

NOTAS DE INVESTIGACION

CARACTERIZACION DE COLECTAS DE GUAYABO, *Psidium guajava* L. DE LA REGION CALVILLO- CAÑONES POR FORMA Y COMPONENTES DEL FRUTO*

Miguel Angel PERALES DE LA CRUZ **

José Felipe SILGUERO ***

El cultivo del guayabo en México ocupa un lugar significativo dentro de las diez especies frutícolas más importantes del país, con una superficie de 20 mil hectáreas, de las cuales 7,342 ha se localizan en Calvillo, Ags. y 5,835 ha en el Cañón del Juchipila, Zac. Estas dos regiones, además de ser las principales zonas productoras del país, constituyen a nivel mundial una de las mayores superficies compactas cultivadas con guayabo.

Sin embargo, en la región Calvillo-Cañones no existen huertos homogéneos, debido a que inicialmente el guayabo se propagó principalmente por semilla e hijuelo de raíz, lo que al paso del tiempo propició el desarrollo de un mosaico de germoplasma de tipos criollos adaptados a las condiciones específicas de su hábitat. Por tal razón, es necesario hacer una descripción comparativa entre ellos, tomando como base la variación genética registrada en forma, color, peso del fruto y sus componentes.

* *Nota de investigación enviada al Comité Editorial Agrícola del INIFAP el 23 de junio de 1995.*

** M.C. Investigador del Programa de Guayabo. Campo Experimental "Los Cañones" (CEDEC). Jalpa, Zac.

*** M.C. Jefe de Campo del CEDEC, Jalpa, Zac. hasta agosto de 1992.†

El objetivo específico del presente trabajo fue caracterizar e identificar las colectas sobresalientes y con potencial genético que permitan seleccionar fenotipos superiores para consumo en fresco e industrial.

En países donde el cultivo del guayabo es intensivo y eficiente, existen variedades específicas para su consumo como fruta de mesa e industrial. Sin embargo, en la región Calvillo-Cañones el rendimiento y calidad del fruto es muy variable debido a que no se cultivan variedades comerciales y, por ende, la heterogeneidad de las huertas es tanta que impide o dificulta hacer una clasificación y calificación de fruta que permita establecer normas de calidad¹. Al respecto, Rangel² en 1985 señaló que la falta de variedades uniformes en la región Calvillo-Cañones se debe a que, aunque mezclados, se cuenta con materiales de guayabo tipo criollo que poseen las características que el mercado nacional demanda; además, las variedades introducidas (Allahabad Safeda, Burma D-14, Puerto Rico, Honk Kong Pink, Lucknow 42 y Ruby x Supreme) son altamente susceptibles al ataque de nematodos del género *Meloidogyne*, problema que podría resolverse injertando dichas variedades sobre patrones criollos.

Actualmente son pocos los estudios relacionados con colectas regionales de guayabo, a tal grado que las selecciones de material genético regional utilizadas por diferentes instituciones de México, no han tenido seguimiento hasta llegar a propagarlas³.

El presente trabajo se desarrolló entre 1989 y 1992 en la huerta de guayabo del Campo Experimental "Los Cañones" (CEDEC), ubicada en el ejido San Pedro, municipio de Huanusco, Zac.

En la región predomina el clima semiseco-semicálido, con lluvias en verano y un 5 a 10 por ciento de lluvia invernal. La precipitación media anual varía de 500-800 mm y la temperatura media anual es superior a los 18°C.

¹ Laksminarayana, S. y M.A. Moreno, R. 1978. Estudio preliminar para determinar la existencia de las variaciones en guayaba mexicana. *Chapingo, Nueva Epoca*. 10: 37-47.

² Rangel, J.P. 1985. *Selección de materiales criollos de guayaba (Psidium guajava L.)*. Informe anual. México. SARH-INIFAP-CEDEC. p. 131-141.

³ Mata, B.I. y A. Rodríguez, M. 1985. *El guayabo. Aspectos de su cultivo y producción*. Buenavista, Saltillo, Coah. México. UAAAN. Departamento de Horticultura. p. 9-25 y 48-69.

Los suelos del área se caracterizan por ser someros, pedregosos y calichosos. Además, son pobres en materia orgánica y con tendencia alcalina. Fisiográficamente predominan sierras, lomeríos y cañones, formas que tienen una significativa influencia en el clima y vegetación de la zona.

