
VARIABILIDAD GENETICA Y AMBIENTAL ENTRE LINEAS DE TOMATE
"CHONTO", *Lycopersicon esculentum* Mill, SIN UTILIZAR PRUEBAS DE PRO-
GENIE

Luz Maria Messa R.*; Eliana Villafaña M.*; Franco Alirio Vallejo C.**

COMPENDIO

Con el fin de analizar la variabilidad genética y ambiental, de algunos caracteres agronómicos importantes en tomate "chonto" se evaluaron 43 líneas, en condiciones de campo utilizando un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. Los datos experimentales se obtuvieron a partir de tres plantas individuales por repetición y en plena competencia. Se evaluaron los siguientes caracteres cuantitativos: producción por planta, número de frutos por planta, peso promedio de frutos, número de inflorescencias por planta, número de frutos por inflorescencias, número de lóculos por fruto, peso promedio de lóculos, formato de fruto, grosor de pericarpio, días a primera flor abierta, duración de la cosecha, altura de la planta en el momento de la cosecha, altura de la primera inflorescencia y longitud del entrenudo. Se realizó el análisis de varianza con miras a evaluar la varianza genética y la varianza ambiental, heredabilidad en sentido amplio, coeficiente de variación genética y progreso esperado por selección. También se efectuaron correlaciones fenotípicas, genotípicas y ambientales entre algunos caracteres evaluados.

Se encontraron diferencias genotípicas, al 1 o/o de probabilidad, para todos los caracteres evaluados. Para la mayoría de los caracteres evaluados, la varianza genética tuvo mayor contribución a la varianza fenotípica. El aporte de la varianza ambiental fue muy bajo.

* Estudiantes de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237, Palmira.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237, Palmira.

ABSTRACT

This paper reports the results of a study on genetic and environmental variability between 43 lines of "Chonto" tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill, without using progeny offspring test. The experimental material were planted under field conditions using three randomized blocks. Data on individual plants were recorded for yield/plant, number of fruits/plant, average fruit weight, number of inflorescences/plant, number of fruits/inflorescence, number of locules/fruit, average locule weight, fruit shape index, pericarp thickness, days to flowering, harvest length, plant height, first inflorescence height, internode length, reaction to the presence of *Scrobipalpus absoluta* and *Xanthomonas vesicatoria*. The quantitative characters were subjected to variance analysis in order to evaluate the genetic and environmental variation. Heritability in the wide sense, genetic variability coefficient and the expected progress by selection were estimated. Phenotypic, environmental and genetic correlations among some evaluated characters were also carried out.

Important genotypic differences, at 1 o/o of probability, for the evaluated characters were found. Generally, in the most of the evaluated characters the largest contribution to the total variation correspond to the genetic variation. The contribution of the environmental variation was very low.

1. INTRODUCCION

En Colombia, el tomate se cultiva tanto para consumo directo como para industrialización. Dentro de las variedades para consumo directo se destaca el tomate chonto por su gran aceptación tanto por agricultores como por consumidores.

El tomate chonto corresponde a una mezcla de tipos originados posiblemente a partir del tomate Santa Cruz del Brasil por hibridación natural con algunas variedad de fruto plurilocular y alguna selección hecha por los agricultores. Se caracteriza por presentar fruto bii o trilocular, "hombro verde" (maduración estandar), peso promedio de fruto entre 70 y 100 gramos, generalmente de crecimiento indeterminado y gran adaptabilidad a las diferentes regiones de Colombia.

El objetivo del presente estudio fue cuantificar y analizar la variabilidad genética existente entre 43 líneas de tomate chonto, sin utilizar pruebas de progenie. Como objetivos específicos se plantearon la caracterización morfo-agronómica, la descomposición de la varianza fenotípica para estimar la heredabilidad en sen-

tido amplio, coeficiente de variación genética y la ganancia genética debida a la selección; el establecimiento de las correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales entre los principales caracteres morfo-agronómicos.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó en condiciones de campo con 43 líneas de tomate chonto del banco de germoplasma del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, los cuales se sembraron utilizando un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por tres plantas manejadas en forma individual.

