

# EVALUACIÓN DE NUEVAS LÍNEAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) CONSIDERANDO LOS CRITERIOS DE LOS PRODUCTORES EN LA METODOLOGÍA UTILIZADA

C. Moya, Marta Alvarez y A. Caballero

**ABSTRACT.** This paper shows the results of evaluating 41 tomato genotypes, 36 out of them coming from breeding programs and five are commercial checks. The evaluative methodology deals with comparative trials of yield and development at demonstrative areas in successive years: yield and its main components, vegetative and harvest phases as well as disease occurrence were evaluated. Data from comparative trials were processed through the main components and variance analysis, selecting the best genotypes for the demonstrative areas, where data were recorded by random sampling and randomized complete variance analysis. Amalia and Mariela were notable since they kept high yields and big fruits as B-2-1 and A-31 lines. Varietal performance in further tests under production conditions have proved the feasibility of this evaluative phase.

**RESUMEN.** Se presentan los resultados de la evaluación de 41 genotipos de tomate, 36 de ellos provienen de los programas de mejoramiento y cinco testigos comerciales. La metodología de evaluación incluye la ejecución de ensayos comparativos de rendimiento y el desarrollo de áreas demostrativas, realizadas en años sucesivos: se evaluó el rendimiento y sus componentes principales, las fases vegetativas y de cosecha y la presencia de enfermedades. Los datos de los ensayos comparativos se procesaron mediante análisis de varianza y de componentes principales, seleccionándose los mejores genotipos para las áreas demostrativas, en las cuales la toma de datos se hizo por muestreo aleatorio y el análisis de varianza completamente aleatorizado. Se destacaron las variedades Amalia y Mariela que mantuvieron altos rendimientos y frutos grandes al igual que las líneas B-2-1 y A-31. El comportamiento de las variedades en las pruebas posteriores en condiciones de producción ha demostrado la factibilidad de acortar esta fase de evaluación.

**Key words:** tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill, evaluation, breeding

**Palabras clave:** tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill, evaluación, mejoramiento

## INTRODUCCIÓN

Los métodos para la obtención de variabilidad genética en tomate y otros cultivos, se han incrementado en los últimos años, lográndose aumentar la variabilidad genética disponible para la selección de nuevos genotipos (1). Esto obliga a perfeccionar las metodologías de evaluación, de manera que se puedan discriminar con mayor precisión y celeridad los genotipos adecuados para una condición productiva dada.

Los objetivos fundamentales de los programas de mejoramiento genético del tomate en Cuba han estado centrados en la búsqueda de variedades resistentes a altas temperaturas, altas precipitaciones, sequía, salinidad, alta luminosidad y tolerancia a las plagas y enfermedades más importantes de este cultivo en el país (2, 3, 4).

La evaluación de los nuevos materiales obtenidos en los programas de mejoramiento genético del tomate en Cuba, se basaba fundamentalmente en los ensayos comparativos de rendimiento, los cuales por definición debían ejecutarse durante tres campañas; los genotipos sobresalientes se llevaban a pruebas de extensión en condiciones de producción y de resultar positivos sus resultados, se proponían para las pruebas de generalización en empresas especializadas (5). Esto alargaba considerablemente el proceso de introducción de las variedades obtenidas en Cuba, favoreciendo el uso por la producción comercial de variedades foráneas, las cuales eran sometidas a un proceso más ágil para su validación (6).

El primer intento para resolver la problemática planteada, se realizó a mediados de la década del ochenta; en esa época se incrementó en Cuba el cultivo de tomate en instalaciones hidropónicas, lo que obligó a la búsqueda de variedades adaptadas a estas nuevas condiciones.

Se lanzó una convocatoria a todos los centros que trabajaban en el mejoramiento genético del tomate en el país, para que propusieran variedades y las incluyeran en las pruebas concursantes que se ejecutaron. Las variedades de mejor comportamiento en estas se incluyeron

Drs. C. C. Moya (moya@inca.edu.cu) y Marta Alvarez, Investigadores Titulares del Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal y Dr. C. A. Caballero, Investigador Titular del Departamento de Matemática Aplicada, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

en ensayos comparativos, pasando las mejores a áreas demostrativas, en unidades hidropónicas en explotación comercial.

