

**PRODUCCION DE SEMILLA EN 3 TIPOS DE TOMATE *L. esculentum* EN
CONDICIONES DEL VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA**

Carlos Arturo Mosquera R.*

Juan Jaramillo V.**

COMPENDIO

Para evaluar nueve variedades de tomate se empleó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones. En rendimiento de fruto y semilla sobresalieron la línea Lp-10 (55 t/ha y 335 kg/ha) y el grupo Chontos (48.4 t/ha y 237.3 kg). El rendimiento en semilla fue muy bajo (102.7 kg) para las variedades de mesa. En general las curvas de producción de frutos coincidieron con las de producción de semilla para los tres tipos de tomate. Cerca del 70% de la semilla se obtuvo entre la 4 y 8 cosecha de un total de once. En tomates para Mesa el índice y el porcentaje de germinación fue bajo. Los rendimientos en semillas dependieron positivamente de los rendimientos en fruto, del peso de 100 semillas y negativamente del peso promedio del fruto y del número de semillas por fruto. La germinación dependió negativamente de la acidez y los sólidos solubles. El hábito de crecimiento no parece tener relación con el rendimiento de semilla

ABSTRACT

This experiment was carried out at Miranda, Cauca. The objective was to evaluate and to compare the seed production in nine tomato varieties corresponding to three growth habits and uses a randomized block design with 4 repetition was used. The best yielding cultivar was Lp-10 with 55 t/ha of fruits and 335 kg/ha in seed. Both seed (237.3 kg) and fruit (48.4 t) yields were the highest for Chontos (Indetermined type). Seed yield was very low (102.7 kg) for table tomatoes. Seed yields matched fruit yields curves for the three tomato types. Near 70% of all seed was obtained between the 4th and 8th harvest out of eleven. Seed quality measured as weight of 100 seeds, germination and vigor was good for Chontos and processing tomatoes. Again Table tomatoes showed low quality. Seed yields were positively correlated with fruit yield and 100 seed weight. They were negatively correlated with fruit weight, and fruit seed number. Germination was negatively correlated with acidity and soluble solids. Growth habit did not seem to have any relationship with seed yields.

INTRODUCCION

En Colombia, para sembrar en tomate unas 14.000 ha al año - 3.000 de las cuales se plantan en el Valle del Cauca - se importan cerca de 7000 kg/año (Jaramillo, 1989), con lo cual las variedades criollas, incluidas tipos para mesa, fueron desapareciendo paulatinamente del mercado. El costo de las semillas híbridas supera en 8-10 veces el de variedades, llegando a constituir hasta un 15% del costo de producción.

Los requisitos de calidad de calidad de la semilla comprenden tamaño adecuado, buena apariencia, uniformidad, pureza física y genética; ausencia de daños mecánicos y ocasionados por plagas y enfermedades; ausencia de daños por fungicidas,

insecticidas o productos hormonales (Harrington and Minges, 1975, Andrews, 1979); buena germinación y vigor y buen potencial de conservación durante el almacenamiento (Bravo, 1989; Correa, 1989).

En Colombia, en el Centro "Nataima" del Espinal, los rendimientos en semilla de las variedades Glamour (mesa) y Roma (procesamiento) fueron muy bajos (22.5 y 57.4 kg/ha) y baja la relación semilla/fruto (2.5 y 3 kg/t), y se atribuyeron a las altas temperaturas de la región y a condiciones físicas y químicas desfavorables del suelo (Jaramillo y Marín, 1978). En el Centro "Tulio Ospina" de Medellín, se

* Estudiante de Pregrado. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 237

** Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. A.A. 233. Palmira

evaluaron variedades para mesa, Floradel y Manalucie, con bajos resultados de semilla (inferiores a 70 kg/ha) e intermedias relaciones de semilla a fruto (6.4 y 4.6 kg semilla/toneladas de fruto respectivamente) (García y Guardo, 1976). En el Valle del Cauca, la variedad Licato, tipo chonto, con baja intensidad de poda, rindió 430 kg de semilla/ha y el índice semilla/fruto fue de 6.5 kg/t, (Aya et al, 1981) rendimientos altos que indican el ambiente favorable del Valle del Cauca para la producción no sólo de frutos sino de semilla. En general se consideran como límites normales en tomate entre 3 y 7.5 kg de semilla por tonelada de fruto (Hawthorn, 1961). Además la producción total y la calidad de la semilla sirven para valorar la capacidad de un sitio para producir semilla.