Partiendo del trabajo desarrollado por Rangel⁴, a fines de 1988 y principios de 1989 se procedió a coleccionar frutos de las huertas que tenían selecciones en producción, con el fin de obtener semilla y desarrollar plantas de pie franco. Asimismo, se hicieron acodos de árboles previamente seleccionados en la primer huerta del CEDEC que se ubica en Tayahua, Villanueva, Zac., y con este material se estableció el banco de germoplasma de guayabo del INIFAP, el cual actualmente está formado por 25 selecciones tipo criollo y cuatro variedades comerciales de *Psidium guajava*, tres selecciones de *Psidium cattleianum* y cinco de *Psidium friedrichstalianum*. Sin embargo, en este trabajo únicamente se presentan resultados de las 17 selecciones tipo criollo que por segundo año consecutivo tuvieron producción normal.

A cada árbol seleccionado se le anotó su origen y tipo de propagación (semilla o acodo), y en tres repeticiones de diez frutos cosechados por selección se registraron las siguientes variables físicas: forma de fruto, diámetro polar y ecuatorial, peso del fruto y sus componentes (casco, "lúculos" o corazón y semillas), número de semillas y color de pulpa. El peso de la porción comestible (pulpa) se estimó por diferencia entre el peso del corazón y de las semillas.

En el Cuadro 1 se observa que el 76.4% de las colectas sobresalientes de guayabo tipo criollo provienen de Calvillo, Ags., lo cual posiblemente se deba a que fue en dicho municipio de la región Calvillo-Cañones donde se comenzó a explotar comercialmente dicho cultivo^{5, 6 y 7}.

⁴ Rangel, J.P. 1983. *Op. cit.* p. 131-141.

⁵ Mata, B.I. y A. Rodríguez, M. 1985. *Op. cit.* p. 9-25 y 48-69.

⁶ Lara, R.A. 1983. *Monografía del cultivo del guayabo (Psidium guajava L.)* Tesis de Licenciatura. Chapingo, México. UACH.149 p.

⁷ Herrera, T.M.; G. Roquena, I y J. Camargo, M. 1979. *Resultados preliminares en selección de tipos criollos de guayaba (Psidium guajava L.) para su consumo en fresco y su industrialización.* En: "La investigación y el Desarrollo Experimental en CONAFRUT durante 1978". Tomo 2. p. 514-530. (Memoria de simposium).

CUADRO 1. RELACION DE COLECTAS TIPO CRIOLLO DE GUAYABO DE LA REGION CALVILLO-CAÑONES Y VARIACION EN FORMA Y COLOR DEL FRUTO. INIFAP-CEDEC. 1992.

Número selec.	Origen colecta	Forma del fruto	Color	
			Pulpa	Corazón
5	La Labor, Ags.	Periforme	Rosada	Rosado
7	L. de Burros, Ags.	Ovoide	Amarillo-p*	Amar.p
8	La Labor, Ags.	Periforme	Amarilla	Blanco
12	El Potrero, Ags.	Periforme	Blanco	Blanco
13	El Potrero, Ags.	Periforme	Vet.rosa**	V.rosa
15	Mesa Grande, Ags.	Globosa	Amarilla	Blanco
17	P. de Serna, Ags.	Globosa	Blanca	Blanco
20	Col.B. Juárez, Zac.	Periforme	Blanca	Blanco
21	San Miguel, Zac.	Periforme	Rosa-p	Rosa-p
28	La Calixtina, Zac.	Ovoide	Rosada	Rosado
29	La Calixtina, Zac.	Periforme	Amarilla	Amar.
32	Cerro Blanco, Ags.	Globosa	Amarillo-p	Amar.p
38	Malpaso, Ags.	Globosa	Blanca	Blanco
46	Cerro Blanco, Ags.	Globosa	Amarillo-p	Amar.p
47	Cerro Blanco, Ags.	Ovoide	Anaranjada	Amar.
51	Mesa Grande, Ags.	Ovoide	Blanca	Blanco
57	Mesa Grande, Ags.	Globosa	Rosada	Rosado

* Amarillo pálido

** Veteado de rosa

Además, el Cuadro 1 también revela que existe una amplia variación en la forma y color del fruto. Respecto a la forma, predominó la periforme con un 41.17%, seguida por la globosa con un 35.31%, siendo esta última forma la de mayor preferencia para el empaque y transporte del fruto. En cuanto a coloración de pulpa: corazón, respectivamente predominó el color rosa: rosa (23.5%) seguido por amarillo: amarillo, amarillo: blanco, y blanco: blanco con 17.64% para cada combinación, quedando al final los colores veteado de rosa: veteado de rosa, y anaranjado: anaranjado. La variación en forma y color de frutos mencionada anteriormente se debe a que, en sus inicios, el cultivo del guayabo se propagó

por semilla⁸, lo cual originó variabilidad genética natural. Aunado a lo anterior, Rangel⁹ en 1985 y Herrera *et al.*¹⁰ en 1979, indicaron que la variabilidad observada en frutos de los huertos en producción se debe también al hecho de que las huertas más antiguas se establecieron con plantas provenientes de hijuelos de raíz, método por el cual se producen únicamente de tres a cuatro plantas por árbol con 50% de éxito, lo que propició que una hectárea de guayabo tenga por lo menos planta de 50 árboles diferentes.

