

Nuevas Variedades de Guayaba (*Psidium guajava* L.)



*José Saúl Padilla Ramírez
Ernesto González Gaona
Miguel Ángel Perales de la Cruz*

ISBN: 978-607-425-510-2

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO
RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario

MC. Mariano Ruiz-Funes Macedo
Subsecretario de Agricultura

Ing. Ignacio Rivera Rodríguez
Subsecretario de Desarrollo Rural

Dr. Pedro Adalberto González Hernández
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General

Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

MSc. Arturo Cruz Vázquez
Coordinador de Planeación y Desarrollo

Lic. Marcial A. García Morteo
Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

Dr. Homero Salinas González
Director Regional

Dr. Uriel Figueroa Viramontes
Director de Investigación

Dr. José Verástegui Chávez
Director de Planeación y Desarrollo

M. A. Jaime Alfonso Hernández Pimentel
Director de Administración

Dr. Alfonso Peña Ramos
Director de Coordinación y Vinculación en Aguascalientes

Nuevas Variedades de Guayaba
(*Psidium guajava* L.)

José Saúl Padilla Ramírez

Dr. Investigador del Campo Experimental Pabellón
Programa de Fisiología de Cultivos

Ernesto González Gaona

M.C. Investigador del Campo Experimental Pabellón
Programa de Entomología

Miguel Ángel Perales de la Cruz

M.C. Investigador del Campo Experimental Pabellón
Programa de Nuevas Opciones

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Pabellón
Pabellón de Arteaga, Ags., México.

Diciembre de 2010

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas
y Pecuarias
Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
C.P. 04010, México, D. F.
Teléfono (55) 3871-8700

Primera Edición: 2010

Impreso en México

ISBN: 978-607-425-510-2

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito a la Institución.

La cita sugerida de este Folleto es:

Padilla R., J. S., González G., E. y Perales de la C., M. A.
2010. Nuevas variedades de guayaba (*Psidium guajava* L.).
Folleto Técnico Núm. 42. INIFAP-CIRNOC-Campo
Experimental Pabellón, Pabellón de Arteaga, Ags. México.
28 pp.

CONTENIDO

	Página
Importancia del cultivo de la guayaba.....	5
Evaluación de las selecciones de guayaba.....	7
<i>1ra. Etapa: 2000-2005</i>	8
<i>2da. Etapa: 2004-2009</i>	14
Características agronómicas de las nuevas variedades de guayaba.....	18
<i>Calvillo Siglo XXI</i>	18
<i>Huejucar</i>	19
<i>HidroZac</i>	20
<i>Caxcana</i>	21
<i>Merita</i>	22
Conclusiones.....	23
Agradecimientos.....	24
Literatura citada.....	25

Importancia del cultivo de la guayaba

A nivel mundial, México ocupa el tercer lugar como productor de guayaba, después de la India y Pakistán. En la India se cultivan 150,000 hectáreas y se producen 1.8 millones de toneladas (Dinesh e Iyer, 2005), mientras que Pakistán produce 570 mil toneladas en poco más de 63 mil hectáreas (<http://www.solex.com.pk>). En nuestro país el cultivo del guayabo es uno de los doce frutales de mayor importancia en México, con aproximadamente 23,000 hectáreas plantadas a nivel comercial y una producción anual de 290,000 toneladas (SIAP-SAGARPA, 2009). La mayor parte de la producción se destina al mercado interno para el consumo en fresco. El consumo aparente de guayaba en México se estima en 3.0 kg/persona/año, casi cuatro veces más que otros países como Venezuela y Brasil, los cuales son también importantes productores de guayaba en Latinoamérica (Reboucas São José *et al.*, 2003).

El gran valor nutricional de la guayaba, debido a su alto contenido de vitamina C, así como otros usos medicinales le da una mayor importancia económica a este cultivo tropical, el cual sin duda merece más atención y esfuerzos para mejorar su productividad y usos.

La mayor área compacta productora de guayaba en México, se localiza en la región conocida como "Calvillo-Cañones" comprendida en los estados de Aguascalientes y Zacatecas con cerca de 11,000 hectáreas que representan el 50% del total de la superficie nacional que ocupa este cultivo. El otro estado productor importante de guayaba es Michoacán, donde se cultivan 9,718 hectáreas. El promedio de rendimiento a nivel nacional es de 7.8 ton/ha, sin embargo

este presenta una gran fluctuación que va desde menos de 3.0 ton/ha en Sinaloa, Durango y Yucatán, hasta casi las 16 ton/ha en Aguascalientes (SIAP-SAGARPA, 2009).

La altitud media de las huertas de guayaba en las principales zonas productoras es de 1,200 a 1,700 m y una temperatura media anual de 21 a 22°C (Padilla *et al.*, 1999).

