales, son transplantadas al campo.

Rodríguez y otros (16), señalan que al comparar los sistemas de siembra directa, y siembra en almácigo y transplante, afirman que la siembra en almácigo tiene las siguientes ventajas:

a) Primero, se prepara una pequeña superficie donde se construyen los almácigos, prodigándoles todos los cuidados, dejando toda la preparación costosa del campo para la época del transplante.

b) Hay mayor eficiencia en el uso de semilla, pues un alto porcentaje nace bajo condiciones específicas de almácigo.

c) Se pueden escoger las plantas más vigorosas, uniformes, y fuertes, desechando las débiles y dañadas.

d) Es más práctico y menos costoso combatir las hierbas y plagas del suelo, los hongos e insectos, en los almácigos, que en el campo sembrado en forma directa.

Borjón (2) realizó ensayos sobre sistemas de siembra; su conclusión es la de que el tomate se puede sembrar directamente o en almácigo, siendo ésta última forma la más seguida en su cultivo. La densidad de siembra por hectárea es de 400 g para siembra en almácigo.

Támara (17), indica que para sembrar 1 m<sup>2</sup> de semillero, a chorrillo, son necesarios 5 g de semilla, produciéndose de 1.200 a 1.500 plántulas.

McGillivray (10), recomienda varios tratamientos de la semilla; uno de los más prácticos consiste en remojar por 5 minutos la semilla contenida en saquitos de tela porosa, en una solución de 1:1.200 del fungicida Ceresan, para luego escurrir y dejar secar.

Cásseres (4), objeta que el tomate es típicamente de trasplante, pero puede sembrarse directamente en el campo cuando se trata de plantaciones muy extensas. La práctica de hacer semilleros en tomate es muy común por las siguientes,

- a. Se puede preparar solamente un área pequeña de tierra prodigándole todos los cuidados, dejando la preparación costosa para el trasplante.
- b. Hay una mejor eficacia de la semilla, puesto que ésta nace bajo condiciones de semillero.
- c. Se pueden escoger las plántas uniformes y fuertes.
- d. Es más práctico y menos costoso combatir las hierbas, las plagas y enfermedades en el semillero que en el campo.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Generalidades de la zona donde se realizó el experimento.

El presente trabajo se realizó entre Noviembre de 1977 y Marzo de 1978, en la Concentración de Desarrollo Rural, situada en el Municipio de Consacá, con una altura de 1,740 msnm.

##### 3.1.1 Localización

Consacá esta situada a  $1^{\circ} 12' 15''$  de latitud Norte y  $77^{\circ} 29' 10''$  de longitud Oeste (5). La Concentración de Desarrollo Rural dista de Pasto 51 Km.

##### 3.1.2 Ecología

La región donde se realizó el presente trabajo, según Espinal y Montenegro (6), pertenece al Bosque subtropical húmedo.

##### 3.1.3 Geología

Los suelos de la Concentración de Desarrollo Rural, pertenecen a la Unidad "El Tambillo", desarrollados a partir de andesitas. Las andesitas son rocas ígneas efusivas de una acidez intermedia. En la zona estudiada son feldespáticas y se presentan a veces con cristales de hornblenda (7).

### 3.1.4 Suelos

Los suelos son bastante heterogéneos. Van desde superficiales a profundos, de texturas medias a pesadas; son de mediano a bajo contenido de materia orgánica (7).

### 3.1.5 Topografía

El relieve es generalmente escarpado, con pendientes que van desde el 30% hasta mayores del 70% presentándose también áreas en menor proporción inferiores al 5% (13).

### 3.2 Materiales

Los materiales que se emplearon en la realización del presente trabajo fueron:

- a. Decámetro
- b. Estacas
- c. Pita
- d. Formol comercial del 37%, para desinfección de semilleros.
- e. Picas, palas y palendras
- f. Semilla de tomate, variedad Manapal
- g. Fertilizantes 10-30-10, Bayfolan y úrea
- h. Regaderas con capacidad de 10 lt
- i. Bomba fumigadora (tipo espaldera), con capacidad de 20 lt.
- j. Insecticidas Malathion, Lebaicid, Lannate, y Roxión.
- k. Fungicidas Dithane M-45 y Manzate; a estos productos se incorporó Tritón AE.

1. Cilindro metálico que facilita la introducción del papel para la formación del cespedón para trasplante, y cuyas dimensiones son: altura 20 cm, diámetro 10 cm (Figura 1).

m. Papel periódico para cubrir el cilindro.

n. Aceite para impregnar el papel periódico y formar de esta manera una bolsa semipermeable, que quedará dentro del suelo y formará cespedón con las raíces de la planta.

o. Tutores y cabuya para el amarre de las plantas.

p. Balanza para pesar los frutos de cada cosecha.