Los datos de campo se obtuvieron teniendo en cuenta los descriptores propuestos en 1981 por el International Board for Plant Genetic Resources- IBPGR. Se evaluaron 14 caracteres cuantitativos: días a primera flor abierta, duración de la cosecha, altura de la primera inflorescencia, altura de la planta en el momento de la cosecha, longitud del entrenudo, producción por planta, número de frutos por planta, número de frutos por inflorescencias, peso promedio de fruto, número de lóculos

Cuadro 2

Valores promedios para los caracteres evaluados en 43 materiales de tomate chonto,
Lycopersicon esculentum Mill

Genotipo	Producción por planta (g)	Peso promedio			No. frutos por inflorescencias	No. lóculos por frutos	Peso promedio lóculos (g)
		No. frutos por planta	frutos (g)	No.			
922	3459.67	54.67	63.48	12.11	4.79	2.22	29.61
1079	3613.89	55.89	63.41	10.11	5.41	3.22	20.77
1080	2126.67	47.00	45.94	9.11	5.16	2.00	22.97
1081	2770.22	57.67	47.92	12.55	4.65	2.00	23.96
1083	2346.00	56.77	41.80	10.44	5.41	2.00	20.90
1085	3603.89	70.11	52.37	11.55	6.25	6.26	20.11
1086	2565.89	42.33	61.25	11.77	3.72	2.11	29.35
1089	3613.44	54.88	65.61	11.55	5.10	2.33	28.54
1091	3252.56	53.67	60.72	11.77	4.73	2.44	25.99
1163	4019.11	69.78	57.55	13.33	5.29	2.33	25.80
1164	2901.22	48.67	58.68	11.22	4.33	2.33	25.43
1249	3514.44	58.00	61.98	10.77	6.12	2.66	24.41
1251	2286.22	34.00	67.17	8.55	4.09	2.11	32.27
1252	3368.22	52.55	64.08	11.88	4.60	2.33	28.59
1253	3245.00	59.88	55.02	10.77	5.75	2.22	25.52
1254	4283.78	71.00	60.54	11.77	6.24	2.33	27.04
1255	3517.89	61.88	57.20	11.22	5.13	2.55	23.09
1257	3300.89	65.00	50.82	14.11	4.75	2.00	25.41
1258	4070.78	58.44	70.26	13.22	4.58	2.44	30.01
1259	3091.00	63.33	49.38	13.77	4.70	2.00	24.69
1260	2803.44	45.88	61.79	10.44	4.38	2.00	30.89
1261	4011.11	58.33	68.71	11.00	5.67	2.00	34.36
1262	2583.89	41.88	61.55	11.88	3.73	2.00	30.77
1263	3657.56	77.44	47.60	10.33	7.65	2.22	21.65
1344	2357.44	38.88	60.69	9.55	4.22	2.00	30.34
1345	2534.56	38.88	66.71	10.22	3.94	2.00	33.35
1346	2674.78	39.77	67.98	9.77	4.26	2.00	33.99
1347	3007.78	38.22	79.81	9.22	14.16	2.00	39.90
1348	3060.89	47.88	63.62	11.11	4.35	2.22	29.47
1349	2560.33	36.22	70.78	9.00	4.08	2.00	35.39
1413	3007.78	36.22	88.85	6.77	5.31	2.11	43.15
1414	2883.22	43.55	66.36	13.22	3.37	2.11	32.06
1415	3239.22	46.00	71.18	9.44	5.19	2.11	33.98
1416	2995.33	41.44	72.66	9.55	4.35	2.11	34.94
1475	2676.56	33.33	82.11	10.66	3.29	2.00	41.05
1480	2871.22	42.11	68.29	11.44	3.80	2.22	31.78
1481	2949.11	50.66	58.78	11.44	4.65	2.33	26.20
1492	2719.33	33.66	88.91	9.22	3.64	2.22	41.05
1494	4300.33	82.77	51.44	10.66	8.22	2.11	24.76
1507	3411.56	43.33	79.99	11.22	3.94	2.44	34.39
1510	4439.44	61.55	73.59	15.33	4.18	2.33	34.17
1512	2993.56	43.00	70.08	9.44	4.88	2.11	33.73
1513	3549.89	55.66	64.51	11.55	4.81	2.00	32.26

