

Caracterización de guayaba cubana en Caicara de Maturín, estado Monagas

Enrique Martínez^{1*}
María Pinto²

¹Investigador. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas.
²Coordinadora. UPSA. Concepción Mariño de la Corporación Venezolana de Alimentos S.A.
*Correo electrónico: mariapinto54@yahoo.com

La guayaba, *Psidium guajava* L. pertenece al género *Psidium*, familia Myrtaceae del orden Myrtales. Es originaria de la América Tropical Continental, puede encontrarse en forma silvestre y cultivada en todas las regiones tropicales y subtropicales de Centroamérica, América del Sur, parte de México y otras regiones del mundo. Se cultiva en forma comercial en la India, Sudáfrica, Pakistán, Estados Unidos, Australia, Filipinas, Venezuela, Brasil, México, Cuba, Egipto, Tailandia, Indonesia, Colombia y algunos otros países.

Es una de las frutas tropicales más valiosas y apreciadas, por ser una fuente natural de vitaminas y minerales. Se destaca por su alto contenido en ácido ascórbico (vitamina C), que en ocasiones sobrepasa los 400 miligramos por 100 gramos de pulpa; además es rica en carbohidratos, fósforo y calcio; se puede consumir como fruta fresca y procesada en forma de jalea, casco, mermelada, bocadillos y jugo, entre otras. (Vento, 2011).

En Venezuela la guayaba es uno de los principales frutales que se cultiva en la región zuliana, reportándose para el año 2000 como la mayor zona productora del país. La guayaba, desde hace tiempo ha adquirido una gran importancia en Venezuela, especialmente en el estado Monagas por su rentabilidad, la fruta es utilizada como materia prima en la agroindustria artesanal.

En Cuba en el año 1958 se introdujeron algunos cultivares de guayaba desarrollados en Florida (EUA) y a partir de éstos se realizaron nuevas selecciones donde se encuentra la Enana Roja, que es un material de porte bajo, ramificado y que puede llegar a rendimientos superiores a 100 ton/ha de fruta fresca, lo que lo hace un material promisorio para su propagación y mejoramiento genético. (Collado *et al.*, 2002). Entre las variedades Enana Roja el cultivar la E.EA 18-40, se caracteriza por su alta productividad, fruto de mayor tamaño y

peso y la E.E.A 1-23, la cual tiene un alto potencial productivo.

Debido a su reciente introducción al país de estos cultivares, se tiene poca información sobre el comportamiento de los mismos en nuestras condiciones edafoclimáticas, específicamente en el estado Monagas; de allí el objetivo de realizar este estudio en el municipio Cedeño con el fin de caracterizar el cultivo de la guayaba Enana Roja Cubana en Caicara de Maturín, para determinar la adaptabilidad y potencialidad en la zona.

Trabajo en el campo

La caracterización se realizó en el sector las lomas de Caicara en el municipio Cedeño, se utilizaron 23 plantas de los cultivares de guayaba Enana Roja Cubana E.E.A 18-40 y E.E.A 1-23. La siembra se realizó, con esquejes obtenidos en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), los cuales se trasplantaron a los 65 días después de comenzar con el enraizamiento de los mismos. La densidad de siembra de 3 x 3 metros para una población de 1.110 plantas/ha. La profundidad de los hoyos de 20 centímetros, y al momento de la siembra se aplicó en el fondo fertilizante orgánico de 100 gramos y cal agrícola 100 gramos por planta.

Luego del trasplante se realizó el primer riego, el mismo fue localizado, a través de pequeños chorros, con intervalos de 3 días y un tiempo de riego de 45 minutos, 20 l/agua/planta. La primera fertilización se aplicó a los 20 días después del trasplante con fertilizante soluble Solucat 20-20-20 (40 g/planta); las fertilizaciones siguientes se ejecutaron cada 20 días aplicando al primer mes 20 g/planta de fertilizante granulado 12-24-12; luego 100 gramos en los meses siguientes.

Se le efectuó la poda de flor y frutos hasta los tres meses después del trasplante. Para el control de

plagas y enfermedades se les aplicó insecticida Imidacloprid, dosis: 1,8g/l de agua, mezclado con jabón potásico de ácidos grasos 60% p/p – Potasio K₂O soluble en agua 5% p/p, dosis: 0,5 cc/l de agua; para el control de *Trialeurodes floridensis* y *Cercana a jaboticabae*, se aplicó Clorpirifós, dosis: 4cc/l de agua, además de Fenthion para el control de hormigas y bachacos.

La cosecha comenzó a los ocho meses después de la siembra, entre los meses de mayo hasta noviembre.

