

## HABILIDAD COMBINATORIA PARA EL CARACTER PRODUCCION POR PLANTA Y SUS COMPONENTES PRIMARIOS EN UN CRUZAMIENTO DIALELICO DE SIETE LINEAS DE TOMATE "Chonto" *Lycopersicon esculentum*, Mill

Aura A. García Q.\*

Franco A. Vallejo C.\*\*

### COMPENDIO

Se evaluaron siete líneas progenitoras de tomate "Chonto" (Angela Gigante, Licapal 21, Raminho, Olho Roxo, 1258, 1475 y 1507) y 21 híbridos, sin incluir los recíprocos, mediante el método experimental 2 y modelo tipo 1 propuesto por Griffing (1956). En la expresión de los caracteres producción por planta y peso promedio de fruto se encontraron diferencias significativas tanto para la habilidad combinatoria general (acción génica aditiva) como para la habilidad combinatoria específica (acción génica no aditiva), pero con predominio de ésta última. En la expresión del carácter número de frutos por planta se encontró diferencias para los dos tipos de habilidad combinatoria pero, con predominio de la acción génica aditiva. Los híbridos Licapal 21 x Raminho, Angela Gigante x 1258 y Angela Gigante x Raminho exhibieron los mayores efectos de habilidad combinatoria específica y los mayores valores promedios, para el carácter producción por planta.

### ABSTRACT

An analysis of combining ability of traits related with production per plant was carried out using a diallel crossing between different "Chonto" tomato cultivar, *Lycopersicon esculentum* Mill. (seven parents and 21 F<sub>1</sub> hybrids from all possible crossing in one direction), according to the methodology proposed by Griffing (1956), selecting experimental method 2, and model 1. Significant differences were found for the two types of combining ability (g. c. a. and s. c. a.) on the expression of the characters production per plant, fruits per plant and fruit mean weight. A non-additive gene action was prevailing for the characters production per plant and fruit mean weight. Hybrids Licapal-21 x Raminho, Angela Gigante x 1258 and Angela Gigante x Raminho, exhibited high s. c. a. effects and high mean production per plant.

### 1. INTRODUCCION

El tomate presenta gran variabilidad natural representada por las especies silvestres y las formas cultivadas, entre las cuales se destaca el tomate "Chonto". El origen del tomate "Chonto" parece estar en la hibridación natural entre el tomate Santa Cruz del Brasil (bi-trilocular) con algún cultivar de tomate de fruto grande (plurilocular), seguida de selección, realizada por los agricultores (Messa y Villafañe, 1987).

El tomate "Chonto" es un material adaptado a condiciones tropicales, de gran aceptación por el agricultor y consumidor. Es un tomate bi-trilocular, resistente al transporte, de

maduración estandar y con gran diversidad de tipos que, posiblemente son el resultado de alta variabilidad genética, la cual es muy importante analizar con el fin de ver la posibilidad de producir híbridos comerciales o líneas mejoradas de tomate tipo "Chonto".

El análisis de la habilidad combinatoria es una metodología utilizada para identificar progenitores con capacidad de transmitir sus caracteres deseables a su descendencia, identificar las mejores combinaciones híbridas y adquirir información sobre el tipo de acción génica que controla los diferentes caracteres agronómicos.

En la literatura se encuentran numerosos es-

\* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia, A. A. 237, Palmira.

\*\* Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, A. A. 237, Palmira.