### 3.3 Procedimiento experimental

#### 3.3.1 Construcción y siembra de los semilleros.

Para el semillero se prepararon dos eras, mediante una labor profunda de picada y desterronada. Dedicándose un área de  $1 \text{ mt}^2$  para el sistema tradicional y  $12 \text{ mt}^2$  para el nuevo sistema.

Para el sistema tradicional se desinfectó el suelo con formol comercial en una solución de 3,7% diluído en agua, utilizándose de esta solución  $1 \text{ lt}/\text{m}^2$ . Una semana después de aplicado de esta solución  $10-30-10$  a razón de  $100 \text{ g}/\text{m}^2$  y úrea  $100 \text{ grs}$  por  $\text{mt}^2$ , para luego sembrar semillas de tomate variedad Manapal, previa la evaluación de su porcentaje de germinación, el cual fue de 94%. La siembra se hizo en 6 surcos de  $1,20 \text{ mt}$  de largo y separados entre sí  $15 \text{ cm}$ . Dentro del surco la semilla, se depositó a chorrillo, gastándose  $12 \text{ grs}$  aproximadamente de semilla por  $1 \text{ mt}^2$ .

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION  
PROCESOS TECNICOS

Tubo de  
una pulgada  
1.3 / 32"

Barejon 7/16

Lámina calibre 1./16

Perspectiva

Corte en planta

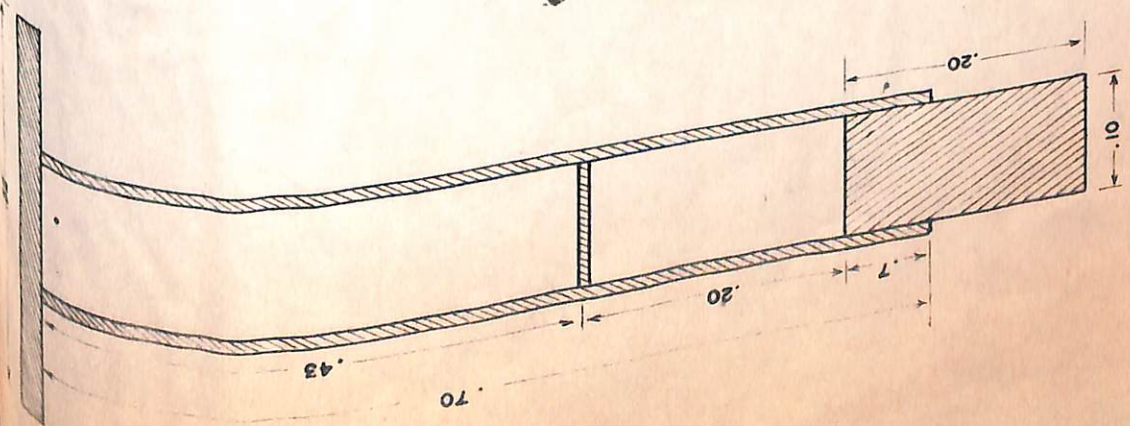


Fig.1 HERRAMIENTA QUE FACILITA LA INTRODUCCION DEL PAPEL ACEITADO PARA LA FORMACION DEL CESPEDON.

Se utilizó la variedad de tomate Manapal, de crecimiento indeterminado y de largo período de cosecha, para la siembra de tomate entutorado.

Para la siembra del semillero por el nuevo método, se trazaron 50 surcos de 1,20 mt de largo y separados 20 cts uno de otro; dentro de cada surco se hicieron 6 hoyos a 20 cm de distancia, estos hoyos se desinfectaron con formol del 3,7% empleándose 1 litro de esta solución por 12 m<sup>2</sup> (Figura 2).

En cada hoyo, se depositaron entre 3 y 6 semillas, una semana después de la desinfección.

En el semillero una vez germinadas las semillas, se realizó el control de "tizón temprano" (Alternaria solani) y "pulguillas" (Epitrex sp.), mediante la aplicación de Dithane M-45 a razón de 30 g por 10 lt de agua y Malathion 10 cc por 10 lt de agua, respectivamente (Tabla I).

En la parcela Nuevo Método se raleó y se dejó una planta por sitio, antes de introducir el cilindro. Cuando las plantas tuvieron una altura de 20 a 25 cm se introdujo el cilindro metálico previamente forrado con papel periódico aceitado, hasta una profundidad de 13 cm dentro del suelo. Al halar el cilindro metálico rodeado de papel, éste, o sea el papel, queda dentro del suelo en forma de cilindro y el cilindro metálico sale y está listo para ser envuelto nuevamente con papel y repetir la operación en otra planta. (Fig. 3 y 4).

### 3.3.2 Trasplante

Las plantas de la parcela Testigo (sistema tradicional), se trasplantaron a los 20 días después de la siembra, teniendo una altura de 15 cm, previa preparación del



FIGURA 2. Semillero con el nuevo método.

