

Evaluación de la estabilidad del rendimiento de dos variedades de tomate tipo Cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme* (Dun) a. Gray en diferentes ambientes.

Pedro Luis González La Fé; Noel J. Arozarena Daza; Nuria E. Díaz Mesa; José F. Gil Vidal; Maribel González-Chávez Díaz; Aída C. González Martínez; Alfredo Lino Brito; Nélide A. Fraga Aguiar; Hipólito Ramos Cordero; Jesús Fernández Alonso; Irma Casanova Castillo; Vilma X. Ramos Leyva; William Pérez Meirelles.

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”; Ministerio de la Agricultura, CUBA.

Resumen

Se estudió la interacción genotipo x ambiente, de dos variedades de tomate tipo “cherry” (Cubanacán 809B y Cubanacán 1243), a partir de siembras en abril, agosto, octubre y diciembre, en condiciones de hidroponía. La interacción Variedad x Fecha resultó estadísticamente significativa para las variables rendimiento agrícola (Kg x m^{-2}); número de frutos por planta; peso promedio de los frutos (gramos); altura del fruto (cm); y diámetro del fruto (cm). La estabilidad en el comportamiento varietal, se estimó en cada caso según el método de EBERHART y RUSSELL, mediante análisis de regresión lineal. Los valores calculados para los coeficientes de determinación (0.68 y 0.67 para Cubanacán 809B y Cubanacán 1243, respectivamente) muestran falta de ajuste lineal en la respuesta del rendimiento, ante los cambios ambientales: esas desviaciones de la regresión, que alcanzaron valores superiores al 30 % de la suma total de cuadrados permiten afirmar que las variedades en estudio, no constituyen genotipos estables. Semejante conclusión puede hacerse, al interpretar los resultados, de acuerdo con la metodología de YAU y HAMBLIN, según la cual es alta (>10) la desviación estándar, del promedio relativo de rendimiento de cada variedad. La mejor respuesta productiva se obtuvo, para la variedad Cubanacán 809B, tras las siembras de octubre-diciembre-abril y agosto, en ese orden y para la variedad Cubanacán 1243, a partir de las siembras de octubre-agosto y diciembre que resultó estadísticamente similar a abril. Ambas variedades alcanzaron rendimientos equivalentes para las siembras de abril y diciembre.

Introducción

El ambiente juega un papel fundamental en la expresión del potencial productivo de las variedades, (1). La estabilidad de este indicador se mide por la capacidad que tienen los genotipos, de adaptarse a diferentes estímulos ambientales manteniendo en niveles aceptables los rendimientos.

Por eso, el estudio de los genotipos en diferentes ambientes es parte indispensable de los trabajos de mejoramiento vegetal, (2), ya que es determinante para la recomendación de variedades.

El tomate es, sin lugar a dudas, la más favorecida de las hortalizas por la preferencia de los consumidores; gracias a ello y para satisfacer la demanda a que esa situación da lugar, ha sido objeto de estudio en numerosos trabajos de fitomejoramiento, (3, 4, 5, 6 y 7).

Básicamente, muchos de estos trabajos se dirigen hacia la obtención de variedades resistentes o tolerantes a condiciones adversas de manejo y a diferentes enfermedades; para ello se usan como portadores de los caracteres deseados, genotipos rústicos, entre los que se incluyen los tomates tipo “cherry”.

Estas variedades tienen adicionalmente alto valor comercial y aparecen por derecho propio, en los planes de producción de países de alto potencial productivo como Estados Unidos, España e Israel, (8) y (9).

El trabajo experimental que se discute en el presente documento fue dirigido a la evaluación de la estabilidad de dos variedades de tomate tipo “cherry”, pertenecientes al Banco de Germoplasma del INIFAT, para precisar la posibilidad de su inclusión en programas de mejoramiento de la especie vegetal.

Materiales y Métodos

En condiciones de hidroponía se estudió la respuesta de las variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme* (Dun) A. Gray) tipo “cherry”, Cubanacán 809B y Cubanacán 1243, (10), a la siembra en diferentes épocas: Abril, Agosto, Octubre y Diciembre de los años 2001 y 2002.

Se cumplieron las indicaciones de manejo propias del cultivo y la agrotecnología, (11), y se consideraron cuatro réplicas por variedad en cada fecha, distribuidas según diseño

de bloques al azar; como unidades experimentales se tomaron canteros de 8.50 m² de superficie, sembrados a dos hileras.