Genotipo	Formato de fruto	Grosor del pericarpio (mm)	Días a 1a. flor abierta	Duración cosecha (días)	Altura planta (cm)	Altura 1a. inflorescencia (cm)	Longitud entrenudo (cm)
922	1.03	6.08	47.66	28.55	152.22	44.55	43.77
1079	0.86	5.31	52.11	26.33	172.80	46.11	38.22
1080	1.32	6.83	48.66	28.33	152.00	46.88	39.44
1081	1.25	6.11	46.66	28.55	177.44	56.11	36.11
1083	1.19	6.00	46.22	23.44	185.55	54.88	44.22
1085	1.02	6.75	47.22	27.77	166.11	43.22	41.88
1086	1.04	6.40	47.77	28.66	165.78	47.55	41.22
1089	1.09	6.78	46.88	28.55	147.78	41.66	37.44
1091	1.05	6.08	46.77	29.00	150.00	43.22	31.77
1163	1.08	6.25	47.33	29.00	166.67	45.33	38.66
1164	1.03	6.72	47.66	29.00	163.33	47.44	41.55
1249	1.02	5.89	47.11	28.11	181.33	40.00	38.33
1251	1.18	7.06	49.88	22.88	175.00	56.00	48.33
1252	1.04	7.00	47.00	29.00	165.55	43.77	39.55
1253	1.05	6.83	48.66	27.66	179.55	48.33	38.00
1254	1.08	6.46	47.11	29.00	167.44	45.44	39.66
1255	1.06	6.19	47.11	27.00	159.44	44.11	41.22
1257	1.15	5.63	48.44	28.55	174.44	46.22	43.55
1258	1.04	6.44	48.11	24.33	173.89	41.11	40.22
1259	1.23	5.54	49.00	26.11	185.00	51.89	44.44
1260	1.03	5.88	48.66	26.00	173.11	49.44	36.33
1261	1.24	6.83	48.22	27.66	164.44	45.33	38.33
1262	1.14	6.31	51.00	26.00	158.33	51.22	35.88
1263	1.13	6.29	46.44	28.66	176.33	47.33	42.77
1344	1.16	7.11	49.66	28.33	160.00	48.33	44.33
1345	1.23	6.25	51.00	23.88	170.55	64.00	45.88
1346	1.01	6.73	49.44	28.33	188.67	44.77	41.11
1347	1.18	5.89	46.00	26.00	142.00	45.11	32.33
1348	1.09	6.39	48.44	25.77	156.67	46.77	42.22
1349	1.13	7.03	51.00	24.77	168.78	51.38	41.22
1413	1.09	7.58	53.11	24.88	164.22	47.44	38.55
1414	1.12	7.24	46.88	24.44	180.67	45.11	43.00
1415	1.12	6.81	48.11	27.66	148.33	41.44	45.66
1416	1.14	7.00	49.23	20.00	173.89	54.88	44.33
1475	1.15	7.67	50.00	21.55	171.67	57.22	41.11
1480	1.16	6.31	50.33	20.11	169.44	51.00	41.66
1481	1.09	6.17	46.11	27.44	166.67	54.11	39.33
1492	1.15	6.78	50.55	18.11	165.00	47.33	42.77
1494	1.19	6.58	47.22	26.22	160.00	46.55	35.66
1507	1.07	7.00	49.33	25.11	180.00	48.55	38.00
1510	1.02	6.61	47.22	28.22	165.00	48.33	37.44
1512	1.11	6.83	51.33	22.00	178.89	56.88	42.44
1513	1.03	6.71	50.33	22.66	186.11	55.55	51.44
1510	1.02	6.61	47.22	28.22	165.00	48.33	37.44

por fruto, peso promedio de lóculos, forma de fruto y grosor de pericarpio. Además se realizaron otras observaciones tales como: rajaduras de fruto, reacción a la presencia de *Scrobipalpa absoluta*, reacción a la presencia de la bacteria *Xanthomonas vesicatoria* var. *lycopersici*.

Los caracteres cuantitativos se sometieron a análisis de varianza con miras a evaluar la varianza genética y la varianza ambiental entre los materiales de tomate chonto (Cuadro 1). Para efectos del análisis de varianza se usó el

modelo tipo 1 (Griffing, 1953) en el cual el material experimental se consideró como la población, es decir que las diferencias serán válidas únicamente para el material particular usado. El modelo estadístico utilizado fue: (genotipos y bloques) se consideraron como hijos.