Foto : Autor.



FIGURA 3. Introduccion del papel con el cilindro que facilita la formacion de cespedon para trasplante.

Foto : Autor.



FIGURA 4. Plantas correspondientes al nuevo método, circundadas con papel aceitado, para la formación de cespedón.

Foto : Autor.

terreno. El trasplante de las plantas llamadas Tratamiento o Nuevo Sistema, se realizó a los 55 días a partir de la siembra, época en que las plantas alcanzaron una altura de 40 cm, y comenzaron a aparecer los primeros botones florales. Se inició sacando las plantas con cespedón, para colocarlas en el sitio definitivo para efectuar esta operación de sacada de las plantas del semillero, es necesario descubrir de tierra los cilindros de papel del primer surco del semillero e introducir una pala por debajo de ellos para facilitar la labor; en los surcos siguientes al primer surco la labor se facilita más. (Figura 5 y 6).

### 3.3.3 Fertilización

La fertilización para las plantas del nuevo método se hizo en corona, colocando el abono alrededor del cespedón, en una cantidad de 20 g de fertilizante 10-30-10 en el momento del trasplante (Fig. 7 y 8).

A las plantas de la parcela sistema tradicional, también se las fertilizó en corona, con fertilizante 10-30-10, a razón de 20 g por planta, en el momento del trasplante.

Tanto para el trasplante tradicional como para el nuevo método, se utilizaron surcos que alternaron unos con otros, en los cuales se colocaron 600 plantas en 10 surcos de 24 m de largo cada uno. En cada surco 60 plantas, para un total de 300 plantas para cada tratamiento utilizando una distancia de 0.90 m entre surcos y 0.40 m entre plantas (Fig. 9).

Los riegos se efectuaron por gravedad, desviando una acequia que pasaba por la cabecera del cultivo. Se



FIGURA 5. Planta lista para el tras  
plante, con el cespedón  
formado en sus raíces.

Foto : Autor.

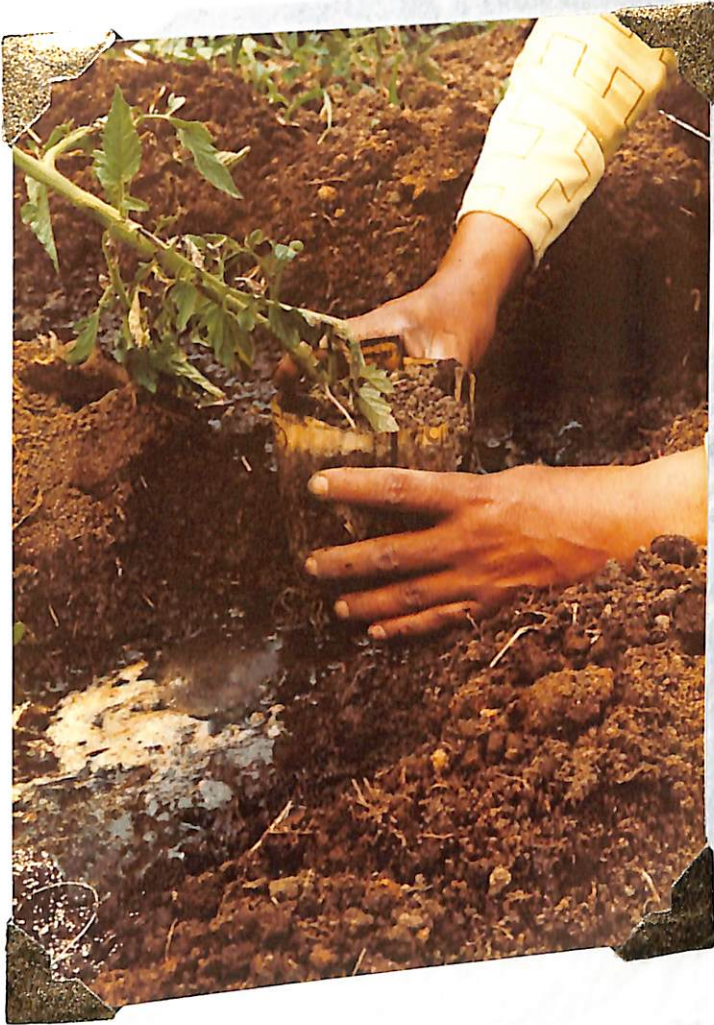


FIGURA 6. Forma en que se colocó la planta en el lugar definitivo.