Como variables de respuesta se seleccionaron a) rendimiento agrícola; b) número de frutos por planta; c) peso promedio de los frutos; d) altura del fruto y e) diámetro del fruto.

El procesamiento de la información consistió en el cálculo del valor promedio y la desviación estándar; análisis de varianza según modelo de parcelas divididas, (12) y para el rendimiento, también la evaluación de la estabilidad mediante las respectivas metodologías de (13) y (14), según las descripciones hechas por (15) y (16).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta la información obtenida para cada una de las variables de respuesta consideradas.

Tabla 1. Respuesta vegetal ($X \pm s$)

Variedad	Mes de siembra	RA (Kg x m ⁻²)	F/P (frutos)	PPF (gramos)	AF (cm)	DF (cm)
Cubanacán 809B	Abril	2.09 ± 0.144	73.7 ± 1.86	9.7 ± 0.16	2.16 ± 0.068	2.56 ± 0.134
	Agosto	1.79 ± 0.087	132.0 ± 4.48	10.3 ± 0.17	2.23 ± 0.019	2.69 ± 0.049
	Octubre	2.78 ± 0.108	153.2 ± 1.45	9.7 ± 1.16	2.29 ± 0.037	2.76 ± 0.036
	Diciembre	2.42 ± 0.181	123.1 ± 2.54	8.9 ± 0.81	2.27 ± 0.090	2.73 ± 0.088
Cubanacán 1243	Abril	2.32 ± 0.029	47.7 ± 0.38	23.5 ± 0.69	2.61 ± 0.144	3.37 ± 0.127
	Agosto	2.91 ± 0.141	58.3 ± 1.47	25.1 ± 0.49	2.90 ± 0.075	3.72 ± 0.066
	Octubre	3.22 ± 0.194	74.3 ± 0.77	22.2 ± 0.58	3.01 ± 0.025	3.79 ± 0.017
	Diciembre	2.41 ± 0.096	55.1 ± 11.22	19.8 ± 1.29	2.98 ± 0.017	3.49 ± 0.047

Leyenda: **RA:** Rendimiento Agrícola; **F/P:** Número de frutos por planta; **PPF:** Peso promedio de los frutos; **AF:** Altura del fruto y **DF:** Diámetro del fruto.

Es posible apreciar que ambas variedades difieren entre sí en cuanto a la magnitud de su respuesta productiva, así como que hubo efecto de la fecha de siembra sobre la respuesta vegetal en cada caso. Esto demuestra que cada fecha de siembra significó un ambiente diferente para el desarrollo de las plantas, según lo planteado por (17) al identificar épocas de siembra para el tomate en Cuba.

El número de frutos por planta aparece como la causa principal de las diferencias entre los rendimientos agrícolas, en tanto el peso promedio, la altura y el diámetro de los frutos resultan en todos los casos, ligeramente superiores a los reportados por (10), al caracterizar las variedades en estudio.

Es opinión de los autores que esta respuesta superior pudo estar condicionada por el manejo nutrimental propio de la hidroponía como técnica de cultivo. La Tabla 2 contiene los resultados del análisis de varianza.

Tabla 2. Análisis de varianza. Cuadrados medios de caracteres evaluados.

Fuente de variación	gl	RA	F/P	PPF	AP	DP
Parcelas Totales	31					
Parcelas Principales	7	0.23089	3708.56	192.9054	0.47687	0.94961
Bloque	3	0.00888 ^{ns}	7.63 ^{ns}	0.7883 ^{ns}	0.00517 ^{ns}	0.00930 ^{ns}
Variedades	1	1.57530**	25907.71**	1343.5623**	3.27065**	6.58380**
Error (a)	3	0.00475	9.77	1.4713	0.01731	0.01186
Subparcelas Fechas	3	0.97109**	3763.48**	15.5503**	0.11368**	0.14510**
Variedad x fecha	3	0.46740**	1046.81**	5.5448**	0.04640**	0.03820**
Error (b)	18	0.02107	3.02	0.4218	0.00319	0.00518

Leyenda: RA: Rendimiento Agrícola; F/P: Número de frutos por planta; PPF: Peso promedio de los frutos; AF: Altura del fruto y DF: Diámetro del fruto.