Con base en los cuadrados medios esperados se estimó el coeficiente de variación genética (CVg) y progreso esperado por selección entre líneas (Gs) y la relación entre los coeficientes de variación genética y el coeficiente de variación ambiental CVg/CVe.

Cuadro 1

Análisis de varianza para los caracteres evaluados

F de V	GL	SC	CM	CM esperado
Genotipos (g)	g - 1	SCg	CMg	$\sigma^2_e + bc \phi (g)$
Bloques (b)	b - 1	SC b	CMb	$\sigma^2_e + gc \phi (b)$
g x b	(g - 1)(b - 1)	SCg x b	CMg x b	$\sigma^2_e + c \phi_1 (gb)$
Planta/parcela	gb(c - 1)	SCe	CMe	σ^2_e

$$Y_{ijl} = H + g_i + b_j + gb_{ij} + e_{ijl}$$

Donde:

i = 1, 2, 43 genotipos

j = 1, 2, 3 bloques

l = 1, 2, 3 planta/parcela

Y_{ijl} = Observación l del bloque j del genotipo i

H = media general

g_i = efecto del genotipo i

b_j = efecto del bloque j

gb_{ij} = efecto de la interacción del genotipo i y el bloque j.

e_{ijl} = efecto ambiental para el genotipo i, bloque j y planta l.

Para efectuar las pruebas se admitió que solamente el efecto ambiental se distribuye normal e independientemente con media cero y varianza σ^2_e ; los demás efectos del modelo

$$CV_g (o/o) = \sqrt{\frac{CM_g}{\bar{x}}} \times 100 \quad G_s = ds \times h^2$$

Se efectuaron las correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales entre los diferentes caracteres evaluados usando la metodología de Falconer (1964). La significancia de las correlaciones fenotípicas fueron evaluadas mediante la prueba de t (Steel y Torrie, 1980).

El análisis de covarianza entre los caracteres X e Y se hizo de acuerdo con la metodología descrita por Kempthorne (1975) en un diseño de bloques al azar.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Producción por planta.

El carácter producción por planta (Cuadro 2) presentó valores promedios que fluctuaron en-

tre 2 126.67 (genotipo 1080) y 4 439.44 g por planta (genotipos 15 10), con un promedio general de 3 168.35 g.

Los valores y significancia de los cuadrados medios y coeficientes de variación para los caracteres evaluados mostraron la existencia de diferencias genotípicas altamente significativas entre los 43 materiales de tomate chonto. El coeficiente de variación para este carácter fue de 17.38 o/o, indicando confiabilidad de los datos obtenidos en el ensayo (Cuadro 3).

En la variación total del carácter producción por planta, el componente genético contribuyó con 29.00 o/o y con 0.71 o/o el componente ambiental (Cuadro 4). El coeficiente de variación genética fue de 54.45 o/o, lo que confirma las diferencias genéticas entre los materiales; la relación entre el coeficiente de variación genética y el coeficiente de variación ambiental fue de 3.13. La ganancia genética fue de 320.63 g por planta, lo cual indica que utilizando una presión de selección del 10 o/o de los genotipos superiores se podrían obtener avances de 320.63 g por planta.

3.2. Número de frutos por planta.

El carácter fluctuó entre 33.33 (genotipo 1475) y 82.77 frutos por planta (genotipo 1494), con un promedio general de 51.44 frutos por planta.

Según los valores y significancias de los cuadrados y los valores de coeficientes de varianza existió alta variabilidad genotípica entre los 43 materiales, ya que se presentaron diferencias al 1 o/o de probabilidad. El coeficiente de variación presentó un valor de 17.13 o/o, indicando confiabilidad de los datos.

Para el carácter número de frutos por planta, el ambiente aportó sólo 0.58 o/o a la variación fenotípica y el aporte genético fue de 44.63 o/o. El coeficiente de variación genética (71.44 o/o) confirmó una vez más la existencia de diferencias genéticas entre los materiales evaluados. La relación entre el coeficiente de variación genética y el coeficiente de variación ambiental

(4.17) indica que la selección operaría eficientemente si se desea modificar este carácter. Según la ganancia genética, se lograrían aumentos de 10.60 frutos por planta en un ciclo de selección, con una presión de selección del 10 o/o.