Como resultado de dichas pruebas se decidió la generalización de las variedades Tropical T-60, Tropical FL-5 y Cuba C-2781, las cuales se han comportado exitosamente en estas y otras condiciones de producción (7).

Teniendo en cuenta lo discutido anteriormente y la necesidad de acelerar el proceso de selección y evaluación de los materiales resultantes de los programas de mejoramiento del tomate, se decidió utilizar una metodología de evaluación con las características siguientes:

- \* Analizar de conjunto los resultados de los ensayos comparativos y las áreas demostrativas de los mejores materiales, para decidir su inclusión o no en la etapa de generalización.
- \* Utilizar diseños experimentales en los ensayos comparativos de rendimiento y en las áreas demostrativas, que permitieran la discriminación de las mejores variedades con métodos estadísticos univariados (ANOVA) y multivariados (componentes principales).
- \* Incluir los criterios de los productores en la metodología de selección.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los individuos seleccionados en los ensayos preliminares de rendimiento, fueron incluidos en ensayos comparativos y áreas demostrativas, los cuales se ejecutaron en el período óptimo de siembra (octubre-diciembre) durante las campañas comprendidas entre 1992 y 1994. La metodología de evaluación incluye la valoración de los rendimientos y sus componentes, la calidad de los frutos y el comportamiento frente a las enfermedades más importantes del tomate en el país (virosis, *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary); las evaluaciones frente a enfermedades fueron realizadas por especialistas del grupo de Fitopatología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (8).

Los ensayos preliminares de rendimiento se caracterizan por la inclusión en ellos de gran número de genotipos, dispuestos en parcelas simples, en surcos sucesivos, entre los cuales se intercalan los testigos. Los experimentos llamados comparativos del rendimiento se montan en diseños de campo, con un número de repeticiones suficientes que permite el procesamiento de los datos por métodos estadísticos más precisos, mientras que en las áreas demostrativas además de poderse evaluar estadísticamente los resultados, es posible realizar análisis en condiciones más próximas a las que prevalecen en la producción, dado que se siembra un área mayor que en las pruebas anteriores y los productores tienen la posibilidad de participar en la selección.

En el área demostrativa, la toma de datos se realizó por muestreo, utilizándose 20 plantas por variedad para evaluar el rendimiento por área y por planta y sus principales componentes, las cuales fueron escogidas al azar dentro de cada parcela. Cada variedad ocupó un espacio de 0.1 ha, con una población de 2400 plantas cada una. La siembra en todos los casos se hizo por trasplante, asegurándose un mínimo de 95 % de población. En los

ensayos comparativos se emplearon diseños de bloque al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 14 m<sup>2</sup>, distribuidos en dos surcos con 20 plantas cada uno.

El procesamiento estadístico de los datos se realizó mediante los análisis de varianza y componentes principales, en el caso de los ensayos comparativos y análisis completamente aleatorizados para la información obtenida de las áreas demostrativas; los análisis de varianza fueron completados con la prueba de rangos múltiples de Duncan (9). En la evaluación final se tuvieron en cuenta los criterios de los productores durante las visitas efectuadas a las áreas y los resultados que ellos han obtenido en sus fincas (10).

Los caracteres evaluados en los experimentos realizados fueron:

- ⇒ Rendimiento por área (t.ha<sup>-1</sup>)
- ⇒ Rendimiento por planta (kg.planta<sup>-1</sup>)
- ⇒ Peso por fruto (g)
- ⇒ Número de frutos por planta
- ⇒ Días a la primera cosecha
- ⇒ Altura y diámetro de los frutos (cm)
- ⇒ Días de la primera a la última cosecha
- ⇒ Comportamiento frente a enfermedades.