tudios sobre habilidad combinatoria en tomates de fruto grande (plurilocular); sin embargo, son escasos en tomates de fruto pequeño (bi o triloculares) como es el caso del tomate "Chonto". Ultimamente se han publicado los siguientes trabajos, en tomates de frutos grandes: Yordanov (1983) comunicó efectos positivos de la hibridación en el incremento de la producción y precocidad del tomate. Govindarasu, Muthukshnan, Iruloppan (1983) y Butnaru (1984), informaron sobre heterosis y habilidad combinatoria para la producción por planta y sus componentes. Moya, Auchet Jenckens y otros (1986), encontraron valores de h. c. g. y h. c. e. muy significativos para el rendimiento y sus componentes en tomate. Horner y Lana, citados por Alvarado y Cortazar (1972), mencionaron que si los efectos de h. c. g. son grandes se puede, a partir de ellos, predecir los mejores híbridos de tomate, si éstos guardan estrecha relación con el comportamiento de los padres. Maluf y otros (1982) encontraron dominancia para el peso de frutos comerciales; sin embargo, Avila (1985), manifestó que el peso del fruto parece ser el resultado de la interacción de dos genes con efecto aditivo y alguna tendencia hacia la dominancia de mayor peso. Singh y Singh (1980) informaron la prevalencia de la acción génica aditiva para el carácter número de frutos por planta. Peirce (1983) encontró la prevalencia de la acción génica aditiva para el carácter producción precoz, la cual fue confirmada posteriormente por Sonone, Yadav y Thombre (1987). Lobo y Marín (1973) indicaron que al someter los progenitores a ciclos de selección, antes de efectuarse la hibridación, se puede presentar predominio de la varianza de h. c. e. sobre la de h. c. g., en una población determinada. Mitae y Sineh (1978) determinaron que valores de heterosis por encima del 40 o/o, para productividad, permiten considerar la posibilidad de explotar comercialmente el vigor híbrido, en tomate.

En conclusión se puede decir que, en tomate, como en otros cultivos, cuando se cruzan un par de progenitores con alta habilidad combinatoria, se puede esperar heterosis alta. Con-

siderando que el tomate "Chonto" es una mezcla de tipos es necesario, en primer lugar, cuantificar la variabilidad genética para luego identificar los mejores progenitores que permitan producir líneas o híbridos superiores. En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos específicos: cuantificar la habilidad combinatoria general de las diferentes líneas parentales y la habilidad combinatoria específica de las diferentes combinaciones híbridas  $F_1$ ; cuantificar los efectos de habilidad combinatoria general y habilidad combinatoria específica, y cuantificar las varianzas de habilidad combinatoria general y específica para las líneas parentales.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira entre 1987-B y 1988-A. El material experimental estuvo constituido por siete líneas de tomate chonto, como progenitores, y sus 21 correspondientes híbridos  $F_1$  sin incluir los recíprocos.

Los progenitores fueron los siguientes: 1. Angela Gigante, cultivar del grupo Santa Cruz, desarrollado por el Instituto Agronómico de Campinas (Brasil), frutos triloculares y con peso promedio de 130 gramos; 2. Licapal-21, selección individual efectuada por el Instituto Colombiano Agropecuario en una población de chonto denominada "mata verde", frutos bi-triloculares y con peso promedio de 70 gramos; 3. Raminho, selección practicada por el Instituto Pernambucano Agropecuario (Brasil) en una población local del mismo nombre, frutos biloculares y con peso promedio de 100 gramos; 4. Olxo Roxo, selección efectuada por el Instituto Pernambucano Agropecuario (Brasil) en una población local del mismo nombre, frutos bi-triloculares y con peso promedio de 120-150 gramos; 5. Introducción 1258, material originario de Florida (Valle-Colombia), fruto bilocular y peso promedio de 70 gramos; 6. Introducción 1475, material de origen desconocido, fruto bilocular y peso promedio de 82 gramos y 7. Introduc-

ción 1507, material originario de Restrepo (Valle-Colombia), fruto bilocular y peso promedio de 80 gramos.

El material experimental se sembró en condiciones de campo, utilizando un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones. La parcela estuvo constituida de siete plantas, sembradas en surco sencillo con distancias de 1.20 metros entre surcos y 0.40 metros entre plantas; se evaluaron cinco plantas individuales por parcela, en libre competencia. El manejo de campo fue semejante al de un cultivo comercial, teniendo en cuenta las recomendaciones del Instituto Colombiano Agropecuario.

Se evaluaron los caracteres producción por planta, número de frutos por planta y peso promedio de fruto.