3.3. Número de inflorescencias por planta.

El número de inflorescencias por planta osciló entre 6.77 (material 1413) y 15.33 (material 1510), con un promedio general de 11.03.

Según los valores y significancia de los cuadrados medios del número de inflorescencias, las 43 líneas de tomate chonto son genéticamente diferentes, ya que se presentaron diferencias al 1 o/o de probabilidad.

Los componentes de variación fenotípica (Cuadro 4) muestran que para el carácter número de inflorescencias, el 26.64 o/o de la variación total, correspondió al componente genético y el 1.04 o/o al componente ambiental. El coeficiente de variación genética alcanzó valores de 44.19 o/o, lo cual corrobora las diferencias genéticas. La relación entre el coeficiente de variación ambiental fue de 2.54. La ganancia fue de 0.83 inflorescencias por planta.

3.4. Número de frutos por inflorescencia.

El carácter número de frutos por inflorescencias presentó valores promedios entre 3.29 (genotipo 1475) y 8.22 (genotipo 1494), con un promedio general de 4.81 frutos por inflorescencias. Los valores y significancia de los cuadrados medios indicaron alta variabilidad genética entre las 43 líneas evaluadas. La contribución del componente genético a la variación total (27.50 o/o) indicó baja heredabilidad en este carácter. El coeficiente de variación genética (62.86 o/o) reconfirmó la alta variabilidad genética entre los 43 genotipos evaluados. El avance genético fue de solo 0.63 frutos por inflorescencias.

3.5. Número de lóculos por fruto.

Los materiales fluctuaron entre 2.00 y 6.26

Cuadro 3

Valores y significancia de los cuadrados medios y coeficientes de variación del análisis de varianza, a nivel individual, para los caracteres evaluados en 43 genotipos de tomate chonto, *Lycopersicon esculentum*, Mill.

PRODUCCION POR PLANTA Y SUS COMPONENTES										
Cuadrados medios										
Fuente de variación	Gl	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de frutos	No. inflorescencias	No. frutos por inflorescencia	No. lóculos por fruto	Peso promedio lóculos		
Genotipos	42	2975908**	1350.45**	1047.63**	26.76**	9.14**	0.55**	296.05**		
Bloques	2	1783153**	186.37 ns	604.16**	9.48 ns	0.47 ns	0.09 ns	84.16 ns		
G x B	84	1382028**	340.90**	191.26**	12.76**	4.78**	0.14 ns	54.20**		
Planta/Parcela	258	303390.8	77.66	85.93	3.67	1.46	0.14	35.05		
Promedios		3168.35	51.44	63.84	11.03	4.81	2.21	29.72		
C. V. (o/o)		17.38	17.13	14.52	17.37	25.10	17.06	19.92		

CARACTERES DE FRUTO Y PLANTA										
Cuadrados medios										
Fuente de variación	Gl	Formato de frutos	Grosor de pericarpio	Días a la flor abierta	Duración cosecha	Altura planta en cosecha	Altura 1a. inflorescencia	Longitud entrenudo		
Genotipos	42	0.061 **	2.39**	27.74**	71.63**	1132.66 **	245.92**	133.73**		
Bloques	2	0.002 ns	3.22**	1.06 ns	5.79 ns	2420.19 **	49.61 ns	46.80 ns		
G x B	84	0.014 ns	0.86 ns	6.35**	19.45**	397.97 **	84.01**	98.50**		
Planta/Parcela	258	0.012	0.71	3.85	7.26	168.70	33.01	45.26		
Promedios		1.11	6.52	48.54	26.13	168.15	48.42	40.69		
C. V. (o/o)		9.87	12.92	4.05	10.32	7.72	11.87	16.53		

** Significativo al nivel del 1 o/o de probabilidad

ns No significativo

Componentes de variación fenotípica, coeficientes de variación genética, relación entre coeficiente de variación genética, coeficiente de variación ambiental y ganancia genética mediante selección para los caracteres evaluados en 43 genotipos de tomate chonto *Lycopersicon esculentum* Mill.