La comercialización de la guayaba en los mercados locales está basada principalmente en el peso de la fruta de acuerdo a la siguiente clasificación: "Extra" (mayor de 90 g/fruto), "Primera" (60 a 90 g/fruto) y "Segunda" (menor de 60 g/fruto). El precio más alto corresponde normalmente para los frutos clasificados en la categoría de "Extra", el cual puede llegar a ser hasta dos veces más que el precio de los frutos clasificados como "Segunda". Por lo anterior, es de suma importancia obtener el mayor porcentaje posible de frutos que correspondan a la categoría "Extra", para mejorar la rentabilidad del cultivo.

Sin embargo, el Codex Alimentarius (2007) establece hasta nueve diferentes categorías para guayaba con base en su calibre, considerando su peso o diámetro ecuatorial, quedando las clasificaciones anteriores incluidas en el código del calibre número siete (61 a 100 g/fruto y de 43 a 53 mm de diámetro) del Codex para guayaba.

El germoplasma cultivado en la región Calvillo-Cañones es conocido genéricamente con los nombres de "media china" y "china" sin embargo, varios estudios han mostrado que existe una gran diversidad genética y morfológica entre y dentro de las huertas (Laksminarayana y Moreno, 1978; Perales, 1993; Padilla *et al.*, 2002; Martínez *et al.*, 2004), lo cual se atribuye a los métodos de propagación

(semillas y/o “hijuelos” de raíz) que se utilizaron en el pasado.

La variabilidad afecta el potencial productivo del cultivo de la guayaba, así como la uniformidad y calidad de la fruta cosechada. Por otra parte, estas variaciones del germoplasma pueden ser aprovechadas mediante la selección y evaluación de material que presenten ventajas comparativas las cuales, una vez caracterizadas, pueden ser registradas y liberadas como variedades clonales y disponibles a los productores para mejorar la productividad del cultivo.

El objetivo de este documento es presentar la información de los trabajos realizados durante la última década sobre la evaluación del rendimiento y calidad de un grupo de selecciones de guayabo de la región Calvillo-Cañones y que forman parte del banco de germoplasma de guayabo del INIFAP. Estos trabajos culminaron con la caracterización de cinco materiales, los cuales fueron registrados ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) como las primeras variedades de guayaba en México (Padilla *et al.*, 2009). Con lo anterior, se espera contribuir en el incremento de la competitividad y sustentabilidad de este importante cultivo.

Evaluación de las selecciones de guayaba

En el INIFAP, se inició la recolecta de material en la región Calvillo-Cañones desde la década de los 80s, realizando recorridos en la zona productora con la finalidad de identificar y seleccionar el material sobresaliente, culminando esta etapa con el establecimiento de un lote

en el Área Experimental “Los Cañones” ubicado en el municipio de Huanusco, Zacatecas (21° 44.7'; 102° 58.0' y 1508 msnm), el cual incluyó 126 plantas del germoplasma recolectado del tipo “media china”. La densidad de plantación de los guayabos fue de 1,111 árboles/ha (3.0 x 3.0 m).

En este, lote establecido en 1990, se iniciaron los primeros trabajos de evaluación; sin embargo, fue hasta varios años después que se le dio mayor continuidad a estos estudios, obteniendo mayor información sobre el comportamiento de cada uno de los materiales.

La evaluación durante la última década de este grupo de selecciones incluyó dos etapas, las cuales se describen a continuación:

1ra. Etapa: 1999-2005

En esta etapa se determinó el rendimiento y calidad de guayaba durante seis ciclos anuales de producción (1999 a 2005) de cada una de las selecciones. Los guayabos fueron manejados de acuerdo a la práctica común de la región que es el “calmeo”, el cual consiste en suspender el riego durante 6 a 10 semanas posteriores a la última cosecha del ciclo anterior. Luego las plantas son podadas y fertilizadas para iniciar un nuevo ciclo anual de producción (Padilla *et al.*, 1999).

Así, en cada ciclo anual de producción, el riego se suspendió en abril y mayo. La poda (Figura 1) y aplicación de fertilizante con N-P-K (90-80-80) se realizó en junio y los riegos se reanudaron desde esta fecha hasta el mes de marzo cuando se hicieron los últimos cortes de fruto.

Se realizaron dos deshierbes manuales por año (julio y septiembre), con el objetivo de mantener libre de malezas al cultivo. Para el control del picudo de la guayaba (*Conotrachelus* spp.) se aplicó Malatión CE 50 en dosis de 250 cc/100 litros de agua y para la mosca de la guayaba (*Anastrepha striata*) se aplicó insecticida cebo elaborado con cuatro partes de proteína hidrolizada, una parte de Malatión y 95 partes de agua en octubre.



Figura 1. Aspectos de la poda anual de los guayabos en el Área Experimental de "Los Cañones" en Huanusco, Zac.

El período de cosecha se presentó de noviembre a marzo, realizándose dos cortes por semana. Una vez que los frutos alcanzaron la madurez (cambio de verde a amarillo), fueron cosechados y clasificados en las tres categorías mencionadas de acuerdo a su peso. Luego se registró su número y peso.