En la actualidad, el ICA y la Universidad Nacional trabajan en mejoramiento de tomate buscando mayor rendimiento y calidad, los estudios de producción de semilla sirven para evaluar las características de la semilla producida en el Valle del Cauca y para determinar sus posibilidades como otra actividad para los horticultores de la región. Ambos aspectos conforman los objetivos generales de este trabajo. Como objetivo específico se buscó determinar el efecto que el hábito de crecimiento ó estructura tuviera sobre la producción y calidad de la semilla.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1 Descripción del ensayo.

El trabajo de campo se llevó a cabo en la finca Villa Blanca de la Vereda San Andrés, Miranda, Departamento del Cauca. El ensayo se inició en noviembre de 1990 y finalizó en mayo de 1991; la evaluación de la semilla se hizo 6 meses más tarde en la misma finca. El suelo del ensayo presentó textura franco arcillo arenosa, pH 6.3, bajo en materia orgánica y alto contenido de fósforo (Bray II).

Se utilizaron nueve variedades, las más sembradas y de mejor adaptación al Valle del Cauca, que representan los tres tipos de crecimiento (Casseres, 1970):

- Variedades para procesamiento, de Crecimiento determinado

Riogrande: Variedad proveniente de USA, frutos biloculares, firmes, de excelente presentación y rendimientos medianos.

Nápoli VF: Variedad creada en USA, frutos tipo pera, de altos rendimientos y la más sembrada en el Valle del Cauca.

Earlydoro: De origen italiano, frutos alargados biloculares, de altos rendimientos y cultivada en el Valle como alternativa para Nápoli VF; de amplia adaptación no sólo en el Valle sino en Colombia.

- Tomates de mesa, de crecimiento semi-indeterminado.

Manalucie: Variedad de frutos multiloculares, grandes, de rendimientos medianos, buena adaptación a diversas condiciones climáticas.

Tropic: Variedad de frutos multiloculares, muy grandes y firmes, de altos rendimientos y la más utilizada en el Valle del Cauca.

Floradel: Variedad de frutos grandes y de alta calidad, rendimientos aceptables, con buena adaptación a las condiciones del Valle del Cauca.

- Tomates tipo Chonto, de Crecimiento indeterminado.

Santa Clara: Variedad introducida del Brasil, de altos rendimientos y frutos blocosos grandes y firmes con 2-3 lóculos.

Línea P-10: Línea obtenida por el ICA en el CI Palmira, de frutos acorazonados grandes, altos rendimientos, planta vigorosa con buena adaptación a diversas condiciones.

Mosquera: Línea pura procedente de Santa Cruz, de frutos firmes, alargados, de tamaño mediano, plantas altas y vigorosas con buena resistencia a enfermedades, producción tardía.

Manejo del ensayo.

Se transplantó a los 20 días de la siembra y se tutoró usando surco doble para una densidad de 25.000 plantas/ha, se siguieron las prácticas culturales recomendadas por el ICA. Las variedades se dejaron a libre crecimiento podando sólo de la "horqueta" hacia abajo. Los frutos se cosecharon en estado rojo firme una vez por semana (Lobo, 1987). La semilla se obtuvo por fermentación del jugo y la pulpa de los frutos durante 48 horas, escogiéndose este método por ser simple, barato y de fácil acceso al agricultor (Jaramillo y Marín, 1978). Para el ensayo de campo los tratamientos se distribuyeron en bloques al azar con 4 repeticiones y 8 plantas efectivas por parcela (área útil 3.2 m²). Entre variedades se tuvieron bordes en doble surco.

Para las variables de semillero, como germinación y vigor, se usó un diseño en bloques al azar con 5 repeticiones. Los tratamientos escogidos fueron la semilla obtenida en la 3a, 6a y 9a cosechas de las 11 que se hicieron. Se sembraron 100 semillas por surco a 1 cm de profundidad. Se tomaron medidas de emergencia de plántulas (germinación) y altura de las plántulas (vigor) a los 7 y 14 días después de la siembra.

Para el peso de 100 semillas se tomaron 5 muestras de cada variedad de la mezcla de semillas de todas las cosechas y repeticiones. Se pesaron en una balanza electrónica Baush-Lomb. Para los datos de calidad de frutos se tomaron frutos de 3 repeticiones y se midió los sólidos solubles con un refractómetro manual Baush-Lomb. La acidez de los frutos se midió por medio de titulación con NaOH.

La información obtenida se sometió a análisis estadísticos para obtener promedios, comparaciones (ANOVA) incluyendo ortogonales entre grupos y correlaciones entre variables de la planta y las semillas (Muñoz y Barona, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSION**- Rendimiento de semilla y frutos.**

Significativamente los mayores rendimientos se obtuvieron con la Línea Lp-10 con 107.2 g/parcela y un índice de semilla de 6.2 kg/t de fruto; valores similares a los alcanzados por Aya et al (1981).