Respecto al peso de fruto y de pulpa se puede observar en el Cuadro 2 que las selecciones 47 y 32, originarias de Cerro Blanco, Calvillo, Ags., superaron estadísticamente al resto de las selecciones en evaluación, lo cual puede atribuirse a que son estas selecciones las que registraron también el mayor grosor de casco y mayor tamaño (Cuadro 3); sin embargo, al comparar las mismas selecciones por porcentaje de pulpa de un mismo fruto, se notó que no existen diferencias estadísticas entre ellas, lo cual indica que para seleccionar se debe buscar primero los frutos de mayor peso y posteriormente los de mayor grosor de casco, sin darle demasiada importancia al porcentaje de pulpa.

Respecto al número de semillas por fruto, se percibió que es un carácter relevante en selección de árboles de guayabo, ya que tanto para la industria como para el consumo fresco, se buscan frutos con pocas semillas o que éstas sean de tamaño pequeño. En el presente trabajo se observó que la selección 17 fue la que menor número de semillas tuvo (Cuadro 2), por lo cual se concluyó que un aspecto importante a considerar es la relación entre el peso de semillas y el tamaño de ellas, tal es el caso de la selección 46 que, teniendo un promedio de 126 semillas, fue la que menor peso registró (4.5 g), debido a que sus semillas son más pequeñas. Dichos resultados coinciden con lo comentado por Ríos *et al.*¹¹ en 1968; Rangel¹² en 1985 y Laksminarayana y Moreno¹³ en 1978, quienes sugieren utilizar el criterio de selección de alto peso de fruto con pocas y

⁸ Mata, B.I. y A. Rodríguez M. 1985. *Op. cit.* p. 9-25 y 48-69.

⁹ Rangel, J.P. 1985. *Op. cit.* p. 131-141.

¹⁰ Herrera T.M. *et al.* 1979. *Op. cit.* p. 514-530.

¹¹ Ríos, C.D., R. Torres, M. y R. Salazar C. 1968. *Selección de variedades de guayaba en Colombia*. Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci. XVI Annual meeting st. Agustine, Trinidad Tobago. Wl. 12: 222-240.

¹² Rangel, J.P. 1985. *Op. Cit.* p. 131-141.

¹³ Laksminarayana, S. y M.A. Moreno, R. 1978. *Op. cit.* p. 37-47.

principalmente con pequeñas semillas, en los programas de mejoramiento genético. Sin embargo, es necesario considerar también en la selección las normas de calidad para comercialización, ya que con base en éstas se determina el precio de mercado.

CUADRO 2. VARIACION DEL PESO PROMEDIO DEL FRUTO Y SUS COMPONENTES EN FRESCO. INIFAP, CEDEC. 1992.

Núm. de selecc.	Color de pulpa	Peso del fruto (g)	Pulpa		Semillas	
			Peso (g)	%	Peso (g)	Núm.
67	Anaranjada	211.6 A	202.5 A	95.6 A	9.3 A	195
32	Amarilla	199.8 A	189.1 A	94.5	10.6	105
28	Rosada	140.1	133.0	94.9	7.0	164
5	Rosada	133.5	122.9	86.0	10.6	232
8	Amarilla	108.4	96.8	89.2	11.5	61
57	Rosada	104.5	96.5	92.1	8.0	207
12	Blanca	101.0	93.3	92.3	7.6	425
29	Amarilla	93.3	82.7	88.7	10.5	370
17	Blanca	92.4	86.1	89.8	6.2	40
13	Vet.rosa	82.9	76.5	92.1	6.4	235
51	Blanca	81.3	81.3	88.9	8.3 A	221
46	Amarilla	75.6	71.0	93.9	4.5 B	123
21	Rosada	72.9	63.4	87.1	9.4 A	275
15	Amarilla	69.7	60.8	86.3	8.8	104
7	Amarilla	65.8	59.4	90.0	6.4	80
20	Blanca	58.8	51.5	87.5	7.3	68
38	Blanca	53.7	46.9	86.9 A	6.7 A	212
Tukey 0.05		63.3	60.6	9.7	5.4	
C.V.		20.7	18.2	10.1	7.8	

CUADRO 3. PROMEDIO DEL PESO DEL FRUTO, DIAMETRO ECUATORIAL Y POLAR Y GROSOR DEL CASCO EN LAS SELECCIONES SOBRESALIENTES DE GUAYABA. INIFAP, CEDEC. 1992.