Se determinaron además las variaciones en el rendimiento de fruta durante cada ciclo anual de producción, estimándose un índice de alternancia para cada selección mediante el cálculo del coeficiente de variación del rendimiento obtenido en cada año (Santamaría *et al.*, 2002).

La información sobre el rendimiento y número de frutos durante esta primera etapa de las selecciones sobresalientes incluyendo las cinco variedades registradas se muestra en los Cuadros 1 y 2.

El promedio del rendimiento de fruta a través de los seis años de evaluación varió desde 15.9 a 62.6 kg/árbol, mostrando el potencial de cada uno de los materiales. En esta etapa de evaluación sobresalieron las variedades Caxcana, Calvillo S-XXI y Merita, así como las selecciones S-10 y S-12, las cuales tuvieron un promedio de más de 50 kg/árbol (Cuadro 1). El resto de los materiales rindieron en promedio 36.4 kg/árbol, excepto la variedad HidroZac que tuvo una media de 15.9 kg/árbol. Sin embargo, si consideramos que la densidad de plantación es de 1,111 árboles/ha, el promedio de rendimiento de todos los materiales fue superior a la media obtenida en la región de estudio (15 ton/ha) y en aquellos sobresalientes el rendimiento obtenido representa más del doble de dicha producción.

Cuadro 1. Rendimiento de fruto de cinco variedades y siete selecciones de guayaba evaluadas durante seis ciclos de producción en el área experimental "Los Cañones". Huanusco, Zac.

Variedad/ Selección	Rendimiento de fruto (kg/árbol)							Media	Rend. (ton/ha) ¹
	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05			
S-10	70.5	44.4	47.6	25.3	9.8	112.3	51.6	57.3	
Calvillo S-XXI	93.1	57.8	68.4	27.8	13.5	109.9	61.7	68.5	
S-12	75.6	50.6	39.6	31.0	12.8	94.7	50.7	56.3	
S-20	59.0	59.9	33.0	23.4	10.2	76.4	43.7	48.5	
S-42	25.2	43.8	62.7	18.4	21.5	40.4	35.3	39.2	
S-47	63.4	44.2	55.9	13.8	6.5	20.9	34.1	37.8	
Huejucar	52.9	43.7	73.7	9.6	8.6	17.4	34.3	38.1	
HidroZac	14.4	31.0	40.4	2.5	4.2	3.1	15.9	17.6	
Caxcana	67.8	32.9	116.6	37.4	23.5	97.2	62.6	69.5	
S-111	14.8	49.5	54.7	26.2	24.5	27.5	32.9	36.5	
S-118	32.1	31.6	89.2	25.7	4.5	23.1	34.4	38.2	
Merita	55.0	43.0	83.7	34.9	43.8	59.2	53.3	59.2	

¹ Estimado en base a una densidad de 1,111 plantas/ha

Cuadro 2. Número de frutos de cinco variedades y siete selecciones de guayaba evaluadas durante seis ciclos anuales de producción en el área experimental "Los Cañones". Huanusco, Zac.

Variedad/ Selección	Número de frutos/árbol							Media
	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05		
S-10	1574	672	764	424	126	1831	898.5	
Calvillo S-XXI	2285	915	1344	493	193	2283	1252.2	
S-12	2779	994	716	658	191	1608	1157.7	
S-20	1404	1096	524	508	135	1310	829.7	
S-42	453	737	1847	489	391	675	765.3	
S-47	1342	781	1357	299	106	337	703.7	
Huejucar	1127	697	1702	182	128	264	683.3	
HidroZac	216	368	633	32	54	31	222.3	
Caxcana	1189	317	2276	469	258	1321	971.7	
S-111	215	834	1306	595	446	547	657.2	
S-118	632	459	1840	410	66	409	636.0	
Merita	1172	806	2212	771	982	1445	1231.3	

El potencial de rendimiento de fruto mostrado por las variedades y selecciones sobresalientes fue reportado previamente por Padilla *et al.*, (2007).

Por otra parte, la variación en el rendimiento de fruta de los materiales fue muy marcada entre los ciclos de producción. Este comportamiento de los árboles de guayabo mostró una tendencia hacia un patrón de alternancia, el cual está posiblemente relacionado con la carga de frutos en cada año. Así, de manera general, los guayabos tuvieron menor rendimiento de fruto, después de una elevada carga de frutos producidos en el ciclo anterior. Un comportamiento similar ha sido mostrado por otras especies, tales como el nogal pecanero (Santamaría *et al.*, 2002) y en manzano (Darbellay, 1998).

Los índices de alternancia de las variedades y selecciones de guayabo variaron desde 29.6% en la variedad Merita hasta 92.7% en HidroZac, el resto varió de 43 a 73%. Valores similares de índice de alternancia fueron reportados para el nogal pecanero (Santamaría, *et al.*, 2002) y para guayaba (Padilla *et al.*, 2003). La información sobre la alternancia es de gran utilidad, con objeto de seleccionar los materiales con los índices más bajos o bien para implementar prácticas de manejo, como el raleo de fruto o tratamientos de poda, que permitan mantener un nivel estable de producción en el mediano y largo plazo.