La variedad Santa Clara fue segunda en rendimiento de semilla (81.3 g/parcela) y una relación de 5.5 kg/t considerada como buena (Cuadro 1). Los menores rendimientos se obtuvieron con Floradel y en general para el grupo de variedades para mesa de fruto grande; los valores de índice de semillas fueron más bajos que los obtenidos en Medellín por García (1976). En éstos resultados se aprecia la respuesta diferencial debida a variedad y al ambiente, factores que determinan la respuesta a la producción (Lobo, 1987).

Los rendimientos en semilla y los índices de semilla por fruto fueron altos para los materiales tipo chonto y procesamiento y muy bajos para tomates para mesa (Cuadro 2). El número de semillas fue más alto significativamente en frutos para mesa que para los otros tipos. Para rendimientos en frutos, los tomates para procesamiento y mesa fueron similares e inferiores a los tipos chonto. Esto puede deberse a factores ambientales diferentes para la producción de frutos y de semillas. En el ensayo, especialmente hacia el final del período de producción, hubo alto número de semillas vanas; situación que pudo originarse por la mayor susceptibilidad a las condiciones fitosanitarias adversas en las variedades para mesa. También pudo deberse a problemas de adaptación ya que las variedades de fruto grande responden deficientemente a ambientes desfavorables que los otros tipos de tomates (ICA, 1984). Con relación al hábito de crecimiento los resultados no guardaron relación con esta característica. El número de semillas por fruto fue alto en tomates para mesa y chonto, y bajo para procesamiento, con excepción de Río Grande. Los valores para Chonto fueron similares a los registrados por Aya et al (1981) considerándose ésta característica como bastante estable.

La distribución de los volúmenes de semilla a través de las cosechas coincidió con la de los

Cuadro 1

Rendimientos promedios de frutos y semilla en 9 variedades de tomate. Miranda, Cauca. 1.990B

VARIEDAD	Rendimiento x Parcela		Indice Semilla/Fruto g	No. Semillas x Fruto
	Frutos kg	Semilla g		
Río Grande	10.95 c	67.8 cd	6.2 a	112.3 abc
Nápoli VF	12.74 b	79.2 bc	6.2 a	87.9 c
Earlydoro	12.80 b	81.3 b	6.3 a	89.4 bc
Tropic	12.73 c	37.8 e	2.9 c	133.0
Floradel	10.59 cd	30.2 e	2.8 e	134.0 a
Manalucie	9.98 d	30.6 e	3.0 c	136.0 a
Línea 10	17.50 a	107.2 a	6.1 ab	125.3 ab
Santa Clara	15.72 ab	87.2 b	5.5 ab	111.4 abc
Mosquera	13.28 bc	67.2 d	5.0 b	103.0 bc
DMS	2.69	11.40	0.61	6.99

Promedios con distintas letras son diferentes significativamente al 5% (Tukey).

Cuadro 2

Características promedias en frutos y semilla de acuerdo con el hábito de crecimiento en tomate. Miranda, Cauca. 1990B.

Hábito de crecimiento	Rend. Frutos kg/p	Rend. Semilla g/p	Indice Semilla/Fruto g/kg	No. Semillas x Fruto
Determinado (Procesamiento)	12.16 b	76.10 b	6.2 a	96.5 c
Semi-indeterminado (Mesa)	11.10 b	32.8 c	2.9 c	134.3 a
Indeterminado (Chonto)	15.50 a	87.5 a	5.5 b	113.2 b
DMS	2.06	10.81	0.67	6.2

Promedios con letras distintas son diferentes significativamente al 5% (Tukey).

frutos, independientemente del hábito de crecimiento, y se asemejó a una gráfica del tipo $Y = ax + bx^2$ ó normal. Para los tres tipos de variedades la mayor producción de semilla estuvo representada por las cosechas centrales desde la 4a a la 8a aportando cerca del 70% de la producción total; la mayor producción se localizó en la 6a cosecha con el 18% de la producción total. En general se aprecia una distribución similar entre y dentro de los tipos, aunque en el caso de chontos, la línea Mosquera, más tardía presentó un pico de cosecha más atrasado. En chontos también se aprecia un corrimiento ó kurtosis de las cosechas hacia la izquierda, lo que le dá cierta asimetría a la producción (Fig. 1 y 2). Este fenómeno puede deberse a las mayores reservas iniciales de la planta, expresadas por un mayor tamaño de fruto, calidad de la semilla ó a un agotamiento progresivo de la planta hacia el final de las cosechas y que podría estar relacionado con su hábito de crecimiento.