Llama la atención que en todos los casos la interacción genotipo por ambiente (variedad por fecha de siembra) resultó altamente significativa, al igual que sus componentes. La ausencia de significación estadística para el factor bloque evidencia la calidad del trabajo experimental y la representatividad de los resultados y su tendencia.

La selección del arreglo de parcelas divididas para el procesamiento de los datos respondió a recomendaciones de (12), en el sentido de que este diseño permite incrementar la precisión en la detección de significación estadística entre subparcelas (fechas) y para la interacción (variedad por fecha).

Para el rendimiento el orden de mérito de los ambientes (fechas de siembra) aparece a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Ordenamiento de mérito para Fechas.

Fechas de Siembra	
Mes	Rendimiento
Octubre	3.00 ^a
Diciembre	2.42 ^b
Agosto	2.35 ^{bc}
Abril	2.21 ^c
DSM _{0.01} = 0.2089 (Kg x m ⁻²)	

Octubre indica la fecha de siembra que conduce a la obtención de las mayores producciones, seguido por Diciembre, Agosto y Abril; este ordenamiento es coincidente con (5), (17) y (18) que señalan como época óptima de siembra para el tomate en Cuba, la comprendida entre la segunda quincena de octubre y la primera quincena de diciembre.

La variedad Cubanacán 809B alcanzó rendimientos inferiores a la Cubanacán 1243 pero no sustancialmente diferentes de los informados por los obtentores, (10), que refieren ciclos productivos más largos que los considerados en este trabajo.

La Tabla 4 presenta la información correspondiente a esa variable.

Tabla 4. Orden de mérito para cada variedad

Cubanacán 809B		Cubanacán 1243	
Mes	Rendimiento	Mes	Rendimiento
Octubre	2.78 ^a	Octubre	3.22 ^a
Diciembre	2.42 ^b	Agosto	2.91 ^b
Abril	2.09 ^c	Diciembre	2.41 ^c
Agosto	1.79 ^d	Abril	2.32 ^c
DSM _{0.01} = 0.2954 (Kg x m ⁻²)			

Las diferencias en el ordenamiento de los meses para cada variedad, se explican como expresión de caracteres genéticos propios ante las condiciones de manejo, algo común cuando se realizan trabajos de este tipo, de acuerdo con lo reportado por (19), (20) y (21).

Las Tablas 5 y 6 recogen el ordenamiento conjunto de las variedades y de las fechas de siembra, para las variables de respuesta número de frutos por planta y peso promedio de los frutos.

Tabla 5. Ordenamiento para frutos por planta.

Cubanacán 809B		Cubanacán 1243		Fechas de Siembra	
Mes	F/P	Mes	F/P	Mes	F/P
Octubre	153.21 ^a	Octubre	74.26 ^a	Octubre	113.74 ^a
Diciembre	123.05 ^b	Agosto	58.25 ^b	Diciembre	89.08 ^b
Agosto	113.01 ^c	Diciembre	55.10 ^c	Agosto	85.63 ^c
Abril	73.70 ^d	Abril	47.74 ^d	Abril	60.72 ^d
DSM _{0.01} = 3.5365 (frutos)				DSM _{0.01} = 2.5007 (frutos)	

Tabla 6. Ordenamiento para peso promedio de los frutos (gramos).

Cubanacán 809B		Cubanacán 1243		Fechas de Siembra	
Mes	PPF	Mes	PPF	Mes	PPF
Octubre	10.33 ^a	Octubre	25.06 ^a	Octubre	17.69 ^a
Diciembre	9.75 ^{ab}	Agosto	23.48 ^b	Agosto	16.59 ^b
Agosto	9.69 ^{ab}	Diciembre	22.15 ^c	Diciembre	15.95 ^b
Abril	8.90 ^b	Abril	19.82 ^d	Abril	14.36 ^c
DSM _{0.01} = 1.3217(gramos)				DSM _{0.01} = 0.9346(gramos)	

Se repiten los mejores resultados a partir de siembras en Octubre y la obtención de valores mínimos, con las siembras en Abril: la respuesta evidentemente está en que a partir de este último mes, las plantas se desarrollan en condiciones ambientales (lluvia, incidencia de plagas y enfermedades y altas temperaturas) en las que el cuajado de los frutos resulta afectado.