El promedio del número de frutos de las variedades y selecciones de guayabo tuvo un rango de 222 frutos/árbol en la variedad HidroZac hasta 1252 frutos/árbol en Merita (Cuadro 2). El número de frutos mostró un comportamiento similar al rendimiento de fruto, con el cual tuvo una estrecha correlación significativa ($r= 0.913$ **), lo que indica

que a mayor número de frutos, el rendimiento se incrementó. Por lo anterior, parece razonable tratar de obtener la máxima carga posible de frutos/planta para lograr un alto rendimiento. Sin embargo, una "carga" excesiva de frutos puede afectar negativamente el tamaño de éstos, resultando en un alto porcentaje de frutos de segunda. Además, un alto número de frutos en un ciclo anual de producción, puede afectar la producción del siguiente año, dado el proceso de alternancia observado.

El peso promedio del fruto tuvo un rango desde 45 g/fruto en la variedad Merita, hasta 78 g/fruto en HidroZac. El resto de los materiales tuvo un promedio de 55 g/fruto. Es importante resaltar que aunque el promedio es bajo, un porcentaje de los frutos producidos sí alcanza la clasificación de primera y extra. Sin embargo, es factible mejorar el tamaño de fruto mediante prácticas como el raleo de fruto, de acuerdo a estudios preliminares de varios autores (Gutiérrez *et al.*, 1999; Lara *et al.*, 2003; Padilla *et al.*, 2003; Pérez y Vázquez, 2006).

2da. Etapa: 2004-2009

Con base en los resultados obtenidos durante la primera etapa, en 2003 se propagaron asexualmente, por acodo aéreo, los doce materiales, incluyendo las cinco variedades y las siete selecciones sobresalientes para establecer un nuevo lote con cuatro plantas de cada material. Lo anterior con el propósito de corroborar su comportamiento productivo. En este lote, establecido en 2004 se incluyeron también cuatro plantas utilizadas como testigos, las cuales fueron provenientes de un vivero comercial del Calvillo, Ags.

Las plantas se establecieron a una distancia de 3.0 m x 3.0 m (1,111 plantas/ha), a las cuales durante los ciclos 2004 y 2005 se les realizó la poda de formación. El manejo agronómico se realizó de manera similar a los árboles de la primera etapa. La evaluación productiva de este lote incluye tres ciclos de producción entre 2006 y 2009. En forma paralela se inicio el proceso de caracterización morfológica considerando los descriptores de la UPOV para guayaba (Padilla *et al.*, 2002).

El rendimiento promedio durante los tres ciclos de producción de los materiales fue de 3.4 a 32.7 kg/árbol, siendo los más bajos para la S-42, S-111 y testigo, mientras que el mayor rendimiento de fruto se observó en la variedad Huejucar (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento de fruto de 13 materiales de guayabo evaluados durante tres ciclos de producción en el área experimental "Los Cañones". Huanusco, Zac.

Variedad/ Selección	Rend. de fruto kg/árbol				Rend. ton/ha ¹
	2006	2007	2009	Media	
S-10	10.4	19.3	9.6	13.1	14.5
Calvillo S-XXI	26.6	35.8	19.9	27.4	30.4
S-12	21.1	25.6	14.9	20.6	22.9
S-20	18.0	33.7	11.3	21.0	23.3
S-42	3.2	6.8	0.1	3.4	3.8
S-47	26.0	41.0	13.6	26.8	29.8
Huejucar	33.0	39.3	25.8	32.7	36.3
HidroZac	19.4	29.4	13.2	20.6	22.9
Caxcana	20.5	28.8	9.2	19.5	21.6
S-111	5.4	15.8	4.6	8.6	9.5
S-118	28.1	40.4	27.4	31.9	35.4
Merita	26.3	31.6	24.7	27.5	30.5
Testigo	4.6	10.6	10.5	8.5	9.4

¹ Estimado con base en una densidad de 1,111 plantas/ha

Todas las variedades mostraron un rendimiento promedio superior a las 20 ton/ha, sobresaliendo Calvillo S-XXI, Merita y Huejucar, confirmando su potencial de producción. Las selecciones 47 y 118 mostraron rendimientos similares a las variedades, por lo cual es factible su caracterización y proponerlas posteriormente como variedades.

El número promedio de frutos/planta varió de 90 a 720 frutos/árbol, siendo las selecciones S-42, S-10 y el testigo los que mostraron los valores más bajos; en contraste, las selecciones S-47, S118 y las variedades Huejucar y Calvillo S-XXI que tuvieron más de 600 frutos/árbol. De manera similar a lo observado en la primera etapa, el número de frutos mostró una estrecha y significativa correlación con el rendimiento de fruto ($r = 0.95^{**}$).