Foto : Autor.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES RURALES

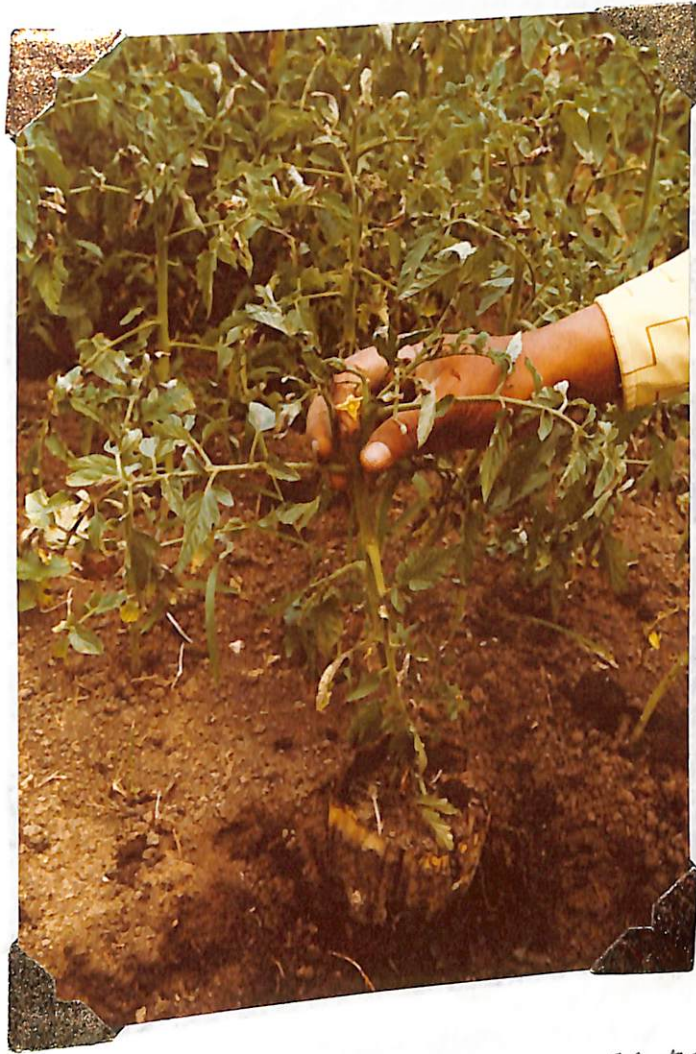


FIGURA 7. Mata trasplantada y lista para ser fertilizada.

Foto : Autor.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION  
PROCESOS TECNICOS

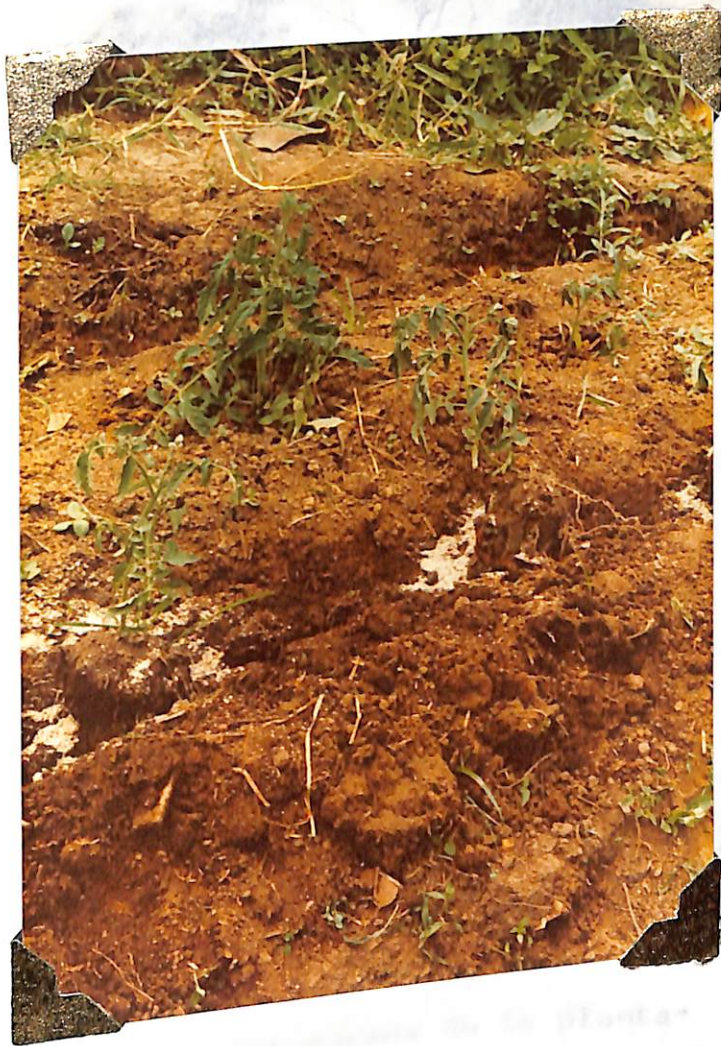


FIGURA 8. Planta recién fertilizada.