Similares resultados son ofrecidos por (22), quienes al evaluar comparativamente el comportamiento de tres variedades de tomate en diferentes ambientes, señalan como un elemento adverso para la producción, la elevación de la temperatura por encima de 28.5 °C.

No obstante es oportuno señalar que la variable peso promedio de los frutos alcanza menor amplitud en su rango de valores experimentales que la variable frutos por planta, para las que las variaciones pueden ser cercanas o superiores al ciento por ciento del valor mínimo alcanzado: se ratifica con este resultado, la observación anterior

relacionada con el diferente patrón de respuesta, que caracteriza a la variable número de frutos por planta, respecto al resto de los indicadores calculados.

En las Tablas 7 y 8 están ordenados los valores promedio de las variables altura y diámetro del fruto.

Tabla 7. Ordenamiento para altura del fruto (cm.).

Cubanacán 809B		Cubanacán 1243		Fechas de Siembra	
Mes	Altura	Mes	Altura	Mes	Altura
Octubre	2.29 ^a	Octubre	3.01 ^a	Octubre	2.65 ^a
Diciembre	2.27 ^{ab}	Diciembre	2.98 ^a	Diciembre	2.63 ^a
Agosto	2.23 ^{ab}	Agosto	2.91 ^a	Agosto	2.57 ^a
Abril	2.16 ^b	Abril	2.61 ^b	Abril	2.39 ^b
DSM _{0.01} = 0.11495 (cm)				DSM _{0.01} = 0.2757 (cm)	

Tabla 8. Ordenamiento para diámetro del fruto (cm.).

Cubanacán 809B		Cubanacán 1243		Fechas de Siembra	
Mes	Altura	Mes	Altura	Mes	Altura
Octubre	2.76 ^a	Octubre	3.79 ^a	Octubre	3.28 ^a
Diciembre	2.73 ^a	Agosto	3.72 ^a	Agosto	3.21 ^{ab}
Agosto	2.69 ^{ab}	Diciembre	3.49 ^b	Diciembre	3.11 ^b
Abril	2.56 ^b	Abril	3.37 ^b	Abril	2.97 ^c
DSM _{0.01} =0.1465 (cm)				DSM _{0.01} = 0.11959 (cm)	

Respecto a la altura de los frutos puede decirse que las variaciones notadas, si bien estadísticamente significativas, no constituyen desde el punto de vista agronómico una respuesta que sustente diferencias en el comportamiento varietal. Dicho de otra forma, estos resultados dan pie a la hipótesis de que se está en presencia de caracteres estables respecto al ambiente. Igual comentario puede hacerse con relación a la información de la Tabla 8.

No pocos autores han informado a partir de sus estudios, resultados semejantes al evaluar algunas de estas variables, lo que guarda relación con el hecho de que las características del fruto (tamaño, color y forma) se cuentan entre los descriptores propuestos por los fitomejoradores para la identificación de sus variedades.

O sea, que al ser aspectos sobre los que se centra el trabajo de mejoramiento, (1) y (2), resulta esperable la poca variabilidad que han expresado ante los cambios ambientales.

Que la interacción genotipo por ambiente haya resultado altamente significativa en todos los casos, sugiere el estudio de la estabilidad de las variedades, (23, 24, 25, 26 y 27). Hacerlo según los criterios de EBERHART y RUSSELL, (13) y (14), condujo al cálculo de las ecuaciones siguientes:

$$\text{variedad Cubanacán 809B} \quad y = 2.27 + 1.0076 X \quad R^2 = 0.68^{ns}$$

$$\text{variedad Cubanacán 1243} \quad y = 2.71 + 1.0020 X \quad R^2 = 0.67^{ns}$$

Ambos genotipos coinciden en no presentar una respuesta lineal frente a los cambios ambientales, dado que la desviación de la regresión es superior al 30%. Así, pueden considerarse como materiales inestables para las condiciones en que fueron evaluados, ya que según (28), la variación de su productividad sólo se ajusta en poco más del 60%, a los cambios en la variable índice ambiental.

Otro criterio de estabilidad fue la evaluación propuesta por YAU y HAMBLIN, (14) y (16), conocida por test de Rendimiento Relativo; los datos correspondientes aparecen en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis de estabilidad.