Se evaluaron un total de 41 genotipos: entre ellos tres testigos comerciales y dos precomerciales (Tablas I, II y III).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del ensayo comparativo 1 (Tabla I) muestran diferencias significativas entre las líneas en rendimiento por área y por planta, número de frutos por planta y peso promedio de estos; se destaca la línea A-26-4 (Amalia) por sus altos rendimientos, peso promedio de sus frutos y buen comportamiento frente a *Alternaria solani*, al igual que las líneas A-31 y G-11-1, de frutos más pequeños. Otras líneas promisorias fueron: G-11-3, G-11-6 y A-29-1 (Mariela), las cuales mostraron altos rendimientos, frutos grandes y adecuado comportamiento frente a las enfermedades evaluadas; resultados similares ya han sido obtenidos (1).

En la Figura 1, se observan los resultados del análisis de componentes principales en el ensayo comparativo 1, distribuyéndose las líneas en seis grupos: a medida que nos desplazamos hacia la izquierda sobre el eje horizontal (componente 1) se incrementa el rendimiento, mientras que hacia la parte superior del eje vertical (componente 2), se incrementa el peso promedio de los frutos; así las líneas de mayor rendimiento y mayor peso promedio de los frutos se agrupan en el cuadrante 2, la A-31 integra con la A-32-1 el grupo de mayor rendimiento y ambas se diferencian por poseer la primera mayor peso promedio de los frutos; la A-26-4 y la A-1-1 integran el grupo de frutos más grandes con diferencias pequeñas en rendimiento por área, pero no en rendimiento por planta; las líneas G-11-1, G-11-3, G-11-6, A-29-1 y B-2-1 integran un grupo de altos rendimientos y frutos grandes, teniendo en cuenta que los datos del peso promedio de los frutos se tomó sobre la base de la media de todos los frutos cosechados por parcela. Los resultados coinciden con los del ANOVA y con otros autores que han informado resultados similares con estas variedades (1).

**Tabla I. Ensayo comparativo 1. Invierno 1992–1993. Duncan al 5 %**

No.	Variedad	Rendimiento		Número frutos por planta	Peso promedio de los frutos (g)	Días a la primera cosecha	Días de la primera a última cosecha	Comportamiento frente a enfermedades
		(t. ha <sup>-1</sup> )	(kg.planta <sup>-1</sup> )					
1	A-31	36.30 a	1.65 ab	21 b	79 efg	106	23	AS* VMTO
2	G-11-1	33.85 ab	1.55 abcde	21 b	79 efg	108	21	AS**
3	B-2-1	32.70 abcd	1.67 ab	18 bc	94 bcde	106	23	
4	G-11-5	31.20 bcde	1.60 abcd	19 b	83 defg	106	23	
5	G-11-4	30.80 bcde	1.52 abcdef	20 b	78 efg	106	21	
6	G-11-3	29.40 cdef	1.50 abcdefg	18 bc	82 defg	106	23	AS**
7	G-11-6	29.10 def	1.42 bcdefg	15 bcd	90 bcdef	106	23	AS**
8	A-1-1	29.05 def	1.62 abc	16 bcd	118 a	108	23	AS**
9	A-26-4 (Amalia)	33.50 abc	1.77 a	16 bcd	105 ab	108	21	AS* Ph***
10	G-11-2	28.32 defg	1.37 bcdefg	18 bc	76 fg	106	21	
11	A-21-p	27.90 efgh	1.30 cdefgh	18 bc	69 g	106	23	
12	G-3-2	26.25 fghi	1.25 efgh	15 bcd	87 cdef	106	23	AS*
13	A-32-1	26.10 fghi	1.52 abcdef	28 a	53 h	106	23	AS* VMTO
14	H-10	24.55 ghi	1.27 defgh	16 bcd	80 efg	106	17	
15	A-26-2	23.80 hij	1.22 efgh	15 bcd	88 cdef	106	21	
16	A-12-1	23.40 ij	1.22 efgh	15 bcd	91 bcdef	106	21	AS**
17	A-29-1 (Mariela)	29.70 bcdef	1.52 abcdef	12 cd	98 bcd	106	23	AS** Ph***
18	Criollo Quivicán	22.05 ij	1.20 fgh	11 cde	117 a	108	17	
19	A-2-3p	20.10 j	1.00 h	16 bcd	94 bcde	106	20	AS**
20	C-28	22.70 ij	1.17 gh	14 bcd	102 bc	108	19	
ES		1.34	0.10	2.10	5.10			
CV		9.50	14.2	24.2	11.57			