Foto : Autor.

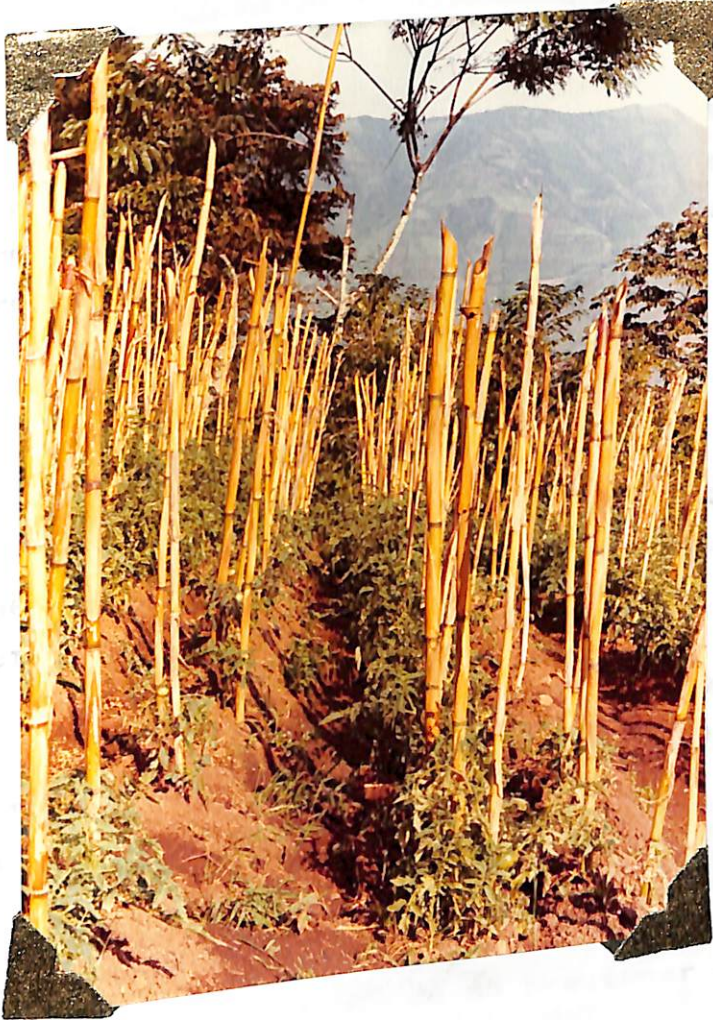


FIGURA 9. Entutorada de la plantación.

Foto : Autor.

hicieron cinco riegos, a partir de la última quincena de Diciembre y continuando dos riegos en el mes de enero y dos en febrero, puesto que la precipitación fué de 13,3 mm y 10,65 mm respectivamente.

b) Aporques. Para el método tradicional se hicieron dos aporques, uno en el mes de Noviembre y otro a fines de Diciembre, y para el nuevo método tan solo uno para el mes de diciembre.

c) Aplicación de insecticidas y fungicidas (Ver Tabla I).

d) Desyerbas. Se hicieron aproximadamente cada 25 días, puesto que durante el período vegetativo se hicieron cinco desyerbas.

e) Podas. Las podas llamadas comunmente deschuponadas se realizaron cada 8 días, quitando los retoños que salían en las axilas de las hojas.

f) Amarre. Se efectuó en tres épocas, la primera al iniciar la floración y las dos siguientes en el período de la fructificación, cuidando de no presionar contra el tutor, las flores y los frutos.

g) El tutorado se efectuó, colocando una estaca de carrizo en cada mata, y se efectuó en el momento en que se trasplantaron las plantas del nuevo método, o sea el 29 de Diciembre

### 3.3.5 Insumos aplicados antes de cosecha

En la Tabla I pueden observarse los insu-

mos aplicados tanto en el método tradicional como en el nuevo método.

### 3.3.6 Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, arrancando los frutos a medida que maduraban. El pesaje se hizo con ayuda de una balanza, para luego comparar los pesos de los frutos de uno y otro sistema

En cada uno de los sistemas el pesaje se efectuó, por plantas individuales en cada una de las 150 plantas, seleccionadas previamente, y para elevar este rendimiento a toneladas por hectárea, se calculó una población de 27.777 plantas por hectárea.

## 3.4 Procedimiento experimental

### 3.4.1 Análisis estadístico

El análisis se efectuó realizando una comparación de dos poblaciones, tomando muestras de 150 plantas correspondiente al método tradicional y 150 plantas del nuevo tratamiento, de las 600 plantas sembradas inicialmente, las cuales se promediaron y se compararon en los siguientes aspectos :

- a. Altura de plantas (cm)
- b. Grosor de tallo (cm)
- c. Número de botones florales
- d. Número de frutos por planta
- e. Peso de frutos por planta (g)



cia que en el método tradicional, puesto que el abono se coloca alrededor de toda la zona radicular, situándolo así a disposición de las raíces. En el área de experimentación, el abonamiento se realizó por un trabajador en el término de 17 minutos para cada sistema.