Cuadro 4. Número de frutos de 13 materiales de guayabo evaluados durante tres ciclos de producción en el área experimental "Los Cañones". Huanusco, Zac.

Variedad/ Selección	No. de frutos/árbol			
	2006	2007	2009	Media
S-10	236	413	163	271
Calvillo S-XXI	588	893	345	609
S-12	525	552	292	457
S-20	360	782	269	470
S-42	85	185	2	90
S-47	682	1217	261	720
Huejucar	718	856	438	671
HidroZac	287	399	148	278
Caxcana	375	548	177	366
S-111	138	331	80	183
S-118	576	974	479	676
Merita	566	721	446	577
Testigo	115	301	222	212

El tamaño promedio varió desde 31 g/fruto en la selección S-42, hasta 80 g/fruto en la variedad HidroZac. El resto de los materiales tuvieron un tamaño medio de fruto de alrededor de 50 g/fruto. Las plantas testigo por su parte mostraron un promedio de 45 g/fruto. En ambas etapas de evaluación, la variedad HidroZac, mostró el mayor tamaño de fruto, el cual puede alcanzar más de 100 g/fruto; sin embargo, es la variedad más tardía a inicio de cosecha, en comparación a las otras cuatro variedades.

Los materiales estudiados se han estado evaluando en otras localidades, con el objetivo de determinar su comportamiento bajo diferentes ambientes e identificar los que mejor se adapten a esas condiciones. En este sentido, Samaniego *et al.*, (2009a) reportó que la variedad Caxcana tuvo un rendimiento de fruta de 94 kg/árbol durante el ciclo 2008-09, superando al resto de los materiales evaluados en el sur de Sonora. En cuanto al tamaño de fruto en esa localidad, sobresalieron la variedad HidroZac con 129 g/fruto, seguida de Caxcana con 92 g/fruto (Samaniego *et al.*, 2009b). Por su parte, Pérez *et al.*, (2010) y Osuna *et al.*, (2010) reportaron el rendimiento y calidad, respectivamente de este grupo de materiales evaluados en el sur de Nayarit, indicando que en la primer cosecha la variedad Calvillo S-XXI, fue superior con un rendimiento de fruto de 18.4 kg/árbol y que el peso promedio del fruto fue mayor de 100 g/fruto en la mayoría de los materiales evaluados.

Finalmente, este trabajo de más de 20 años, culminó con el registro de las primeras cinco variedades de guayaba registradas y evaluadas en nuestro país (Padilla *et al.*, 2009; Padilla *et al.*, 2010), de las cuales se describen a continuación sus principales características.

Características agronómicas de las variedades de guayaba

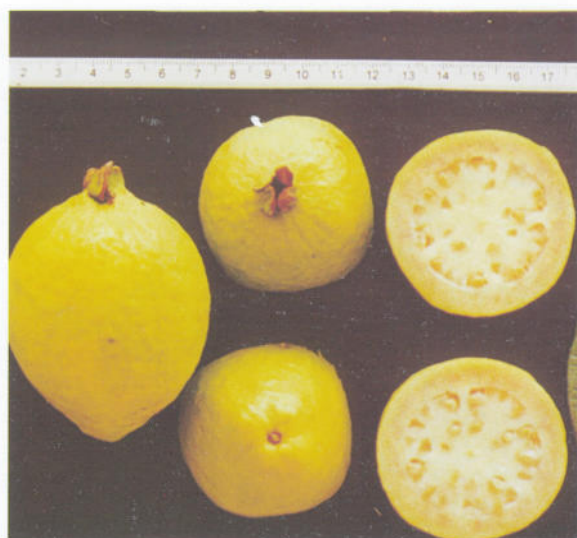
Calvillo Siglo XXI



Variedad de guayaba de pulpa crema, obtenida por el método de selección individual de huertas comerciales de la región Calvillo-Cañones. Fruto de forma ovoide de 60 a 80 g, de 4.5 a 5.0 cm de diámetro ecuatorial, 6 a 8 mm de grosor de casco, con un promedio de 190 a 210 semillas por fruto y de 12 a 14 °Brix. La época de producción es de octubre a diciembre y un período de 145 a 155 días de flor a inicio de cosecha. La variedad Calvillo S-XXI, produce frutos similares a los del tipo "media china", los cuales tienen una gran aceptación para consumo en fresco o bien para la agroindustria.

La variedad Calvillo S-XXI fue registrada por el INIFAP ante el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales, quedando con el registro No. GUA-005-160709.

Huejucar



Variedad de guayaba de pulpa jaspeada rosa pálido-crema, obtenida por el método de selección individual de huertas comerciales de la región Calvillo-Cañones. Fruto de forma ovoide de 80 a 100 g, de 4.8 a 5.5. cm de diámetro ecuatorial; 7 a 8 mm de grosor de pulpa, con un promedio de 175 a 200 semillas por fruto y de 12 a 14° Brix. La época de producción es de octubre a diciembre, con un periodo de 135 a 145 días de flor a inicio de cosecha. La variedad Huejucar, por su color de pulpa, representa una alternativa para la diversificación de los nichos de mercado para consumo en fresco o para la agroindustria.