\* Altamente resistente

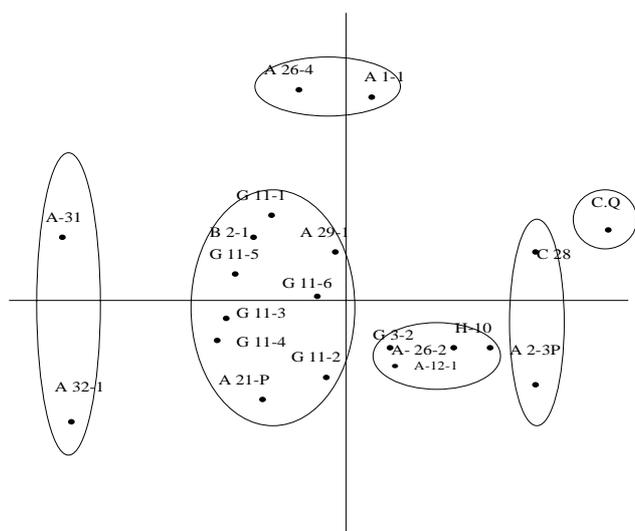
\*\* Medianamente resistente

\*\*\* Aparentemente resistente

AS: *Alternaria solani*

VMTO: Virus del mosaico del tomate

Ph: *Phytophthora infestans*



**Figura 1. Distribución de las variedades según las dos primeras componentes. Ensayo comparativo 1**

En la Tabla II se observan los resultados del segundo ensayo comparativo realizado en la campaña 1992-1993: de las 19 líneas evaluadas, ocho integraron el grupo de mayores rendimientos (25.5-34.75 t.ha<sup>-1</sup>); la Criollo Quivicán y Y-10-8 fueron las más destacadas, tres de ellas presentaron diferencias con el testigo comercial que más se siembra en el país, la variedad Campbell-28, pero no con la HC-3880 y la Criollo Quivicán ya mencionada; la L-10, Y-10-8 y Q-5-2 presentaron los mayores rendimientos por planta, superiores a 1.8 kg y la HC-3880 y Criollo Quivicán las de mayores pesos promedio de los frutos.

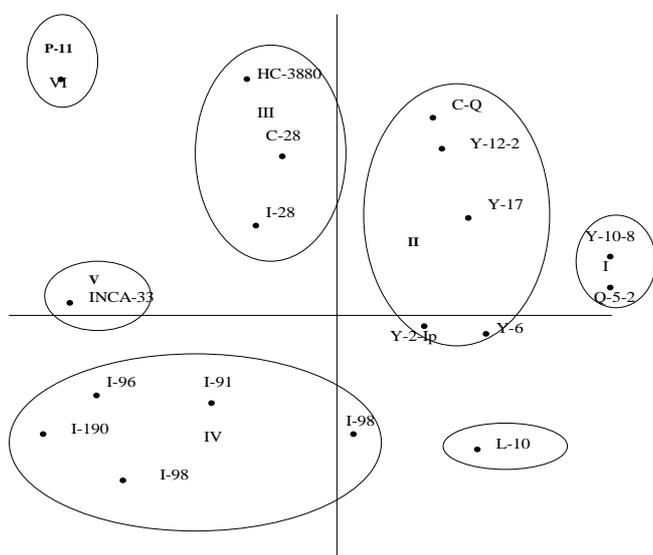
En cuanto al número de frutos por planta, las líneas Q-5-2 y Y-10-8 ocuparon los primeros lugares con 26 y 21 frutos, respectivamente; ambas mostraron diferencias significativas con Criollo Quivicán, HC-3880 y Campbell-28, lo que explica los altos rendimientos por área alcanzados por ambas (11). No se encontraron diferencias significativas en relación con la precocidad de las líneas evaluadas, pero sí en la duración del período de cosecha; la línea Y-12-2 y la variedad HC-3880 presentaron períodos de cosecha más largos, sin diferencias significativas con la Y-10-8, Q-5-2 y Y-17, pero sí con Criollo Quivicán, INIFAT-98 e INIFAT-91, que mostraron períodos de cosecha cortos.