En relación con las características del fruto los pesos promedios de variedades para mesa fueron mayores que para chontos y procesamiento como era de esperarse. Entre las variedades para mesa, sobresalió la variedad Floradel. El menor peso lo obtuvo el Nápoli VF (Cuadro 3). En sólidos solubles no hubo diferencias ni entre variedades ni entre grupos, aunque se observó un mayor valor para las variedades semi-indeterminadas, especialmente Manalucie. Si la hubo en acidez en la cual los tomates para mesa presentaron el valor más alto, especialmente la variedad Manalucie (Cuadro 4).

- Calidad de la semilla.

Los mejores resultados en germinación se obtuvieron para Río Grande y Earlydoro; las más bajas para Tropic y Manalucie. En general, los tipos para procesamiento y los Chontos presentaron mejor germinación que las variedades para mesa. Estos valores son aceptables para semillas extraídas por fermentación (Jaramillo y Marin, 1978). No hubo diferencias para vigor entre variedades ni entre grupos de variedades (Cuadro 5 y 6).

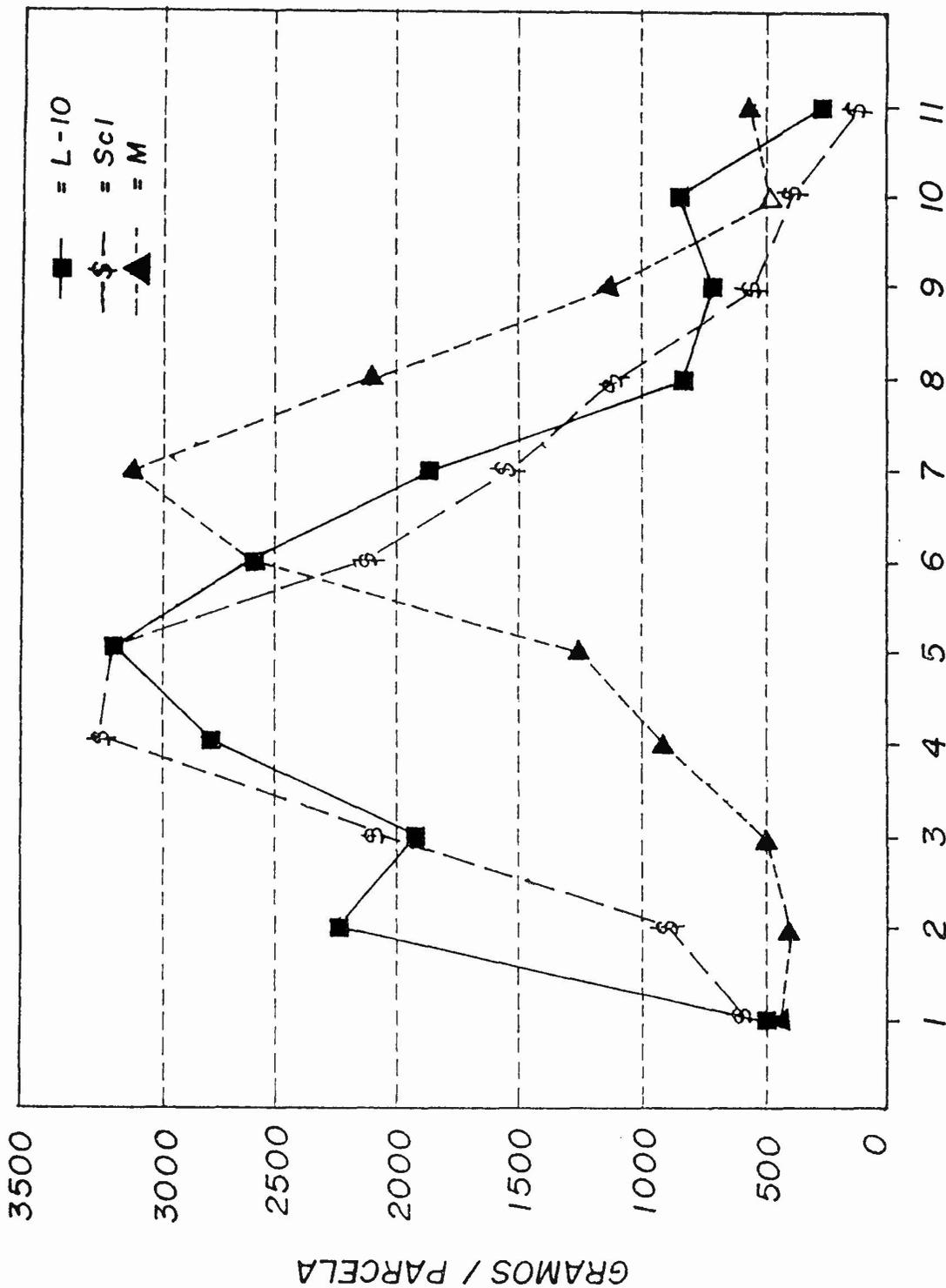
El mayor peso de 100 semillas lo presentó Santa

Clara; los menores fueron para Floradel y Manalucie. En general, los Chontos produjeron las semillas más pesadas y los tomates para mesa, las más livianas. El número de semillas por gramo en Chontos fue similar a los registrados por Jaramillo (1981), pero no concordaron en el caso de los tomates para procesamiento y mesa, en los cuales las cifras son inversas.