La segunda parte de los resultados, se refiere el análisis económico, como rentabilidad de los dos sistemas comparado entre sí.

La producción por hectárea se calculó en base al peso promedio de los frutos por mata, obtenidos después de efectuar 150 lecturas en cada método y considerando una población de 27.777 matas por hectárea; se adoptó como peso neto de una caja de tomate, un contenido de 15 kgr, puesto que este es el peso comercial en los mercados.

Los costos de producción, se calcularon teniendo en cuenta los siguientes factores :

- a. Insumos aplicados
- b. Jornales
- c. Otros costos, incluyendo los indirectos

En el método tradicional, los costos totales elevados a costos por hectárea, fueron de 109518,88. La diferencia de \$ 4353,07 se debe a la menor inversión en lo referente a pesticidas y jornales. En el nuevo método los costos fueron de \$ 105165,81, puesto que el área tratada con pesticidas, desyerbada y regada, se reducen, por el término de un mes, en el nuevo método, a una novena parte de hectárea, lo cual no sucede en el sistema tradicional, ya que durante el lapso anteriormente anotado, las plantas ocupan toda el área (1 hectárea).

TABLA II

ANALISIS ESTADISTICO DE COMPARACION DE PROMEDIOS,  
TOMANDO 150 MUESTRAS TANTO DEL TESTIGO COMO DEL TRATAMIENTO

Factor analizado	$\bar{X}$ M.T	$\bar{X}$ N.M	Varianza		F.C	$\bar{s}\bar{d}$	Tc	tt	Signi- ficancia.
			M.T.	N.M.					
Altura de matas ( $C_t$ )	68,98	70,20	425,74	428,83	1,007	2,38	0,50	1,96	N.S
Grosor de tallo ( $C_t$ )	3,44	3,79	0,56	0,48	1,166	0,083	4,12	1,96	‡
No. de botones florales	4,81	9,53	15,36	44,53	2,899	0,631	7,47	1,96	‡
No. de frutos/mata	7,71	10,06	21,48	28,94	1,347	0,579	4,05	1,96	‡
Peso de frutos/mata, g	629,0	1038,86	167838,25	373225,88	2,233	60,069	6,92	1,96	‡

N.S. : No significativo  
‡ : Significativo al 95%

Convenciones:

- $\bar{X}$  M.T. : Media método tradicional
- $\bar{X}$  N.M. : Media nuevo método
- F.C. : Factor calculado
- $\bar{s}\bar{d}$  : Desviación típica
- Tc : T calculado
- tt : T tabulado

TABLA III

COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD OBTENIDOS EN EL METODO TRADICIONAL

Costos calculados para una cosecha (Año 1978)

<u>Costos directos</u>		
Preparación del suelo: 2 aradas y 4 rastrilladas		\$ 4.000,00
Construcción del Semillero(1.0 jornalesx\$60,00)		60,00
Abonamiento del Semillero 3.6 kg de abono .....		36,00
Desinfectantes 3,6 lts de formol .....		216,00
Abonamiento en el Campo (3jornalesx\$60,00) .....		180,00
Semilla (1 lb de tomatex\$2.000) .....		2.000,00
Abono 10-30-10 (11 bultos x \$ 500) .....		5.500,00
Transplante (10 jornales x \$ 60) .....		600,00
Tutores (27.777 varengas x \$ 0,30) .....		8.333,00
Cabuya para amarre .....		300,00
Pesticidas .....		27.499,00
Cinco trabajadores permanentes durante 4½ meses para labores de riego, fumigada, desyerbe, de chu ponada, amarre, cosecha, empaque (150jornales x \$ 60,00 x 4,5) .....		40.500,00
Empaque (1.164 cajas x \$ 5,00) .....		5.820,00
Transporte (1.164 cajas x \$ 3,00) .....		3.492,00
Sub-total .....		98.536,00
<u>Costos indirectos</u>		
Administración .....		2.500,00
Interés al capital (16%anual en 6 meses) .....		7.882,88
Arrendamiento .....		600,00
Sub-total .....		10.982,88
TOTAL .....		109.518,88

(Continuación de la Tabla III)

Tabla IV

Producción : 1 Ha de cultivo de tomate 1.164 cajas EL NUEVO  
 Valor producción : (1164 cajas x \$ 80.00) ..... \$ 93.120,00

Rentabilidad :  $\frac{\text{Ingreso neto} \times 100}{\text{costos totales}} =$  (Año 1978)