En relación con las enfermedades, la variedad Criollo Quivicán y las líneas Q-5-2, Y-17, Y-12-2 e INIFAT-98 mostraron alta resistencia a *Alternaria solani*. Y-10-8, Y-17 y HC-3880 mostraron aparente resistencia frente a *Phytophthora infestans* y Q-5-2, Y-17, INIFAT-98, INIFAT-91 y HC-3880 no presentaron síntomas del virus del moteado del tomate.

Según el análisis de componentes principales (Figura 2), las líneas incluidas en el ensayo comparativo 2 se distribuyeron en siete grupos: el grupo 1 lo integraron las líneas Y-10-8 y Q-5-2, que se caracterizaron por sus altos rendimientos y mayor número de frutos por planta; el grupo 2 lo integraron la Criollo Quivicán, Y-12-2 y Y-17, que formaron parte del grupo de mayores rendimientos por área, según el ANOVA realizado, también se agruparon en él la Y-21-P y la Y-6; en general, el carácter que más las identifica es el número de frutos por planta.

**Tabla II. Ensayo comparativo 2. Invierno 1992–1993**

No.	Variedad	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )	Rendimiento (kg.planta <sup>-1</sup> )	Número frutos por planta	Peso promedio de frutos (g)	Días a la primera cosecha	Días de la primera a última cosecha	Comportamiento frente a enfermedades
1.	Criollo Quivicán	34.75 a	1.50 bcd	12 defgh	129 b	107	18 bcd	As*
2.	Y-10-8	34.70 a	1.87 ab	21 b	92 gh	107	23 ab	As* Ph***
3.	Q-5-2	31.55 ab	1.85 abc	26 a	77.5 f	107	23 ab	As** VMTO
4.	Y-17	30.00 abc	1.32 def	16 bcd	82.5 h	107	23 ab	As* VMTO PH***
5.	Y-12-2	29.50 abcd	1.32 def	15 cde	89 h	107	25 a	As*
6.	Inifat-98	27.30 abcd	1.45 bcde	12 defgh	126 bc	107	16 cde	As* VMTO
7.	Inifat-91	26.10 abcd	1.32 def	12 defgh	113 def	107	18 cde	VMTO
8.	HC-3880	25.50 abcd	1.42 cde	8 gh	167 a	109	25 a	VMTO As** Ph***
9.	Inifat-88	24.90 bcd	1.17 ef	10 efgh	120 bcd	107	12 ef	As**
10.	Inifat-96	23.00 bcd	1.12 ef	10 efgh	118 bcd	107	16 cde	As** Ph*** VMTO
11.	Y-6	23.47 bcd	1.65 bcd	19 bc	86 h	107	21 ab	As** VMTO
12.	L-10	23.40 bcd	2.10 a	21 b	104 efg	107	16 cde	
13.	Inifat-28	23.10 bcd	1.17 ef	9 gh	128 b	107	23 ab	As** VMTO
	Y-2-1p	22.80 bcd	1.22 def	15 cdef	83 hi	107	21 abc	As** VMTO Ph***
15.	Línea-5	22.00 bcd	1.12 ef	15 cdef	95 gh	109	10 ef	VMTO
16.	Campbell-28	20.85 cd	1.17 ef	10 efgh	113 def	107	25 a	As** Ph*** VMTO
17.	INCA-33	20.40 cde	0.87 fg	9 fgh	102 fg	109	14 ef	As ** Ph *** VMTO
18.	Inifat-190	19.20 de	0.92 fg	8 gh	114 cde	107	14 def	As ** Ph *** VMTO
19.	P-11	12.00 e	0.67 g	7 h	113 efg	112	23 ab	As * VMTO
ES		2.84	0.14	1.68	3.96	1.07	1.75	
CV		22.78	20.80	25.46	7.40	2.00	17.84	



**Figura 2. Distribución de las variedades según las dos primeras componentes. Ensayo comparativo 2**

Los grupos 3 y 4 se formaron con las variedades de frutos más grandes, diferenciándose ambos por la longitud del ciclo de cosecha: así el grupo 3 lo integran las variedades HC-3880, Campbell-28 e INIFAT-28, de frutos mayores de 110 g y ciclos de cosecha superiores a 23 días, mientras que el grupo 4 fue formado por líneas de frutos grandes, pero período de cosecha corto (INIFAT-98, INIFAT-91, INIFAT-88, INIFAT-96, INIFAT-190). Los grupos 5 (INCA-33), 6 (P-11) y 7 (L-10) fueron integrados por variedades individuales, con características de poca importancia agronómica.