En cuanto a la relación entre orden de cosecha y calidad de semilla (Cuadro 7), se manifestaron las mismas tendencias para germinación dentro de variedades, notándose ligera disminución a medida que la semilla se extrajo de las últimas cosechas (9). Aya et al (1981) comunicaron resultados similares, atribuyéndose este problema a la calidad inferior de la semilla de las últimas cosechas por menores reservas (semilla más pequeña), por mayor proporción de patógenos al final de la cosecha ó por efectos del proceso de extracción. Los datos de vigor no mostraron grandes variaciones, lo cual indica que esta característica es independiente de la época de extracción, al menos para el período considerado.

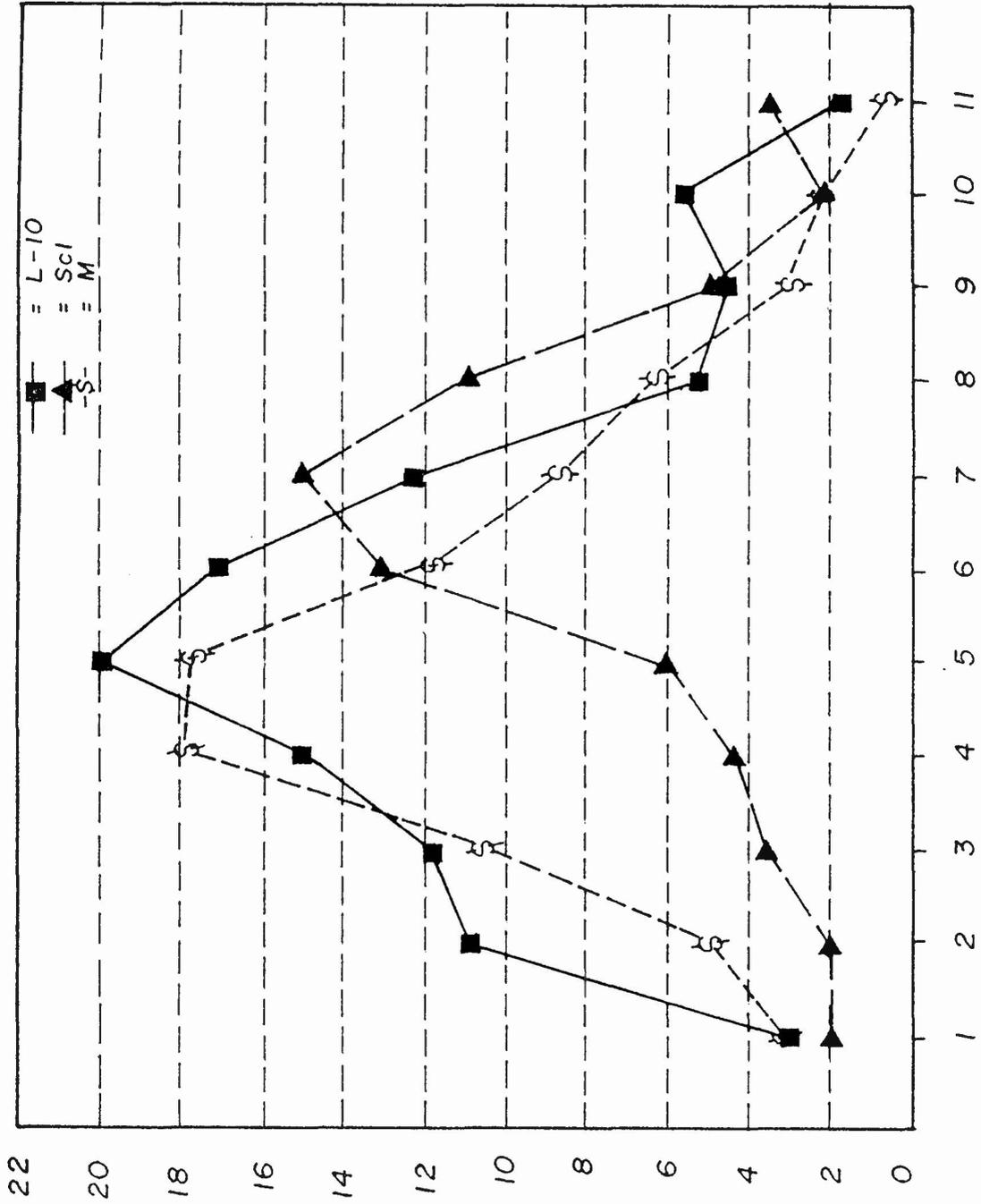
Correlaciones.