El análisis estadístico genético se efectuó siguiendo la metodología propuesta por Griffing (1956), para estimar habilidad combinatoria general y específica, seleccionando el método experimental 2, el cual incluye los progenitores y los híbridos  $F_1$  sin incluir los recíprocos, y el modelo 1, en el cual se seleccionan deliberadamente los progenitores.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Análisis de los valores promedios

La producción por planta (Cuadro 1) osciló en los progenitores entre 2.08 (Raminho) y 1.68 kg/planta (Olho Roxo) y en los híbridos entre 2.64 (Licapal-21 x Raminho) y 1.48 kg/planta (Olho Roxo x 1475). Los híbridos más destacados para este carácter fueron Licapal-21 x Raminho, Angela Gigante x 1258 y Angela Gigante x Raminho. El número de frutos por planta osciló en los progenitores entre 29.35 (Raminho) y 18.48 frutos por planta (Olho Roxo) y en los híbridos entre 31.65 (Licapal-21 x Raminho) y 16.65 frutos por planta (Olho Roxo 1507). Los híbridos más destacados para este carácter fueron: Licapal-21 x Raminho y Angela Gigante x 1258, Licapal-21 x 1258 y Raminho x 1258. El peso pro-

medio de fruto osciló en los progenitores entre 90.11 (Olho Roxo) y 69.84 g (Introducción 1258) y en los híbridos entre 92.21 (Olho Roxo x 1507) y 72.54 g (Angela Gigante x 1475).

Se registraron diferencias altamente significativas para los caracteres estudiados (Cuadro 2), lo cual indica la alta variabilidad existente entre los genotipos (líneas e híbridos) cuando se les compara con base en los fenotipos expresados. Los coeficientes de variación (C V) para los tres caracteres estudiados fueron aceptables, indicando confiabilidad de los datos obtenidos en el trabajo de campo.

#### 3.2. Habilidad combinatoria para el carácter producción por planta

En el análisis de varianza de habilidad combinatoria, se presentaron diferencias significativas a nivel del 1 o/o de probabilidad en los cuadrados medios del carácter producción por planta, tanto para habilidad combinatoria general como para la específica (Cuadro 3). Estos resultados indican que en la variación genética de este carácter participan conjuntamente los efectos de  $hcg$  (acción génica aditiva) y los efectos de  $hce$  (acción génica no aditiva).

A pesar de que se hayan presentado contribuciones significativas tanto de la  $hcg$  como  $hce$ , el componente de la varianza debida a  $hce$  ( $1/21 \sum_i \sum_j S_{ij}^2 = 15.82$ ) contribuyó más a la expresión del carácter producción por planta que la varianza debida a la  $hcg$  ( $1/6 \sum_i G_i^2 = 0.024$ ), y la varianza debida al ambiente ( $\sigma_e^2 = 0.005$ ). Lo anterior permite dirigir los programas de mejoramiento genético, prioritariamente, hacia el aprovechamiento de la acción génica no aditiva, formando y evaluando híbridos  $F_1$ . No se debe descartar, también la posibilidad de formar líneas homocigotas, aprovechando la presencia de acción génica aditiva significativa.

En el Cuadro 4 se presentan los valores de los efectos de habilidad combinatoria general ( $\hat{g}_i$ ) para éste carácter. Los valores positivos

Cuadro 1

Valores promedios observados para los diferentes caracteres evaluados en 7 progenitores y sus 21 híbridos, en una población dialélica de tomate chonto, Lycopersicon esculentum Mill

Genotipo	Producción por planta (kg)	No. frutos por planta	Peso promedio frutos (g)
Angela Gigante (1)	1.83	22.89	78.07
Licapal 21 (2)	2.07	27.90	74.22
Raminho (3)	2.08	29.35	70.74
Olho Roxo (4)	1.68	18.48	90.11
1258 (5)	2.03	28.57	69.84
1475 (6)	1.98	24.78	80.27
1507 (7)	1.84	22.76	84.10
1 x 2	2.26	28.40	79.71
1 x 3	2.26	28.58	81.07
1 x 4	1.89	24.70	76.86
1 x 5	2.31	29.58	79.00
1 x 6	1.57	20.60	72.54
1 x 7	1.55	20.99	74.10
2 x 3	2.64	31.65	84.72
2 x 4	2.00	25.18	82.54
2 x 5	2.25	29.34	77.91
2 x 6	2.17	26.87	82.81
2 x 7	2.11	27.70	77.99
3 x 4	2.00	25.13	79.93
3 x 5	2.18	29.32	73.82
3 x 6	1.80	23.32	74.67
3 x 7	1.87	24.85	74.25
4 x 5	1.97	23.74	84.00
4 x 6	1.48	18.92	78.15
4 x 7	1.49	16.55	92.21
5 x 6	1.96	25.30	77.14
5 x 7	1.85	25.16	73.36
6 x 7	1.61	21.05	76.11