Según los resultados de los ensayos comparativos, se seleccionaron un grupo de variedades para ser incluidas en áreas demostrativas (Tabla III) con otras variedades procedentes del programa de mejoramiento del INCA, utilizándose como testigo las variedades HC-3880, Campbell-28 y Criollo Quivicán: la primera de ellas caracterizada por sus frutos grandes y poca rusticidad y las otras dos de mayor adaptación a las condiciones tropicales. Se decidió no incluir variedades del segundo ensayo comparativo, dado su inferior comportamiento en relación con los testigos Criollo Quivicán y HC-3880 en las condiciones en que se desarrolló la prueba.

Los rendimientos por área con excepción de la var. Criollo Quivicán sobrepasaron las 40 t.ha<sup>-1</sup> y los 1.5 kg.planta<sup>-1</sup>, lo que supera ampliamente los rendimientos promedio informados para Cuba (12). Según ambas mediciones una de las nuevas líneas, Mariela, no mostró diferencias con la HC-3880, pero cinco de ellas superaron la Campbell-28 y todas fueron superiores a Criollo Quivicán.

En los días de campo y talleres realizados con la participación de productores de tomate de las provincias La Habana, Villa Clara y Camagüey, las variedades Amalia y Mariela acumularon el mayor número de criterios favorables.

Teniendo en cuenta estos resultados y los de los ensayos comparativos y el área demostrativa, se seleccionaron las variedades Amalia y Mariela para iniciar su introducción en la práctica productiva, proceso que se ejecuta satisfactoriamente en varias provincias del país (13). Las variedades INCA-17 e INCA 9(1) mostraron un alto rendimiento, pero el peso promedio de sus frutos fue inferior al resto de las variedades y líneas destacadas, lo que se explica por ser variedades seleccionadas con otros objetivos (2, 3). Dentro de las líneas de mayor rendimiento se destacaron también B-2-1 y A-31; la primera no presentó un adecuado comportamiento frente a las enfer-

**Tabla III. Comportamiento de las nuevas variedades de tomate en las áreas demostrativas**

Variedad	Rendimiento por área (t.ha <sup>-1</sup> )	Peso por planta (kg)	Peso por fruto (gramos)	Número de frutos por planta	Altura del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)
HC-3880	72.63 ± 3.08 a	3.24 ± 0.13 a	217 ± 5.16 a	15 ± 1.28 cd	6.22 ± 0.09 a	7.24 ± 0.10 a
Mariela	66.37 ± 3.01 ab	2.96 ± 0.13 ab	149 ± 5.03 d	20 ± 1.24 b	4.67 ± 0.08 c	6.28 ± 0.10 b
INCA-17	60.76 ± 3.17 bc	2.74 ± 0.14 bc	85 ± 5.30 f	33 ± 1.31 a	3.93 ± 0.09 f	5.31 ± 0.10 d
A-31	58.73 ± 3.08 bc	2.71 ± 0.13 bc	137 ± 5.16 de	21 ± 1.28 b	4.29 ± 0.09 e	5.91 ± 0.10 c
Línea B-2-1	58.36 ± 3.08 bc	2.61 ± 0.13 bcd	144 ± 5.16 d	19 ± 1.28 bc	4.23 ± 0.09 c	5.94 ± 0.10 c
Amalia	57.39 ± 3.36 bc	2.56 ± 0.15 cd	147 ± 5.62 d	18 ± 1.39 bc	4.67 ± 0.09 c	6.07 ± 0.11 c
INCA-9(1)	52.40 ± 3.01 cd	2.35 ± 0.13 cde	69 ± 5.03 g	35 ± 1.24 a	3.61 ± 0.08 g	4.60 ± 0.11 e
A-12-1	52.24 ± 3.17 cd	2.35 ± 0.13 cde	123 ± 5.30 e	20 ± 1.31 b	4.32 ± 0.08 de	6.14 ± 0.10 bc
Línea A-1-1	50.51 ± 3.08 de	2.26 ± 0.13 de	171 ± 5.16 c	13 ± 1.28 d	4.64 ± 0.09 c	6.02 ± 0.10 bc
Campbell-28	46.17 ± 3.17 de	2.06 ± 0.14 e	152 ± 5.30 d	14 ± 1.31 d	4.55 ± 0.09 cd	5.93 ± 0.10 c
Línea A-32-1	41.51 ± 3.01 e	1.91 ± 0.13 e	61 ± 5.03 g	32 ± 1.24 a	4.13 ± 0.08 ef	4.03 ± 0.10 f
Criollo Quivacán	21.47 ± 3.47 f	0.97 ± 0.15 f	187 ± 5.80 b	5 ± 1.43 e	5.41 ± 0.10 b	7.45 ± 0.11a
Cv	25.3 %	24.2 %	16.4 %	27.34 %	8.23 %	7.31 %