Se apreció alta correlación entre el rendimiento en frutos y en semilla ($r = 0.8245$), tal como lo informan Salazar (1975), Castillo y Piedrahita (1978), Aya et al (1981), Lobo (1987); lo cual indica que las prácticas que afectan los altos rendimientos en frutos, favorecen también los altos rendimientos en semilla. A su vez, los rendimientos en semilla estuvieron correlacionados positivamente con el peso de 100 semillas ($r = 0.8309$) y con la germinación. La germinación estuvo correlacionada negativamente con la acidez y los sólidos solubles ($r = -0.7662$ y $r = -0.6878$ respectivamente). Dado que el proceso de fermentación depende de éstos factores para su adecuado proceso, es posible que la alta acidez de los tomates para mesa haya influido desfavorablemente en los resultados, mostrando una interacción del método y la variedad. Esto indica que deben mejorarse las condiciones de fermentación en tomates para mesa con el fin de obtener una calidad adecuada de semilla. Por otro lado, los mayores sólidos influyeron positi-



SEMANAS DE COSECHA
TOMATE TIPO CHONTOS

FIGURA 1. Rendimiento promedio comercial de frutos por parcela.



SEMANAS DE COSECHA
TOMATE TIPO CHONTOS

FIGURA 2. Rendimiento promedio de semilla por parcela

Cuadro 3

Características promedias de calidad del fruto para 9 variedades de tomate. Miranda, Cauca 1.991B

VARIEDAD	PESO PROMEDIO FRUTO	SOLIDOS SOLUBLES %	ACIDEZ %
Río Grande	54.8 c	4.78	2.8 bcd
Nápoli VF	36.8 e	4.84	2.7 cd
Earlydoro	40.9 c	4.66	2.4 d
Tropic	112.0 a	5.22	3.3 bcd
Floradel	118.0 a	4.75	3.4 b
Manalucie	102.0 a	4.94	4.7 bc
Línea 10	69.4 b	4.82	2.8 bc
Santa Clara	70.1 b	4.82	3.5 b
Mosquera	61.0	4.75	3.2 a
DMS	25.0	1.12	0.07

BIBLIOTECA CENTRAL
SALA UNIVERSIDAD NACIONAL

Cuadro 4

Características promedias de calidad de fruto para 9 variedades de tomate. Miranda, Cauca. 1.991B

HABITO	PESO PROMEDIO FRUTO	SOLIDOS SOLUBLES %	ACIDEZ %
Determinado (Procesamiento)	44.16 c	4.76	2.6 b
Semi-indeterminado (Mesa)	110.16 a	4.97	3.8 a
Indeterminado (Chonto)	68.8 b	4.80	3.1 b
DMS	21.6	0.81	0.05

Cuadro 5

Características de las semillas de 9 variedades de tomate producidas en condiciones de Miranda, Cauca. 1990B.

VARIEDAD	GERMINACION %	PESO DE 100 SEMILLA g	No. SEMILLAS	VIGOR cm
Río Grande	89.0	0.30 ab	333 c	8.1 a
Nápoli VF	87.5 ab	0.26 bc	384 b	8.0 a
Earlydoro	88.3 ab	0.29 abc	345 c	7.9 a
Tropic	80.0 c	0.25 bc	400 ab	8.0 a
Floradel	81.6 bc	0.23 c	435 a	8.0 a
Manalucie	79.9 c	0.23 c	435 a	8.0 a
Línea 10	86.0 abc	0.31 a	322 c	8.2 a
Santa Clara	85.4 abc	0.35 a	286 d	8.1 a
Mosquera	87.0 ab	0.29 abc	345 c	8.0 a
DMS	6.71	0.07	58	8.65

Promedios con letra diferente son significativamente diferentes. Tukey 5%.

Cuadro 6

Promedios para características de semilla y germinación en tipos de tomate. Miranda, Cauca. 1990B.

HABITO	GERMINACION (14 días Dds)	PESO DE 100 SEMILLA g	No. SEMILLAS	VIGOR cm
Determinado (Procesamiento)	88.3 a	0.283 b	353 b	8.0
Semi-indeterminado (Mesa)	80.5 b	0.236 c	423 a	8.0
Indeterminado (Chonto)	86.1 a	0.317 a	317 c	8.1
DMS	5.6	0.05	53.2	7.52

Promedios con letras iguales no difieren al nivel del 5%. Prueba de Tukey.