La variedad Huejucar fue registrada por el INIFAP ante el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales, quedando con el registro No. GUA-001-160709.

HidroZac



Variedad de guayaba de pulpa rosa, obtenida por el método de selección individual de huertas comerciales de la región Calvillo-Cañones. Fruto de forma truncada-aperada de 90 a 110 g, de 5.0 a 5.5. cm diámetro ecuatorial, 10 a 12 mm de grosor de pulpa, de 200 a 230 semillas por fruto y de 11 a 13 °Brix. La época de producción es de noviembre a diciembre, con un período de cosecha más tardío de 170 a 185 días de flor a inicio de cosecha. La variedad HidroZac, por su tamaño de fruto y color de pulpa, representa una alternativa para la diversificación del mercado en fresco de la guayaba o bien para uso agroindustrial.

La variedad HidroZac fue registrada por el INIFAP ante el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales, quedando con el registro No. GUA-002-160709.

Caxcana



Variedad de guayaba de pulpa blanca, obtenida por el método de selección individual de huertas comerciales de la región Calvillo-Cañones. Fruto de forma redonda, de 75 a 95 g, de 4.8 a 5.5 cm de diámetro ecuatorial, 8 a 9 mm de grosor de casco, con un promedio de 300 a 310 semillas por fruto y de 11 a 13 °Brix. La época de cosecha es de octubre a diciembre, con un período de 145 a 155 días de flor a inicio de cosecha. La variedad Caxcana, por su color de pulpa, representa una alternativa para la diversificación de los nichos de mercado para consumo en fresco o para la agroindustria.

La variedad Caxcana fue registrada por el INIFAP ante el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales, quedando con el registro No. GUA-003-160709.

Merita



Variedad de guayaba de pulpa crema obtenida, por el método de selección individual de huertas comerciales de la región Calvillo-Cañones. Fruto de forma ovoide, de 60 a 80 g, de 4.5 a 5.0 cm de diámetro ecuatorial, 7 a 8 mm de grosor de casco, con un promedio de 150 a 170 semillas por fruto y de 12 a 14 °Brix. La época de cosecha es de octubre a diciembre, con un período de 145 a 155 días de flor a inicio de cosecha. La variedad Merita, produce frutos similares a los del tipo "media china", los cuales tienen una gran aceptación por los consumidores, dado su aroma, sabor y consistencia.

La variedad Merita fue registrada por el INIFAP ante el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales, quedando con el registro No. GUA-004-160709.

Conclusiones

Todas las variedades de guayabo, así como algunas selecciones sobresalientes incluidas en este trabajo mostraron un potencial de rendimiento de fruto superior al obtenido en la región de estudio (15 ton/ha), lo que sugiere que es posible incrementar la productividad de este cultivo.

Se observaron marcadas variaciones en el número de frutos y rendimiento de fruta para cada ciclo anual de producción, lo que se reflejó en el índice de alternancia entre las selecciones de guayabo. Lo anterior es importante en cuanto a la evaluación de prácticas agronómicas de manejo del guayabo, tales como la poda y el raleo de fruto, para definir una carga óptima de frutos y mejorar su calidad (tamaño), así como asegurar niveles uniformes de producción en el largo plazo.

En cuanto a la disponibilidad de estos materiales, el INIFAP cuenta con plantas para su propagación y dar respuesta a las demandas de planta comercial mediante el establecimiento de convenios con las partes interesadas.

Agradecimientos

La presente publicación es producto del esfuerzo realizado por los investigadores del grupo interdisciplinario de guayaba del Campo Experimental Pabellón, para transferir la tecnología generada por el INIFAP en el cultivo.

La información aquí contenida es fruto de muchos años de trabajo en el que participaron varios investigadores y personal de apoyo, a los cuales se les reconoce su esfuerzo y dedicación.

Se agradece el apoyo económico recibido sobre todo durante la etapa final de evaluación y caracterización de las nuevas variedades de guayaba, a diversas fuentes financieras como: CONACYT-SIHGO, SNICS-SINAREFI e INIFAP.

Un agradecimiento especial a los Sres. José López Ávila, Humberto Joaquín Lozano, Jesús Núñez Cortes, Jorge Hernández Díaz y Pablo Rodríguez Benavides, del Área Experimental Los Cañones, por su apoyo en el mantenimiento y evaluación de los materiales de guayabo.