Carácter	Σg_i^2	$\Sigma k b^2_k$	$\Sigma i \Sigma j \Sigma k (bg)_{ijk}^2$	σ_e^2	CV g	CV g / CV e	G S
Producción por planta	29.00	0.05	70.24	0.71	54.45	3.13	320.63 g/planta
No. frutos por planta	44.36	0.01	55.05	0.58	71.44	4.17	10.60 frutos/planta
Peso promedio de frutos	59.60	0.11	39.16	1.14	50.70	3.49	12.59 g/fruto
No. inflorescencia por planta	26.64	0.02	72.30	1.04	44.19	2.54	0.83 inflorescencias
No. frutos por inflorescencia	27.50	0.01	71.38	1.12	62.86	2.50	0.63 frutos/inflorescencia
No. lóculos por fruto	91.58	0.03	1.57	6.82	33.60	1.97	1.34 lóculos/fruto
Peso promedio lóculos	68.05	0.04	29.95	1.96	57.89	2.91	7.87 g/lóculo
Formato de fruto	77.12	0.05	18.88	4.05	22.25	2.25	0.12 mm
Grosor pericarpio	61.45	0.03	32.68	5.56	23.72	1.84	0.54 mm
Días a 1a. flor abierta	60.18	0.02	37.72	2.08	10.85	2.68	2.02 días
Duración de la cosecha	46.30	0.00	52.58	1.12	32.39	3.14	1.33 días
Altura planta en cosecha	40.45	0.31	57.72	1.52	20.01	2.59	- 1.83 cm/planta
Altura de la 1a. inflorescencia	40.48	0.01	58.17	1.34	32.39	2.73	- 0.003 cm
Longitud del entrenudo	21.19	0.00	76.49	2.32	28.42	1.72	- 0.28 cm

Σg_i^2 = Componente genético

$\Sigma k b^2_k$ = Componente debido a bloques

$\Sigma i \Sigma j \Sigma k (bg)_{ijk}^2$ = Componente debido a la interacción genotipo por bloque

σ_e^2 = Componente ambiental

lúculos, presentando 2.21 lúculos por fruto en promedio. Los 43 materiales fueron genéticamente diferentes, para este carácter, el cual es poco influido por el ambiente (6.82 o/o de la variación). El coeficiente de variación genética fue de 33.60 o/o y la ganancia genética fue de 1.34 lúculos por fruto.

3.6. Peso promedio de lúculos

El valor más bajo del carácter peso promedio de lúculos lo presentó el material 1083 (20.90 g) el valor más alto el material 1413 (43.15 g). El promedio general fue de 29.72 gramos.

Las 43 líneas presentaron alta variabilidad genética con respecto a este carácter; el 68.05 o/o de la variación total fue genética y ambiental el 1.96 o/o. El coeficiente de variación genética fue de 57.89 o/o y la ganancia genética de 7.87 g por lúculo.

3.7. Formato de fruto.

Para el carácter formato del fruto, los valores fluctuaron entre 0.86 (material 1079) y 1.32 (material 1080), con un promedio general de 1.11. Los 43 materiales presentaron diferencias genéticas para el carácter. El aporte genético a la variación total fue alto (77.12 o/o).

3.8. Grosor de pericarpio.

El grosor del pericarpio osciló entre 5.31 (genotipo 1079) y 7.67 mm (genotipo 1475), con un promedio general de 6.52 mm. Para el carácter existió variabilidad genética en los 43 genotipos.

El componente genético contribuyó con un 61.45 o/o a la variación total y el 5.56 o/o correspondió a la variación ambiental. El coeficiente de variación genética fue de 23.72 o/o y la ganancia genética fue de 0.54 mm, valor bajo si se tiene en cuenta que el grosor del pericarpio es un carácter de interés.

3.9. Días a primera flor abierta.

El genotipo que presentó menor número de días a flor abierta fue el 1346 (40.44 días) a antesis; el genotipo que presentó mayor número de días fue el 1413 (53.11 días). El promedio general fue de 48.54 días.

Para el carácter se encontró variabilidad genética entre los 43 genotipos. La varianza total está constituida por 60.18 o/o debido al aporte genético y 2.08 o/o correspondiente al aporte ambiental. El coeficiente de variación genética fue de 10.85 o/o.