Cuadro 7

Promedios de porcentaje de emergencia y cosecha. Miranda, Cauca. 1991A

VARIETADES	GERMINACION %				VIGOR (14 días) cm			
	Cosechas				Cosechas			
	1	2	3	Promedio	1	2	3	Promedio
Río Grande	89.0	91.0	87.0	89.0 a	8.1	8.1	8.1	8.1
Nápoli	90.5	87.0	85.0	87.5 ab	8.2	8.0	7.8	8.0
Earlydoro	88.0	89.0	87.9	88.3 ab	8.0	7.9	7.8	7.9
Tropic	84.0	81.0	75.0	80.0 c	8.5	8.3	8.1	8.3
Floradel	80.0	85.0	79.8	81.6 bc	8.1	8.0	7.9	8.0
Manalucie	80.7	80.0	79.0	79.9 c	8.0	8.0	8.0	8.0
Línea 10	88.0	84.0	86.0	86.0 abc	8.5	8.0	8.1	8.2
Santa Clara	86.0	85.2	85.0	85.4 abc	8.1	8.1	8.1	8.1
Mosquera	89.0	86.0	86.0	87.0 ab	8.0	8.1	7.9	8.0
Promedio	86.1a	85.4a	83.4b		8.16	7.97	8.06	
DMS	1.03			3.64				

Promedios con letra diferente difieren al nivel del 5%. Prueba de Tukey.

Cuadro 8
Correlaciones entre características de fruto y semilla en 9 variedades de tomate. Miranda, Cauca. 1.990B

Rend. Fr.	Rend. Sem.	Peso x Fr.	Indice Sem.	No. Sem. Fr.	Peso 100 Sem.	Germ.	Vigor	Acidez	Sólidos Solubles
Rend.	-0.8246**	-0.3087	0.5252	-0.1737	0.8309**	0.3132	0.4024	-0.3796	-0.0635
Fre.	0.0062	0.5190	0.1465	0.6549	0.0055	0.4118	0.2829	0.3136	0.8710
RS		-0.7607*	0.9107**	-0.5812	0.8741**	0.7603*	0.0345	-0.6372	-0.4362
		0.0173	0.0006	0.1007	0.0021	0.0174	0.9298	0.0649	0.2405
PxFr			-0.9382**	0.9228**	-0.5117**	-0.9301**	0.3923	0.6702*	0.5617
			0.0002	0.0004	0.1590	0.0003	0.2963	0.0482	0.1155
I S				-0.7794*	0.7248*	0.9378**	-0.1934	-0.7295*	-0.5677
				0.0133	0.0272	0.0002	0.6181	0.0257	0.1108
MSFr					0.3143	-0.8300**	0.5234	0.6692*	0.5389
					0.4100	0.0056	0.1481	0.0487	0.1343
PI00S						0.5999	0.2252	-0.4125	-0.3268
						0.0876	0.5602	0.2698	0.3906
Germ.							-0.3363	-0.7662*	-0.6878*
							0.3762	0.0160	0.0406
Vig.								0.0304	0.7522*
								0.9381	0.0194
A									0.3935
									0.2947

Cuadro 9

Costos de producción. Miranda, Cauca. 1.991A

ITEM	No. Unidades	Costo Unitario (\$)	Duración por Cosecha (amortiz.)	Total	Valor por Cosecha (\$)
INSUMOS					
Estacas	25000	15000	4	375000	93750
Fumigadoras	2	60000	6	120000	20000
Motobomba	1 (3")	400000	8	400000	50000
Ramada	1	30000	5	30000	6000
Caneca	1	10000	5	10000	2000
Herramientas	varias	10000	6	10000	1666
Prolipropileno	25	2800	1	70000	
Fungicidas	40 (kg)	2800	1	112000	
Insecticidas	30 (l)	4500	1	135000	
Surfactante	5 (l)	2000	1	10000	
Abonos	6 (bultos)	9000	1	54000	
MANO DE OBRA	380	2000	1	76000	
Semillero	12				
Transplante	30				
Tutorada	45				
Abono	10				
Aporque	30				
Poda y amarre	55				
Riegos	58				
Desyerba y cultivada	30				
Aspersiones	30				
Cosecha y empaque	100				
Preparada	1	40000	1	40000	
				2126000	1354416
Imprevistos	10. %			212600	
TOTAL				2338600	1489867

* Se tomó el dato sin amortización

vamente en el vigor, lo cual puede explicar que siendo la acidez y los sólidos factores que disminuyen la germinación, intervienen en otro sentido con relación al vigor de las plántulas. El índice de semilla/fruto estuvo afectado significativamente por el número de semillas por fruto, el peso de 100 semillas, la germinación y la acidez. No se observó relación entre la germinación y el peso de 100 semillas encontrado en otros ensayos realizados en Colombia (Jaramillo y Marín, 1978; Aya et al, 1981).