Cuadro 2

Valores y significancias de los cuadrados medios y coeficientes de variación del análisis de varianza, a nivel individual para los caracteres evaluados en una población dialélica de tomate chonto, Lycopersicon esculentum Mill

Fuente de variación	Grados de libertad	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de fruto
Bloques	4	12.00**	1692.02**	248.67**
Genotipo	27	1.80**	345.27**	683.02**
G x B	108	1.02**	130.41**	374.25**
Planta/parcela	526	0.13	29.24	93.70
Promedio		1.95	25.00	78.55
CV (o/o)		14.89 o/o	21.63 o/o	12.32 o/o

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

\* Significativo al nivel de 5 o/o de probabilidad

Cuadro 3

Valores y significancias de los cuadrados medios del análisis de varianza de habilidad combinatoria para los caracteres evaluados en una población dialélica de tomate chonto, Lycopersicon esculentum Mill

Fuente de variación	Grados de libertad	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de fruto
h. c. g.	6	0.22**	52.41**	58.88**
h. c. e	21	15.82**	3.71**	19.94**
Error	526	0.005	1.17	3.75
Componentes de varianza ( $\sigma^2$ )				
$1/6 \sum_i G_i^2$	0.024	5.69	6.13	
$1/21 \sum_i \sum_j S_{ij}^2$	15.82	2.54	16.19	
$\sigma_e^2$	0.005	1.17	3.75	

Cuadro 4

Valores de los efectos de habilidad combinatoria ( $\hat{g}_i$ ) para los caracteres evaluados en una población dialélica de tomate chonto, *Lycopersicon esculentum* Mill

Progenitores	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de fruto
Angela Gigante	- 0.02	- 0.21	- 1.02
Licapal-21	0.21	2.72	0.61
Raminho	0.14	2.34	- 2.08
Olho Roxo	- 0.16	- 3.25	5.03
1258	0.10	2.12	- 2.64
1475	- 0.12	- 1.65	- 0.74
1507	- 0.16	- 2.07	0.84

de los progenitores Licapal-21 (0.21), Raminho (0.14) y 1258 (0.10), indican su mayor capacidad de transmisión del carácter producción por planta, a través de todos los cruza- mientos posibles, lo cual debe ser aprovecha- do por los programas de mejoramiento ya que estos progenitores presentaron los mayores pro- medios de producción entre todos los progeni- tores evaluados.

Los progenitores Angela Gigante, Olho Ro- xo, 1507 y 1475 exhibieron efectos de habili- dad combinatoria general ( $\hat{g}_i$ ) negativos, lo cual indica que presentaron un comportamien- to por debajo del promedio en sus combina- ciones híbridas.

Los progenitores Licapal-21, Raminho y 1258 presentaron valores bajos de varianza pa- ra los efectos de habilidad combinatoria gene- ral ( $\sigma^2 \hat{g}_i$ ) para el carácter producción por planta (Cuadro 5), por lo cual se espera que és- tos progenitores transmitan uniformemente di- cho carácter a sus progenies.

Los efectos de habilidad combinatoria espe- cífica ( $\hat{S}_{ij}$ ) para el carácter producción por planta se presentan en el Cuadro 6. Diez de