Mes	Rdto. Prom. (Kg x m ²)	RR C-809B (%)	RR C-1243 (%)
Abril	2.21	94.5	105.2
Agosto	2.35	76.2	123.8
Octubre	3.00	92.7	107.3
Diciembre	2.42	100.0	99.6
X ± s	2.49 ± 0.348	90.9 ± 10.25	108.9 ± 10.40

El valor de la desviación estándar, superior a 10 en ambos casos, se asocia a inestabilidad de los materiales evaluados. Determinado que respecto al rendimiento agrícola, ambas variedades son inestables, se procedió a precisar cual de los caracteres anteriormente evaluados se asocia a esa condición.

El análisis de regresión lineal entre el rendimiento agrícola y las variables número de frutos por planta (F/P); peso promedio de los frutos (PPF); altura (AF) y diámetro (DF)

de los frutos, dio como resultado valores de R^2 que descartan todo tipo de relación funcional entre las mismas.

Sin embargo, procesar la información según (14) y (16) dio como resultado, los siguientes valores de desviación estándar por variedad:

Variable	NF/P	PPF	AF	DF
Cubanacán 809B	7.19	1.84	2.06	1.88
Cubanacán 1243	7.22	1.86	1.91	1.74

Se observa que la mayor dispersión corresponde al carácter número de frutos por planta y que para el resto de las variables, los valores no superan el 30% del alcanzado en ese caso. Esto, en opinión de los autores, puede interpretarse como expresión de inestabilidad e identificaría al aspecto a atender en futuros trabajos de mejoramiento de las variedades; la falta de ajuste respecto al análisis de regresión lineal contra el rendimiento agrícola debe asumirse como hecho matemático y no como criterio de evaluación genética, lo que guarda relación con observaciones hechas sobre el método de EBERHART y RUSSELL por otros autores, (16).

Evidencia de esta falta de estabilidad, fue constatada por los autores al manejar ambas variedades en condiciones de cultivo protegido: los frutos expresaron características morfológicas (tamaño y peso) como las aquí presentadas pero el número de frutos por planta disminuyó considerablemente a favor de un desproporcionado desarrollo vegetativo, que llevó a las plantas a alcanzar alturas superiores a los tres metros.

Conclusiones

- 1.- Las variedades de tomate tipo "cherry" Cubanacán 809B y Cubanacán 1243 no constituyen genotipos estables.
- 2.- La mejor respuesta vegetal en términos de rendimiento agrícola se alcanza a partir de siembras en el mes de Octubre.

- 3.- Los caracteres peso, altura y diámetro del fruto mostraron menor variabilidad en la respuesta obtenida en los diferentes ambientes.
- 4.- El carácter número de frutos por planta es el que más influye en la expresión del potencial productivo de las variedades y debe ser incluido en futuros estudios de mejoramiento de las mismas.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Durán Rodríguez, R. y J. Sahagún Castellanos. La interacción genético-ambiental en genotécnia vegetal. **Revista Chapingo** 1992. Año XVI No. 79-80, Jul-Dic pp. 13 -16.
- 2.- Sahagún Castellanos, J. El Ambiente, el genotipo y su interacción. **Revista Chapingo** 1992. Año XVI No. 79-80, Jul-Dic pp. 5 -12.
- 3.- González-Chávez, Maribel; T. Shagarodsky; Barrios Odalys y Fraga Nélida. Comportamiento varietal del tomate ante el “Tizón Temprano” en condiciones de campo. **Rev. Protección Vegetal** 2003. Vol. 18 No. 1. pp. 38-41.
- 4.- Maneiro, Marisa. Genetic resistance to early blight in tomato breeding lines. **HortScience**. 1990. 25 (3): 344-346.
- 5.- Moya, C. **et al.** Evaluación de nuevos cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en los períodos temprano y óptimo de siembra en el occidente de Cuba. **Cultivos Tropicales**, 2001, vol. 22, no. 3, pp. 67-72.
- 6.- Santiago, J. y F. Mendosa y Borrego. Evaluación de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero, criterios fenológicos y fisiológicos. **Agromía Mesoamericana**, 1998, Vol. 9, pp. 59-65.
- 7.- Nuez, F. El cultivo del tomate. Madrid Ed. Mundi-Prensa, 1995. 793 p.

8.- Brandán, E. Z. **et al.** Hacia el 2000. El cultivo de los minitomates tipo cereza (cherry), perita y otros. Ediciones del Rectorado. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. 1998. 85 p.