Valores con letras comunes no difieren significativamente para  $p < 0.05$

medades evaluadas en los ensayos comparativos y la segunda, aunque no se recomendó para continuar su introducción en la producción comercial, debe tenerse en cuenta en programas futuros de mejoramiento, dada las buenas cualidades mostradas en ambas pruebas.

Se observó correspondencia entre los resultados de los ANOVA y el de los componentes principales, también entre los resultados de los ensayos comparativos y las áreas demostrativas, lo que demuestra la factibilidad de analizar de conjunto el comportamiento de las variedades en ambos experimentos y así disminuir la duración del período de evaluación.

## REFERENCIAS

1. Alvarez, M., Armas, G. de y Martínez, B. Amalia y Mariela, dos nuevas variedades de tomate para consumo fresco. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 83.
2. González, M. C. INCA-9(1), Nueva variedad de tomate para diferentes épocas de siembra. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 82.
3. Alvarez, M. Variedad de tomate INCA-17. *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 2, 81-82.
4. González, G. El virus del encrespamiento amarillo de la hoja del tomate (TYLCV) en Cuba. Caracterización, incidencia y elementos de lucha para el programa de manejo integrado en el cultivo del tomate. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. IISAV. 1995. 100 p.
5. CNCT (Consejo Nacional de Ciencia y Técnica). Primera Reunión Nacional de Genética Vegetal. La Habana. 1976. 94 p.
6. Gómez, O. y Depestre, T. Regionalización de variedades de tomate del tipo doble propósito. *Cien. Tec. Agr. Serie Vian-das Hortalizas y Granos*, 1978, vol. 1, no. 1, p. 27-38.
7. Moya, C., et al. Evaluación de variedades de tomate en condiciones de cultivo hidropónico. *Agricultura Tropical*, 1991, vol. 1, no. 1, p. 24-25.
8. Morales, C., et al. Caracterización de un grupo de cultivares de tomate para consumo fresco. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 66-70.
9. Lerch, G. La experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas. La Habana. Ed. Ciencia y Técnica. 1977. 452 p.
10. Ríos, H., et al. La selección de variedades para las condiciones de bajos insumos. Experiencias y retos. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 3, p. 66-71.
11. Moya, C., et al. Estimaciones de parámetros genético-estadísticos en tres grupos diferentes de variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) cultivadas en organopónicos. *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 3, p. 67-71.
12. Hernández, G. Zonificación de las necesidades de agua para el cultivo del tomate en Cuba. Tesis de Maestría en la especialidad de riego y drenaje. IIRD. 1998. 65 p.
13. Moya, C., et al. Selección de nuevas variedades de hortalizas con adaptación a estrés biótico y abiótico para ser utilizadas en condiciones de sostenibilidad en Cuba. Resúmenes XLIV. Reunión de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical. Venezuela. 1998.

Recibido: 10 de noviembre de 1999

Aceptado: 10 de febrero del 2000