Literatura Citada

- Codex Alimentarius (2007). Frutas y Hortalizas. Organización Mundial de la Salud (OMS). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1ra. Ed. Roma, Italia. pp. 42-46.
- Darbellay, C. 1998. Controlling yield and fruit quality in Maigold apple orchards. Acta Hort. (ISHS) 466:103-108. <http://www.actahort.org/books/466/466-17.htm>. Consultada el 15 de septiembre de 2005.
- Dinesh M. R., and C. P. A. Iyer. 2005. Significant research in guava – Improvement and Future Needs. *In*: Souvenir 1st International Guava Symposium. ISHS-CISH. Lucknow, India. pp. 7-16.
- Gutiérrez Acosta F., Esquivel Villagrana F. y Padilla Ramírez J. S. 1999. Raleo de fruto para propiciar la calidad de la guayaba *Psidium guajava* L. en Aguascalientes. *In*: Memoria del VIII Congreso de Horticultura. Manzanillo, Colima. p. 206.
- Laksminarayana S. y Moreno M. A. 1978. Estudio preliminar para determinar la existencia de las variaciones en guayaba mexicana. Rev. Chapingo. 10:37-47.

Lara Choncoa M., Espíndola Barquera M. de la C. y Elías Román R. D. 2003. Raleo manual de botones florales para incrementar el tamaño de frutos en guayabo "media china" (*Psidium guajava* L.). *In: Memoria del X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas*. Chapingo, México. p. 318.

Martínez de Lara J., Barrientos Lara M. A., Reyes de Anda A. C., Hernández Delgado S., Padilla Ramírez J. S. y Mayek Pérez, N. 2004. Diversidad fenotípica y genética en huertas de guayabo de Calvillo, Aguascalientes. *Rev. Fitotec. Mex.* 27:243-249.

Osuna García J. A., Pérez Barraza M.ªH., Padilla Ramírez J. S., Nolasco González Y. y Sánchez Lucio R. 2010. Caracterización postcosecha de selecciones sobresalientes de guayaba cultivada bajo riego en Nayarit. *In: Memoria del XXIII Congreso Nacional y III Internacional de Fitogenética*. Nuevo Vallarta, Nayarit. p. 365.

Padilla Ramírez J. S., González Gaona E., Valadez Marin C., Esquivel Villagrana F. y Reyes Muro L. 1999. Tecnología para aumentar la productividad del guayabo en la región Calvillo-Cañones. *Avances de Investigación. Publicación Especial 28. Campo Experimental Pabellón. INIFAP-SAGARPA. Pabellón, Aguascalientes, México.* 38 pp.

- Padilla Ramírez J. S., González Gaona E., Esquivel Villagrana F., Mercado Silva E., Hernández Delgado S. y Mayek Pérez, N. 2002. Caracterización de germoplasma sobresaliente de guayabo de la región Calvillo-Cañones, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 25:393-399.
- Padilla Ramírez J. S., González Gaona E., Perales de la Cruz M. A. y Mayek Pérez N. 2003. Alternancia de la producción anual del guayabo (*Psidium guajava* L). *In: Memoria del X Congreso nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas*. Chapingo, México p. 252.
- Padilla Ramírez J. S., González Gaona E., Perales de la Cruz M. A., Gutiérrez Acosta F. y Mayek Pérez N. 2007. Fruit yield and quality of twelve outstanding selections of guava (*Psidium guajava*) from de Calvillo-Cañones region, México. *Acta Hort.* 735:25-30.
- Padilla Ramírez J. S., González Gaona E. y Perales de la Cruz M. A. 2009. Primeras variedades de guayaba (*Psidium guajava* L.) registradas en México. *In: Memoria de la 55 Reunión Anual de la Sociedad del PCCMCA*. San Francisco de Campeche, México. p. 133.

Padilla Ramírez J. S., González Gaona E. y Perales de la Cruz M. A. 2010. Evaluación de variedades y selecciones de guayabo (*Psidium guajava* L.) en la región Calvillo-Cañones. *In: Memoria del XXIII Congreso Nacional y III Internacional de Fitogenética*. Nuevo Vallarta, Nayarit. p. 297

Perales de la Cruz M. A. 1993. Evaluación del rendimiento y calidad de fruta de colectas de guayaba tipo criollo en la región Calvillo-Cañones. V Congreso Nacional de Horticultura. Veracruz, México. p. 74.

Pérez Barraza M. H. y Vázquez Valdívila V. 2006. El cultivo del guayabo Thai. Folleto para productores No. 1. INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Santiago Ixcuitla. 19 pp.

Pérez Barraza M. H., Osuna García J. A., Sánchez Lucio R., Padilla Ramírez J. S. y González Gaona E. 2010. Fenología y producción de genotipos de guayaba *Psidium guajava* L. bajo condiciones tropicales de Nayarit: Avances de la primera producción. *In: Memoria de la V Reunión Nacional de Innovación Agrícola*. San Francisco de Campeche, México. p. 246.

Reboucas São José, A., Hojo Reboucas, N. T., Oliveira Dias, N., Hissayuki Hojo, R. e Pereira Bomfim M. 2003. Cultivo de goiabeira no Brasil. *In*: Padilla, R. J. S., Reyes, M. L., González, G. E. y Perales de la C. M. A. (Eds). Memoria Primer Simposio Internacional de la Guayaba. Aguascalientes, México. Diciembre del 2003. pp. 84-115.