Núm. de selecc.	Peso del fruto (g)	Diámetro (cm)		Grosor del casco (cm)	Brix
		Polar	Ecuatorial		
47	211.6	6.5	7.2	1.1	11
32	199.8	6.4	6.8	1.1	12
28	140.1	5.7	6.7	1.1	11
5	133.5	6.6	5.4	1.1	10
8	108.4	5.4	4.6	0.8	13
57	104.5	5.3	5.4	0.9	10
12	101.0	8.1	4.9	0.9	13
29	93.3	7.4	6.0	0.9	12
17	92.4	4.8	5.0	1.0	12
13	82.9	8.4	5.6	0.9	10
51	81.3	6.7	6.1	1.1	12
46	76.6	5.3	5.2	0.8	14
21	72.9	8.2	5.6	0.9	10
15	68.7	4.1	5.1	0.9	11
7	65.8	5.6	4.7	0.7	12
20	58.8	9.1	6.0	0.5	13

Considerando el Cuadro 4 y de acuerdo con lo estipulado por la CONAFRUT¹⁴ en 1982 y la SARH¹⁵ en 1992, las selecciones 47, 28 y 5 pueden destinarse a uso industrial, esto de acuerdo al color de pulpa, peso y tamaño de fruto y calidad de la cosecha, principalmente; en tanto que las selecciones 32 y 8 ofrecen características adecuadas para consumo en fresco y, sobre todo, características para exportación. Cabe aclarar que esta sugerencia para exportación se basa en el peso de fruto y peso de pulpa, principales características que el mercado exterior demanda.

¹⁴ Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT). 1982. *Proyecto de norma oficial mexicana - fruta fresca guayabo* (Psidium guajava L.) en estado fresco. SARH, Departamento de Normalización e Inspección de Calidad Frutícola. 8 p.

¹⁵ Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. *Actualización norma oficial mexicana fruta fresca-guayaba* (Psidium guajava L.). México. Dirección General de Política Agrícola. 10 p.

Sin embargo, de acuerdo con las características del consumidor nacional de guayaba, las selecciones 12 y 17 serían las más adecuadas para el país, ya que se prefieren frutas de pulpa de fruta blanca y no muy grandes, que pesen entre 85 y 100 g, por lo cual una vez más se reafirma que la elección del material genético dependerá principalmente del destino final del producto.

CUADRO 4. NORMAS DE CALIDAD PARA COMERCIALIZAR EL FRUTO DE GUAYABA DE ACUERDO CON SU FORMA DE CONSUMO. SARH. 1992.

Característica	Industria	Fresco
Color de la pulpa	Rosa intenso	Amarillo crema Blanca, Rosa Pálido, Salmón
Peso del fruto (g)	230-290 E Menos 230 P	145-200 E* 115-145 P 85-115 S 55-85 T
Espesor de la pulpa (cm)	1.0 a > 1.4	1.0 a > 2.5
% Semillas	1-2	0 - 4
% Sólidos solubles (°Brix)	11-12	10 -12.5
Acidez total (%)	1-2 Acida a muy ácida	0.2- 0.3 Muy dulce
Rend. en puré (%)	75-90	
Vitamina C (mg/100g pulpa)	250-400	250-400
Cosecha (%)	20 80	10 E 5 T 70 P 5 D 15 S
Rendimiento (ton/ha)	80	12 (3er. año) 25 (4o. ") 40 (5o. ") 50 (6o. ")

* E= Extra, P= Primera, S= Segunda, T= Tercera y D= Desecho.

CONCLUSIONES

1. La forma predominante en las guayabas evaluadas es la periforme; sin embargo, la más preferida para empaque es la ovoide.
2. Con base en las normas de calidad sobre color de pulpa, peso y tamaño de fruto, espesor de pulpa y calidad de cosecha para exportar, las selecciones 47, 28 y 5 pueden destinarse a uso industrial, y la 32 y 8 para consumo en fresco.
3. Para el consumo nacional de guayaba se sugiere el uso de las selecciones 12 y 17; esto con base en el color de pulpa y tamaño del fruto, principalmente.