9.- Hobson, G. E and L. Bedford. The composition of cherry tomatoes and its relation to consumer acceptability. **Journal of Horticultural Science**. 1989. 64 (3): 321-329.

10.- González-Chávez. Maribel; Nuria Díaz Mesa; T., Shagarodsky Scull y Ma. del Carmen Alonso. Nuevas variedades de tomate tipo "cherry" (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme* (Dun) A. Gray) para Cuba. **Revista del Jardín Botánico Nacional** 2000, Vol. XXI, No. 2, pp. 309.

11.- Instructivo Técnico del Cultivo Hidropónico. Cuba, Ministerio de la Agricultura. Instructivo técnico para el cultivo hidropónico. –La Habana: CIDA, 1988.

12.- Little, T. y F. M. Jackson Hills. Métodos Estadísticos Aplicados a la Agricultura. – México, D. F. Editorial Trillas, 1985.

13.- Eberhart, R. E. and W. A. Russell. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Sci.** (EE.UU.) 1966. 6: 36-49.

14.- Yau, S.K. and J. Hamblin. Relative yield as a measure of entry performance in variable environments. **Crop Science** 1994. 34: 831-817.

15.- Díaz, W.; H. Mena y J. Viera. Evaluación de la estabilidad del rendimiento de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en diferentes ambientes. **Agronomía Tropical**. 1987. 37(1-3): 5-17.

16.- Jiménez, F.; J. Lúquez y J. C. Suárez. Estabilidad y adaptabilidad de cultivares de soja para rendimiento en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Febrero 17. 2004
En: [http://www.Intabalcarce.org/trabinve/ProdCultivos/cultivares de soja.htm](http://www.Intabalcarce.org/trabinve/ProdCultivos/cultivares%20de%20soja.htm).

17.- Gómez-Consuegra, Olimpia. **et al.** Solanáceas. En: Casanova, A. (ed.) Memorias 25 Aniversario Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana: IIHLD, 1997. pp. 11-19.

18.- Domini, M. E. Nueva estructura varietal del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para diferentes épocas de siembra. [Tesis de Maestría], INCA, 1996. 69 p.

19.- Santiaguillo, J. F.; A. Peña y D. Montalvo. Evaluación de variedades de tomate de cáscara (*Physalis spp.*) en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. **Revista Chapingo serie Horticultura** 1998. 4(2): 83-88.

20.- Estévez Ana.; María E. González; J. Castillo y Ursula Ortiz. Estudio de interacción genotipo-ambiente en clones cubanos de papa (*Solanum tuberosum*). **Cultivos Tropicales**, 2000. 21, (3): 67-72.

21.- Zérega Luis, M.; T. Hernández y J. Valladares. Evaluación de 14 variedades de caña de azúcar en dos suelos afectados por sales bajo condiciones de umbráculo. **Revista Caña de Azúcar** 1991. Vol. 9(02): 81-98.

22.- Roa de Acevedo Sara, E. y M. Asdrúbal Arcia Comportamiento de tres cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en diferentes años de siembra. **Agronomía Tropical**. 1991. 37(4-6): 105-117.

23.- Sahagún-Castellanos, J.; F. Gómez-Ruíz y A. Peña-Lomelí. Efectos de aptitud combinatoria en poblaciones de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). **Revista Chapingo serie Horticultura** 1999. 5(1): 23-27.

24.- Solís, A., R. Martínez; J. Pupo; F. Cabrera y Reyna Parra. Caracterización de germoplasma de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) con vistas a la implementación de un programa de fitomejoramiento participativo. **Cultivos Tropicales**, 2001. 22, (2): 33-37.

25.- Álvarez, M.; M. E. González y M. C. González. Selección de líneas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en condiciones tropicales. I. Selección de caracteres. **Cultivos Tropicales**, 1993. 14(1): 67-70.

26.- Morales, C. **et al.** Caracterización de cultivares foráneos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) durante dos años. **Cultivos Tropicales**, 1996. 17(1): 54-59.

27.- Fendel A, J. y J. E. Monteverde-Penso. Estimación de la heredabilidad de seis características y sus correlaciones fenotípicas a partir de un cruzamiento factorial en ajonjolí (*Sesamun indicum* L.). **Agronomía Tropical**. 1994. 44(3): 529-540.

28.- Pinthus, M. J. Estimate of genotype value: a proposed method. **Euphytica** (Netherlands). 1973. 22: 121-123.