GRUPO COLEGIADO DEL
CAMPO EXPERIMENTAL PRELIMINAR

Samaniego Russo J. A., Sánchez Sánchez E., Ramírez Arredondo A., Valenzuela Borbón R. y Madrid Cruz M. 2009a. Rendimiento de 25 selecciones de guayabo en el sur de Sonora. *In*: Memorias del XII Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas. Baja California, México. pp. 713-717.

Samaniego Russo J. A., Sánchez Sánchez E., Ramírez Arredondo A., Valenzuela Borbón R. y Madrid Cruz M. 2009b. Calidad de fruta de 25 selecciones de guayabo en el sur de Sonora. *In*: Memorias del XII Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas. Baja California, México. pp. 304-308.

Santamaría César J., Medina Morales M. del C., Rivera González M. y Faz Contreras R. 2002. Algunos factores de suelo, agua y planta que afectan la producción y alternancia del nogal pecanero. *Rev. Fitotec. Mex.* 25:119-125.

SIAP-SAGARPA. 2009. Sistema de Información Agropecuario. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx> (consultada 16 de octubre de 2009).

CAMPO EXPERIMENTAL PABELLÓN

Kilómetro 32.5 Carretera Aguascalientes-Zacatecas

Apartado Postal No. 20

C.P. 20660, Pabellón de Arteaga, Ags.

Tel.: 01 (465) 958-01-67

Fax: 01 (465) 958-01-86

GRUPO COLEGIADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL PABELLÓN

Dr. Alfonso Peña Ramos

Dr. Esteban S. Osuna Ceja

Dr. Guillermo Sánchez Martínez

Dr. J. Saúl Padilla Ramírez

M. C. Ernesto González Gaona

M.C. Luis Martín Macías Valdez

En el proceso editorial de esta publicación colaboraron
las siguientes personas:

Edición:

Dr. Guillermo Sánchez Martínez

M.C. Luis Martín Macías Valdez

Ing. Francisco Javier Robles Escobedo

Fotografías y Formación:

Dr. J. Saúl Padilla Ramírez

La presente publicación se terminó de imprimir el 29 de
diciembre de 2010 en la imprenta Litográfica Central, S. A.
de C. V., Afrodita No. 309, Col. Las Hadas, C.P. 20140,

Aguascalientes, Ags., México.

Su tiraje consta de 1,000 ejemplares

CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10
CARRER DE LA UNIVERSITAT 1570803
BARCELONA, SPAIN

GRUPO COLABORACION
CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10

- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas
- Dr. Antoni Tàrradellas

GRUPO COLABORACION CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10

GRUPO COLABORACION CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10

GRUPO COLABORACION CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10

GRUPO COLABORACION CAMPUS EXPERIMENTAL PABELLON 10

CAMPO EXPERIMENTAL PABELLÓN

Dr. Alfonso Peña Ramos Director de Coordinación y Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

M.C. Omar Iván Santana..... Bioenergéticos
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja..... Conservación de Suelo y Agua
Dr. Guillermo Sánchez Martínez..... Conservación y Protección Forestal
Ing. Francisco Javier Robles Escobedo..... Difusión Técnica
M.C. Ernesto González Gaona..... Entomología
Dr. José Saúl Padilla Ramírez..... Fisiología de Cultivos
Ing. Candelario Serrano Gómez..... Fitopatología
Dr. Manuel Antonio Galindo Reyes..... Frutales Caducifolios
M.C. Luis Martín Macías Valdez..... Hortalizas
Ing. Octavio Benjamin Cisneros Rodríguez..... Mecanización e Instrumentación
M.C. René Félix Domínguez López..... Mecanización e Instrumentación
Ing. Francisco Garibaldi Márquez..... Mecanización e Instrumentación
M.C. Marco Antonio Cortés Chamorro..... Mecanización e Instrumentación
M.C. Miguel Ángel Perales de la Cruz..... Nuevas Opciones
M.C. Fernando González Castañeda..... Nutrición Animal
Dra. Alma Delia Báez González..... Predicción de Cosechas
Ing. Jorge Alberto Collazo González..... Predicción de Cosechas
Ing. José Luis Ramos González..... Predicción de Cosechas
M.C. Miguel Ángel González González Predicción de Cosechas
M.C. Víctor Manuel Rodríguez Moreno..... Predicción de Cosechas
M.C. María de Jesús Torres Meza..... Predicción de Cosechas
M.C. Esperanza Quezada Guzmán..... Recursos Naturales
M.C. Luis Humberto Maciel Pérez..... Relación Agua-Suelo-Planta
Dr. Renato Raúl Lozano Domínguez..... Reproducción Animal
M.Sc. Abraham de Alba Ávila..... Recursos Naturales
M.C. Erick Baltazar Brenes..... Socioeconomía



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

25 Aniversario
Ciencia y Tecnología
para el Campo Mexicano

SNICS®



SINAREFI

Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos
para la Alimentación y la Agricultura