los veintiun híbridos evaluados mostraron efectos de habilidad combinatoria específica ( $\hat{S}_{ij}$ ) positivos, destacándose por sus valores elevados las combinaciones Licapal-21 x Ra- minho (0.33), Angela Gigante x 1258 (0.27) y Angela Gigante x Raminho (0.18), prove- nientes por lo menos de un progenitor con valores de efectos de habilidad combinatoria general positivos. Las combinaciones Licapal-21 x 1258 y Raminho x 1258 presentaron va- lores negativos para los efectos de habilidad combinatoria específica, a pesar de provenir de progenitores con efectos de habilidad com- binatoria general positiva. Los efectos de h- ce son los responsables de que, en casos co- mo éste, progenitores superiores originen hí- bridos inferiores o viceversa, debido a los com- plexos sistemas de interacción, especialmente complementación, entre los genes responsa- bles de la manifestación del carácter. Se pre- sentaron valores altos para la varianza de los efectos de habilidad combinatoria específi- ca ( $\sigma^2 \hat{S}_{ij}$ ), lo cual indica la posibilidad de encontrar entre los híbridos mejores o peo- res combinaciones que el promedio (Cuadro 7).

### 3.3. Habilidad combinatoria para el carácter número de frutos por planta

En el Cuadro 3 se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza de habilidad combinatoria general para el caracter número de frutos por planta. Se detectaron diferencias altamente significativas para los efectos de habilidad combinatoria general y habilidad combinatoria específica, indicando que tanto la acción génica aditiva como no aditiva participan en la manifestación genética de este caracter.

A pesar de que ambos tipos de habilidad combinatoria contribuyen a la variabilidad genética del caracter número de frutos por plan-

ta, el componente de la varianza a la h c g ( $1/6 \sum_i G_i^2 = 5.69$ ) contribuyó más a la expresión de este caracter, pues supera en el doble al componente de la varianza debido a la h c e ( $1/21 \sum_i \sum_j S_{ij}^2 = 2.54$ ) y en casi cinco veces al componente ambiental ( $\sigma_e^2 = 1.17$ ).

Estos resultados indican que el caracter número de frutos por planta puede ser mejorado prioritariamente, a través de la producción de líneas homocigotas que aprovechan la herencia transgresiva en las diferentes generaciones originadas a partir de los híbridos  $F_1$ . Tampoco habría que descartar la producción de combinaciones híbridas  $F_1$ .

Cuadro 5

Estimativos de los efectos de habilidad combinatoria específica ( $S_{ij}$ ) para los caracteres evaluados en una población dialélica de tomate chonto, *Lycopersicon esculentum* Mill

Híbridos	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de fruto
Angela Gigante x Licapal-21	0.11	0.83	1.55
Angela Gigante x Raminho	0.18	1.39	5.59
Angela Gigante x Olho Roxo	0.11	3.09	- 5.73
Angela Gigante x 1258	0.27	2.61	4.08
Angela Gigante x 1475	- 0.25	- 2.60	- 4.27
Angela Gigante x 1507	- 0.23	- 1.80	- 4.30
Licapal-21 x Raminho	0.33	1.53	7.61
Licapal-21 x Olho Roxo	- 0.01	0.65	- 1.68
Licapal-21 x 1258	- 0.02	- 0.56	1.36
Licapal-21 x 1475	0.12	0.74	4.36
Licapal-21 x 1507	0.10	1.98	- 2.04
Raminho x Olho Roxo	0.06	0.98	- 1.60
Raminho x 1258	- 0.02	- 0.20	- 0.05
Raminho x 1475	- 0.18	- 2.43	- 1.09
Raminho x 1507	- 0.06	- 0.49	- 3.09
Olho Roxo x 1268	0.07	- 0.20	3.03
Olho Roxo x 1475	- 0.19	- 1.24	- 4.72
Olho Roxo x 1507	- 0.14	- 3.10	7.76
1258 x 1475	0.02	- 0.23	1.94
1258 x 1507	- 0.05	0.04	- 3.43
1475 x 1507	- 0.06	- 0.29	- 2.57

Los progenitores Licapal-21 (2.72), Raminho (2.34) y 1258 (2.12) presentaron los mayores efectos de  $hcg$  ( $\hat{g}_i$ ) (Cuadro 4), lo cual los convierte en buenos progenitores para un programa de mejoramiento que busque producir líneas mejoradas si se tiene en cuenta que éstos tres progenitores presentaron los mayores valores promedios para este caracter. Los demás progenitores exhibieron efectos de habilidad combinatoria general con valores negativos.