$= 93.120 - 109518,88 = - \frac{16398,88}{109518,88} \times 100 =$

Rentabilidad = - 14,97

.....	\$ 4.000,00
.....	900,00
.....	1.110,00
.....	600,00
.....	180,00
.....	4.000,00
.....	180,00
.....	340,00
.....	200,00
.....	5.500,00
.....	900,00
.....	8.333,00
.....	300,00
.....	300,00
.....	23.276,38
.....	27.000,00
.....	9.610,00
.....	5.766,00
.....	94.505,38
.....	2.500,00
.....	7.500,00
.....	800,00
.....	10.400,00
.....	105.105,38

TABLA IV

COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD OBTENIDOS CON EL NUEVO METODO

Costos calculados para una cosecha (Año 1978) \$ 153.760,00

<u>Costos directos</u>	
Preparación del suelo : 2 aradas y 4 rastrilladas	\$ 4.000,00
Construcción del semillero (15 jornales x \$60.00)	900,00
Abonamiento del semillero (111 kg) .....	1.110,00
Desinfectantes (10 lt) de formol x \$ 60) .....	600,00
Abonamiento en el campo (3 jornales x \$ 60,00) ...	180,00
Semilla (1 kg de tomate) .....	4.000,00
Raleo .....	180,00
Colocación de papel .....	340,00
Urea (20 kg x \$ 10) .....	200,00
Abono (11 bultos x \$ 500,00) .....	5.500,00
Trasplante (15 jornales x \$ 60,00) .....	900,00
Tutores (27.777 varengas x \$ 0.30 c/u) .....	8.333,00
Cabuya para amarre .....	300,00
Amarre .....	360,00
Pesticidas .....	25.226,38
Tres trabajadores permanentes durante 5 meses pa-	
ra labores de riego, fumigada, desyerbe, dechupo-	27.000,00
nada, cosecha, empaque (150 jornales x \$ 60,00x3)	9.610,00
Empaque (1.922 cajas x 5,00) .....	5.766,00
Trasporte (1.922 cajas x \$ 3.00) .....	<hr/>
Sub-total .....	94.505,38
<u>Costos indirectos</u>	
Administración .....	2.500,00
Interés al capital (16% anual en 6 meses) .....	7.560,43
Arrendamiento .....	600,00
Sub-total .....	<hr/>
TOTAL .....	10.660,43
	<hr/>
	105.165,81

(Continuación de la Tabla IV)

Producción : 1 Ha de cultivo de tomate 1.922 cajas

Valor producción : (1.922 cajas x \$ 80,00 c/u) \$ 153.760,00

Rentabilidad :  $\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costos totales}} \times 100 = \frac{48594,19}{105165,81} \times 100 = 46,20$

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION  
PROCESOS TECNICOS

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Efectuado el análisis estadístico se puede concluir lo siguiente :

a. Altura de la planta : las plantas que recibieron el nuevo método de cultivo de tomate, no difieren significativamente de las plantas cultivadas con el método tradicional.

b. Grosor del tallo : éste nos indica el vigor de la mata. Según el análisis estadístico, el tallo fue más grueso en las plantas que correspondieron al nuevo método, que en las cultivadas con el sistema tradicional.

c. Número de botones florales : en cuanto al número de botones florales, el nuevo método de siembra de tomate, si influyó significativamente puesto que mostró un mayor promedio que el tratamiento que siguió el método tradicional.

d. Número de frutos por planta : el número de frutos por mata guarda correlación con el número de botones florales, el análisis estadístico demostró que el nuevo tratamiento difiere significativamente del sistema tradicional.

e. Peso total de frutos por planta : siguiendo una secuencia lógica, los resultados de los pesos de los frutos por planta guardan correlación con el número de botones florales y con el número de frutos por mata: análisis estadístico presenta diferencia significativa entre el nuevo método y el método tradicional.

f) Haciendo la conversión del peso promedio de los

frutos por mata a número de cajas por Ha, el método tradicional produjo 1.164 cajas, en tanto que el nuevo método produjo 1.922 cajas, lo cual denota un aumento de 758 cajas por Ha. Si convertimos la diferencia de producción de cajas por Ha, a su valor en el mercado, obtenemos una diferencia de \$ 60.640,00.

### 5.3 Recomendaciones

5.3.1 Basándose en las conclusiones, se recomienda adoptar el nuevo método para el cultivo de tomate, puesto que los resultados, demuestran la bondad del nuevo método, ya que gracias a su sencillez, es fácilmente transferible al agricultor.

5.3.2 Se debe probar diferentes dimensiones y formas de la herramienta inventada y utilizada en el experimento, para hacerla más eficiente en diferentes circunstancias.

5.3.3 Se debe probar este método en otros cultivos que necesiten trasplante, especialmente en forestales, ornamentales y hortalizas.