3.10. Duración de la cosecha.

La duración de la cosecha fluctuó entre 18.11 (genotipo 1492) y 29.00 días (materiales 1254, 1252, 1091, 1164 y 1163), con un promedio general de 26.13 días. Existió variabilidad genética entre los genotipos evaluados; el aporte genético fue de 46.30 o/o a la variación total y de 1.12 o/o el de la variación ambiental. El coeficiente de variación genética fue de 32.39 o/o y la ganancia genética de 1.33 días.

3.11. Altura de la planta en el momento de la cosecha.

La altura de la planta en el momento de la cosecha fluctuó entre 142.00 (genotipo 1347) y 188.67 cm (genotipo 1346), con un promedio general de 168.15 cm. En los 43 materiales de tomate chonto se presentó alta variabilidad genotípica en el carácter, el cual presentó una variación genética de 40.45 o/o y una ambiental de 1.52 o/o. El coeficiente de variación genética fue de 20.01 o/o y la ganancia genética para menor altura de planta fue de - 1.83 cm por planta.

3.12. Altura de la primera inflorescencia.

Los valores para altura de la primera inflorescencia variaron entre 40.00 (genotipo 1249) y 64.00 cm (genotipo 1345), con un promedio ge-

neral de 48.42 cm. Los 43 genotipos presentaron alta variabilidad genética para el carácter, cuya variación total estuvo conformada por 40.48 o/o de variación genotípica y 1.34 o/o de variación ambiental. El coeficiente de variación genética fue de 32.39 o/o y la ganancia genética para menor altura de la primera inflorescencia fue de -0.003 cm.

3.13. Longitud del entrenudo.

La longitud del entrenudo fluctuó entre 31.77 (genotipo 1091) y 51.44 cm (genotipo 1513), con un promedio general de 40.69 cm. Existieron diferencias genéticas al 1 o/o de probabilidad entre los 43 genotipos evaluados, el componente genético contribuyó con 21.19 o/o a la variación total del carácter y el 2.32 o/o correspondió a la variación ambiental. El coeficiente de variación genética fue de 28.42 o/o y la ganancia genética para menor longitud del entrenudo fue de -0.28 cm.

3.14. Correlaciones fenotípicas (rf), genotípicas (rg) y ambientales (re) para los 14 caracteres evaluados.

Entre el carácter producción por planta y el carácter número de frutos por planta (Cuadro 5) se presentó alta correlación fenotípica (1.00**), indicando que al ocurrir un incremento fenotípico en el número de frutos se presentaría un incremento fenotípico en la producción. La correlación genotípica fue altamente significativa (0.66**), lo cual indica la posibilidad de que los dos caracteres estén controlados por algunos conjuntos génicos comunes. La correlación ambiental presentó un valor relativamente bajo pero altamente significativo (0.39**), indicando que ciertos ambientes favorables para incrementar número de frutos por planta, incrementarían a la vez producción por planta.

Entre los caracteres producción por planta y peso promedio de frutos, se encontraron valores de correlación fenotípica altas y altamente significativas (0.98**), por lo cual al aumentar el peso promedio de frutos, aumentaría la pro-

ducción por planta. Desde el punto de vista genético, el valor de la correlación fue negativo, relativamente bajo, pero significativo (-0.36**), indicando que los genes que controlan estos dos caracteres actúan en sentido contrario. La correlación ambiental también presentó valor elevado y altamente significativo (1.00**), lo que indica que ambientes favorables para incrementar el peso promedio de frutos (podas) ocasionarían un incremento en la producción.

Entre los componentes primarios de la producción por planta (peso y número de frutos) se presentaron valores de correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales intermedios negativos y altamente significativos. Indicando que al presentarse incrementos fenotípicos, genéticos o ambientales en uno de ellos disminuiría el otro. Esta asociación negativa ocasionaría dificultades en los programas de selección que pretendan obtener materiales mejorados de tomate chonto con alto número de frutos por planta y alto peso promedio de frutos.

En futuros programas de mejoramiento encaminados a aumentar la producción por planta, se debe seleccionar tanto para número de frutos por planta como para peso promedio de frutos, no se debe descuidar ninguno de ellos.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. Se encontraron diferencias genotípicas significativas al 1 o/o de probabilidad para los 14 caracteres evaluados, indicando que existe variabilidad genética entre los 43 materiales de tomate chonto.
- 4.2. En general, para la mayoría de los caracteres evaluados el mayor aporte a la variación total correspondió a la varianza genética. El aporte de la variación ambiental fue muy bajo.
- 4.3. La relación entre los coeficientes de variación genotípica y coeficiente de variación ambiental, indican que en futuros programas de fitomejoramiento, la selección en-

Cuadro 5

Correlaciones fenotípicas (rf), genotípicas (rg) y ambientales (re) a nivel individual para los caracteres evaluados en tomate chonto *Lycopersicon esculentum* Mill.