La varianza de los efectos de habilidad combinatoria general ( $\sigma^2 g_i$ ) presentó valores altos para todos los progenitores (Cuadro 5), por lo cual se espera progenies con un comportamiento, en unos casos considerablemente mayor de lo esperado y en otros peor.

Los híbridos Angela Gigante x Olho Roxo (3.09), Angela Gigante x 1258 (2.61), Licapal-21 x Raminho (1.53) y Angela Gigante x Raminho (1.39), presentaron los mayores efectos de  $hce$  ( $\hat{S}_{ij}$ ) (Cuadro 6). Con relación a las varianzas de los efectos de  $hce$  los progenitores 1258 y Licapal-21 presentaron los menores valores, indicando uniformidad en la transmisión de este caracter a sus combinaciones híbridas (Cuadro 7).

### 3.4. Habilidad combinatoria para el caracter peso promedio de fruto

Se encontraron diferencias altamente significativas para habilidad combinatoria general y específica para el caracter peso promedio de fruto. Sin embargo, en la manifestación de éste caracter, predominó el componente de varianza debido a la habilidad combinatoria específica ( $1/21 \sum_i \sum_j S_{ij}^2 = 16.19$ ) que casi triplica el valor del componente de la varianza debido a la habilidad combinatoria general ( $1/6 \sum_i G_i^2 = 6.13$ ) y cuadruplica el componente de varianza ambiental ( $\sigma^2 = 3.75$ ) (Cuadro 3). El predominio de los efectos no aditivos (dominancia, epístasis) en la manifestación de este caracter, sugiere la producción y evaluación de híbridos  $F_1$  en la obtención de materiales superiores de tomate chonto.

Los progenitores Olho Roxo (5.23) y 1507 (0.87) presentaron los mayores valores de efectos de habilidad combinatoria general ( $\hat{g}_i$ ).

Solamente los progenitores 1475 y 1605 presentaron valores bajos para la varianza de los efectos de habilidad combinatoria general ( $\sigma^2 \hat{g}_i$ ) indicando que estos progenitores poseen la habilidad de transmitir uniformemente este caracter a sus progenies (Cuadro 5).

Cuadro 6

Estimativos de varianza de los efectos de habilidad combinatoria general ( $\sigma^2 g_i$ ) a cada progenitor para los caracteres evaluados en una población de tomate chonto, *Lycopersicon esculentum* Mill

Progenitores	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de frutos
Angela Gigante	- 0.0005	- 0.16	0.40
Licapal-21	0.0432	7.20	- 0.27
Raminho	0.0187	5.80	3.68
Olho Roxo	0.0247	10.36	24.66
1258	0.0091	4.29	6.33
1475	0.0135	2.52	- 0.10
1507	0.0247	4.08	- 0.06

Cuadro 7

Estimativos de varianza de los efectos de habilidad combinatoria específica ( $\sigma^2 S_{ij}$ ) asociados a cada progenitor para los caracteres evaluados en una población dialélica de tomate chonto, *Lycopersicon esculentum* Mill

Progenitores	Producción por planta	No. frutos por planta	Peso promedio de fruto
Angela Gigante	0.045	5.80	20.97
Licapal-21	0.025	0.71	14.63
Raminho	0.032	1.35	17.49
Olho Roxo	0.011	3.49	22.98
1258	0.012	0.52	5.64
1475	0.026	2.04	11.22
1507	0.014	2.48	19.16

Los progenitores Olho Roxo y 1258, presentaron varianzas altas, por lo cual se espera encontrar entre sus combinaciones híbridas, valores más altos o más bajos que el promedio, de donde se podían seleccionar las mejores, para pruebas de adaptabilidad.

Los híbridos Olho Roxo x 1507 (7.76), Raminho x Licapal-21 (7.61), Angela Gigante x Raminho (5.59) Licapal-21 x 1475 (4.36) y Angela Gigante x 1258 (4.08) se destacaron por presentar los mayores valores para efectos de habilidad combinatoria específica (Cuadro 6). De estos híbridos, las combinaciones Raminho x Licapal-21, Angela Gigante x Raminho y Angela Gigante x 1258, también se destacaron por sus elevados valores de los efectos de h c e para el carácter producción por planta.