- Evaluación económica preliminar de la producción de semilla de tomate.

Los costos de producción por hectárea para la época del ensayo estuvieron en \$2.338.600 (Cuadro 9), con valores por kg de frutos de \$100.00 se obtendría una ganancia en Chontos de \$3.061.400/ha y una rentabilidad del 138% para el caso del Lp-10. Aunque los costos para producción de semilla son mayores que los de producción de frutos, por el mayor número de mano de obra empleada, con rendimientos promedios de 600 libras/ha, como es el caso de Chontos, la rentabilidad potencial es excelente. Considerando que para la fecha del ensayo los costos de la liba de semilla estaban en \$45.000 en el mercado, la rentabilidad sería muy atractiva para el horticultor, incluyendo aquellos con producción artesanal.

CONCLUSIONES

- Las variedades de Chontos y de procesamiento produjeron altos rendimientos en frutos y semilla, especialmente en el caso de la Línea Lp-10 del ICA, con la cual se obtuvieron cerca de 700 lb/ha a nivel experimental.

- Para Chontos y procesamiento fueron elevados los índices de semilla y calidad en términos de germinación, vigor y peso de la semilla.

- Las variedades para mesa tuvieron buen comportamiento en cuanto a rendimiento de fruto, pero tuvieron bajos índices de semillas y germinación.

- Las producciones de futos y semilla siguieron una curva normal similar para todas las variedades. Cerca del 70% de la producción se encontró entre las cosechas cuarta y octava.

- El hábito de crecimiento de las plantas no afectó la producción de semilla. En el caso de las variedades semi-indeterminadas, otros fueron los factores influyentes.

- La rentabilidad para producción de semilla de tomate es aparentemente alta.

5. BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, H. Vigor de la semilla. Universidad del Estado de Mississippi. 1970. p. 367-377.
- AYA, A.; TANAKA, J. y JARAMILLO, J. Efecto de la posición del racimo y de la poda sobre la producción de semilla de tomate L. esculentum. Acta Agronómica. Vol. 31, No. 1/4. 1981.
- BRAVO, A. Curso internacional en investigación y producción de semilla de hortalizas. Universidad Mayor de Santiago de Chile. 1989. p. 12-16.
- CASSERES, L.A. Producción de hortalizas. 2 ed. México : Herrero, 1970. 420 p.
- CASTILLO, O. y PIEDRAHITA, J.E. Efecto de la densidad de siembra en la producción de semilla de tomate L. esculentum var. Chonto. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín. Tesis (Ingeniero Agrónomo). 1978.
- CORREA, J. Parámetros de calidad en semilla. p. 3-8. En: Foro Tecnológico sobre la Producción de Semillas, Universidad Nacional Medellín, 1989.
- GARCIA, A. y GUARDO, J. Índice kilogramo de semilla por tonelada de fruto en una colección de variedades de tomate L. esculentum. Universidad Nacional Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis (Ingeniero Agrónomo). 1976.
- HARRINGTON, J.F. and MINGES, P.A. Vegetable seed germination. University of California. 11 p. 1975.
- HAWTHORN, L.R. Growing vegetable seeds for sale. p. 208-215. En: USDA. Seeds; the yearbook of agriculture. 1961.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe anual. Programa Nacional de Hortalizas, Palmira. 1984. 153 p.

JARAMILLO, J. Importación de semilla de hortalizas en Colombia : Diez años después. Revista Semillas. Vol. 14, No. 2 (1989); p. 17-20.

JARAMILLO, J. y MARIN, O. Producción de tomate : I. Comparación de métodos de extracción de semilla en dos variedades de tomate L. esculentum Mill. Revista ICA. Vol. 13, No. 2(1978); p. 257-264.

——— Producción de semilla de tomate : II. Efecto de densidad de siembra en la producción y calidad de semilla en dos variedades de tomate L. esculentum. Revista ICA. Vol. 13, No. 2 (1978); p. 265-271.

LOBO, M. Investigaciones sobre semilla de tomate L. esculentum. Revista Semillas. Vol. 12, No. 4 (1987); p. 8-12.

——— Investigaciones sobre semilla de tomate L. esculentum. Revista Semillas. Vol. 13, No. 4 (1987); p. 17-20.

MUÑOZ, E.F. y BARONA, G.D. Diseño de experimentos. Palmira : Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1988. 130 p.

SALAZAR, M. Efecto de la poda y deschuponada sobre la producción de semilla de variedades determinadas e indeterminadas de tomate L. esculentum en el Valle de Medellín. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Medellín. Tesis (Ingeniero Agrónomo). 86 p. 1975.