	Producción/ planta	No. frutos/ planta	Peso promedio frutos	No. inflorescencia	No. frutos/ inflorescencia	No. lóculos	Peso promedio lóculos	Días a 1a. flor abierta
Producción/planta	---							
No. frutos/planta	(rf) 1.00 **	---						
	(rg) 0.66 **							
	(re) 0.39 **							
Peso promedio frutos	(rf) 0.98 **	-0.44 **	---					
	(rg) -0.36 **	-0.64 **						
	(re) 1.00 **	-0.41 **						
No. inflorescencias/planta	(rf) 1.00 **	0.24 *	0.04 ns	---				
	(rg) 1.00 **	0.42 **	-0.36 **					
	(re) 1.00 **	0.16 ns	-0.07 ns					
No. frutos/inflorescencias	(rf) a	0.82 **	-0.65 **	0.03 ns	---			
	(rg) a	0.67 **	-0.34 **	-0.0001 ns				
	(re) a	0.43 **	-0.40 **	0.84 **				
No. lóculos	(rf) 1.00 **	0.20 *	-0.04 ns	0.23 *	0.22 *	---		
	(rg) 0.90 **	0.38 **	-0.09 ns	0.15 ns	0.34 **			
	(re) 1.00 **	0.06 ns	0.14 ns	0.03 ns	-0.01 ns			
Peso promedio lóculos	(rf) 1.00 **	-0.53 **	0.86 **	0.068 ns	-0.46 **	-0.20 *	---	
	(rg) -1.00 **	-0.71 **	0.69 **	-0.33 **	0.72 **	-0.64 **		
	(re) -0.32 **	-0.13 ns	1.00 **	0.2095 *	-0.18 *	-0.74 **		
Días a 1a. flor abierta	(rf) 1.00 **	-0.31 **	0.72 **	0.41 **	-0.19 ns	a	0.39 **	---
	(rg) -1.00 **	0.56 **	0.79 **	0.43 **	-0.29 **	a	0.45 **	
	(re) 1.00 **	-0.11 ns	0.68 **	0.28 **	-0.08 ns	a	-0.004 ns	

a = Valores superiores a 1 debido posiblemente a tamaño de muestra no satisfactorio.

tre genotipos puede ser altamente recomendada para modificar cualquiera de los caracteres evaluados.

- 4.4. Entre el carácter producción por planta y el carácter número de frutos por planta se presentó correlación genotípica positiva y altamente significativa (0.66**).
- 4.5. Desde el punto de vista genético, entre los caracteres producción por planta y peso promedio de frutos el valor de la correlación fue negativa y relativamente baja, pero significativa (-0.36**).
- 4.6. Entre los componentes primarios de la producción por planta (peso y número de frutos) se presentaron valores de correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales intermedios, negativos y altamente significativos.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ESQUINAS - ALCAZAR, J. T. Genetic resources for tomatoes and wild relatives. Rome , IBPGR, 1981. 65 p.
2. FALCONER, D. S. Introduction to quantitative genetics. New York, Ronald Press, 1964. 365 p.
3. GRIFFING, B. Analysis for tomato yield components in terms of genotypic and environmental effects. Ames, Agricultural Experiment Station Research Bulletin 397, p. 324-380. 1953.
4. JENKINS, J. A. The origin for the cultivated tomato. Econ. Bot. v. 2. p. 379-392. 1948.
5. KEMPTHORNE, O. An introduction to genetic statistics. New York, Wiley, 1957. 545 p.
6. MIRANDA, J. E. C. Origen e evolucao do tomate ; Uso de especies selvagens em programas de melhoramento genético. Sao Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1985. 57 p.
7. RICK, C. M. National variability in wild species of *Lycopersicon* and its bearing on tomato breeding. Genetic. Agraria 30, p. 249-259. 1979.
8. STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill, 1960. 481 p.