#### 4. CONCLUSIONES

4.1. El análisis de varianza, a nivel individual, confirmó la considerable variación presente en el material experimental, utilizado en el estudio, para los tres caracteres evaluados.

4.2. En la variación genética de los caracteres producción por planta, número de frutos por planta y peso promedio de fruto, participaron en forma conjunta y altamente significativa los efectos de h c g (acción génica aditiva) y los efectos de h c e (acción génica no aditiva). Sin embargo, el componente de variación génica no aditiva, predominó en los caracteres producción por planta y peso promedio de fruto.

4.3. Los progenitores Licapal-21, Raminho y 1258, además de presentar los mayores valores promedios para el carácter producción por planta, presentaron los mayores efectos de h c g, positivos.

4.4. Los híbridos Licapal-21 x Raminho, Angela Gigante x 1258 y Angela x Raminho, presentaron los mayores valores para los efectos de habilidad combinatoria específica y los mayores valores promedios para el carácter producción por planta, lo cual los convierte en híbridos promisorios para una posterior comercialización.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, P. V. y R. S. CORTAZAR. Capacidad combinatoria en cruzamientos dialélicos en tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill. Agric. Téc. (Santiago). Vol. 32, No. 2, p. 65-70. 1972.
2. AVILA, G. Genética de la inflorescencia, forma y peso del fruto y disposición del pericarpio-placenta en tomate, *Lycopersicon esculentum*, Mill. Rev. Univ. Tolima (Colombia): Cienc. Tecnol. Vol. 2, No. 6, p. 95-105. 1985.
3. BUTNAM, H. Evaluation of combining ability in diallel cross of some tomato varieties. In: Plant Breed. Abst. Vol. 54, No. 4-5, 1984.
4. GOVINDARASU, P.; C. R. MUTHUKRISHNAN and I. IRULAPPAN. Heterosis and combining ability for yield and its components in tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill. In: Plant Breed. Abst., Vol. 53, No. 8, 1983.
5. GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust J. Biol. Sci. Vol. 9, p. 463-473. 1956.
6. LOBO, M. y D. V. MARIN. Heterosis y habilidad combinatoria en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Rev. Inst. Colomb. Agropecu. Vol. 10, No. 1. pp. 1-10. 1973.
7. MALUF, W.; J. E. C. MIRANDA y C.M.T. CORDINO. Correlações entre as médias do híbrido F<sub>1</sub> e médias parentais em tomate, Pesqui Agropec. Bras. Vol. 17, No. 8, p. 1170-1176, 1982.
8. MESSA, L. M. y M. E. VILLAFANE. Estudio de la variabilidad genética entre varias líneas de tomate "Chontó", *Lycopersicon esculentum*, Mill, sin utilizar pruebas de progenie. Tesis Ing. Agr. Palmira. Universidad Nacional de Colombia. 1987. 149 p.
9. MITAL, R. K. and H. N. SINEH. Genetics of yield and its components in tomato. Indian J. Agric. Sci. Vol. 48, No. 3. p. 159-162. 1978.
10. MOYA, C.; *et al.* Estimación de las habilidades combinatorias general y específica de nueve variedades de tomate. Cienc. Agric. No. 28, p. 60-69. 1986.
11. PIERCE, L. C. Relationships on parental combining ability and test cross segregation to breeding productivity in tomato. J. Am. Soc. Hortic. Sci. Vol. 108, No. 8, p. 487-491. 1983.
12. SINGH, R. R. and H. M. W. SINGH. Note on variance components in tomato. Indian J. Agric. Sci. Vol. 50, No. 4, p. 361-363. 1980.
13. SONONE, A. H.; M. D. YADAV and M. V. THOMBRE. Combining ability for yield and its components in tomato. Journal of Maharashtra Agricultural Universities Vol. 11. No. 3, p. 288-290. 1986. In: Plant Breed Abst. Vol. 57, No. 7. 1987.
14. YORDANOV, M. Heterosis in the tomato. In: FRANKEL, R. (ed). Heterosis. Monographs on theory and applied genetics. Bulgaria, 1983. p. 189-201.