## VI. RESUMEN

En el período comprendido entre Noviembre 3 de 1977 y Marzo 15 de 1978, en terrenos de la Concentración de Desarrollo Rural, ubicada en el Municipio de Consacá, Departamento de Nariño, se realizó un experimento para determinar mediante comparación de promedios de dos poblaciones, la bondad de un nuevo sistema de semillero y trasplante de tomate (Lycopersicon esculentum), variedad Manapal, para lo cual se procedió a diseñar y construir una herramienta que facilita la formación de cespedón para trasplante y luego trasladar del semillero al lugar definitivo.

Para determinar la bondad del nuevo método, se analizó la incidencia de este sistema en altura de la mata, grosor del tallo, número de botones florales, número de frutos por mata, peso de los frutos por mata y rentabilidad comparada con el sistema tradicional.

Se pudo establecer que el nuevo método aumentaba significativamente, tanto el peso de los frutos por mata, como el número de frutos, el número de botones florales y el grosor del tallo.

Para hacer el análisis económico, se convirtió tanto rendimiento de frutos, como los costos efectuados por parcela, a unidades por hectárea y se pudo establecer que el sistema tradicional, en las circunstancias experimentales, ofrecía una rentabilidad igual a -14,97 y el nuevo método igual a 46,20.

## SUMMARY

An assay was carried out to determine the goodness of a new system of seeding and planting of tomatoe (Lycopersicum sculentum) Manapal variety by comparing the mean of two populations; the experiment was made in the period bwtween November 3/77 and March 15/78 in lands owned by "La Concentración de Desarrollo Rural" in the Municipality of Consacá, Department of Nariño; for this, it was designed and constructed a special tool wheat permitted the formation of planting little plots and then transported them from the seeding to the definite place.

To determine the goodness of the new method in was analyzed the incidence of this system in : a. Tomato plants height; b. Stem thickness; c. Number floral buds; d. Number of plant fruits; e. Fruit wheight per plant and f. Compared rentability with the traditional system.

It was stablished the new method in creased significantly both the weight of fruit per plant and the number of fruits, the number of floral buds and also the trthickness of the stem.

To do the economic analysis it was made a conversion into unit/Ha both the fruit yielding as the costs per plot and by the near it can be the experimental circumstances offered en equal to -14,97 rentability tax and the new system a 46,20.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BAILEY, L.H. Manual of cultivated plants. New York, McMillan, 1947. 851 p.
2. BORJON, L. El tomate. El Agricultor Mexicano 71(3): 4-17. 1966.
3. CAICEDO, L.A. Curso de Horticultura. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, 1972. pp. 47-108.
4. CASSERES, E. Producción de hortalizas. México, D.F., Herrero Hermanos Sac. 1971, pp. 26-72.
5. CHAVES, E. Atlas de Nariño. Bogotá, Arco. 1959. 33 p.
6. ESPINAL, L.S. y MONTENEGRO, E. Formaciones vegetales de Colombia. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1963. 201 p.
7. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Estudio y uso potencial del suelo en la zona cafetera del Departamento de Nariño. Bogotá, Fedecafé, 1975. pp. 13-16
8. HIGUITA, M.F. Horticultura. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Tibaitatá, Instituto Colombiano Agropecuario. Asistencia Técnica No. 5 1970. 65p.
9. KNOTT, J.E. Handbook for vegetable growers. New York, Wiley, 1957. 245 p.
10. MCGILLIVRAY, J.H. Vegetable production with special reference to western crops. New York Blaskiston, 1953. 397 p.

11. MORTENSEN, E. y BULLARD, T.E. Horticultura tropical y subtropical. Trad. del inglés por Carlos Rico Rodríguez. México, D.F., Centro Regional de Ayuda - Técnica (A.I.D.), 1967. 275 p.
12. MULLER, C.H. A revisión of the genus Lycopersicum U.S. Department of Agriculture. Miscellaneous Publication No. 382. 1940, 29 p.
13. PANTOJA, L.C. Fraccionamiento del fósforo en suelos de clima medio en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1969. 110 p.
14. RICK, C.M. The role of natural hybridization in the derivation of cultivated tomatoes of Western South America. New York Economic Botany No. 12. 1958. pp. 346-367.
15. ROBERTS, C.R. y KANAVAL, D.E. Tomato transplant production. College of Agriculture. No. 389:4-6. 1965.
16. RODRIGUEZ, N., et al. El cultivo de tomate primicia en la Provincia de Corrientes. Argentina, INTA, 1974. 52 p.
17. TAMARO, D. Horticultura. Trad. del italiano por Arturo Caballero. Barcelona, Gustavo Gili, 1960. 510 p.

AN 22174

T

635.642 Jurado Belalcazar, Fernando  
J95

Ej.1. Comparación entre un nuevo  
método de cultivo de tomate **VENCE**

NOMBRE *Edgar Luna T.*

AN

T

635.642

J95

Ej.1.

22174

*aj*