Número de frutos y peso promedio por planta, producción kilogramos por planta

Estudiando la precocidad de la fructificación Rios-Castaño *et al.*, 1968 establecieron tres tipos de cultivares del guayabo: *precoces*, aquellos que producen el mismo año de plantación; *semiprecoces*, que logran cosecha en el segundo año y constituyen la mayoría y las *retardadas*, que comienzan al tercer año. En relación a la producción, indican que la misma presenta un marcado aumento en los primeros tres años, especialmente en el segundo; a partir del tercero la tasa disminuye hasta alcanzar una producción más o menos constante, dependiendo de los cuidados proporcionados a la planta. A medida que la producción aumenta, el peso de los frutos disminuye hasta un momento donde se estabiliza.

La planta puede producir durante todo el año, pero con períodos de máxima y mínima, dependiendo de las condiciones climáticas. En el país, entre el inicio de la floración y la cosecha de los frutos transcurren unos 150-160 días, lo cual permite, mediante el riego, obtener dos períodos de producción.

Este trabajo tiene como objetivos evaluar, desde el punto de vista agroeconómico, los diferentes cultivares de guayaba Roja Enana en cuanto al número de frutos, peso promedio del fruto y producción kilogramos de frutos por planta, tomando como base algunas observaciones realizadas.

De acuerdo a los datos obtenidos podemos observar una diferencia en el número de frutos por planta por cultivar, siendo la EEA 18-40 más prolifera. Sin embargo, en el cultivar EEA 123 los frutos son más pesados, presentando un promedio de peso de 257,88 gramos por fruto. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de la guayaba EEA 18-40 y EEA 1-23.

| Variedades | Nº de frutos | Peso por planta (Kg) | Peso promedio del fruto (g) |
|-------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| E.E.A 18-40 | 39 | 9,44 | 242,24 |
| E.E.A 123 | 33 | 8,34 | 257,88 |

Al respecto, Ramos *et al.*, 2013, realizaron un trabajo experimental en la UBPC “Batalla de Jobito” ubicada en el municipio “El Salvador” provincia Guantánamo. Cuba, entre los años 2007-2009; se realizó una investigación para definir una alternativa de manejo nutricional basada en el empleo de hongos micorrízicos (HMA), *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megatherium* y el fitoestimulante *FitoMas-E*, como vía factible para la reducción de la fertilización mineral en el cultivo de la guayaba Enana Roja Cubana.

Las variedades de guayaba utilizadas fueron seleccionadas en el año 1962 en la antigua Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, La Habana; de una planta de semilla polinizada libremente del cultivar ‘Indian Pink’. Árbol de porte pequeño (3,0 metros a los 10 años de plantado) de follaje color verde oscuro, frutos de diferentes formas y tamaños, pero generalmente aperados y de pulpa roja-rosada. Cultivar muy prolífero de alto potencial productivo (100 t.ha⁻¹ al año).

Teniendo un promedio de 70 frutos por planta, estando por encima de lo obtenido en nuestro estudio. Sin embargo, en lo referente al peso promedio del fruto, los resultados están por encima de lo obtenido por Ramos *et al.*, 2013 quienes obtuvieron un promedio de 174,48 gramos por fruto.

Diámetro polar y ecuatorial del fruto, peso de la semilla

Estudios clásicos han determinado que la estimación o cuantificación del crecimiento y desarrollo de muchos frutales, pueden realizarse a través de los aumentos en masa o volumen, bien sea fresca, seca o a través del crecimiento relativo, diámetro polar y ecuatorial de los frutos, Laguado *et al.*, 2002.

Las curvas de crecimiento de manzana, pera, fresa, naranja, mandarina, aguacate, piña, parchita amarilla, melón y tomate son sigmoides simples, mientras que en la guayaba coincide con un crecimiento doble sigmoide para las variables masa fresca, y seca, diámetro y longitud del fruto, con un ciclo de duración variable dependiendo del cultivar o tipo utilizado y de las condiciones agroclimáticas reinantes, Laguado *et al.*, 2002.

En concordancia con el autor hemos tomado la medición del diámetro polar y ecuatorial como variables indicadores del crecimiento del fruto. (Foto 1. a y b; Foto 2. a y b).

De acuerdo a los datos obtenidos se observa que los cultivares son similares en cuanto a estas características físicas; sin embargo los frutos del cultivar EEA 123 son más pesados que los del EEA 18-40. (Cuadro 2).

Asi mismo, se determinó que los pesos obtenidos en esta caracterización para las variables de semillas y frutos están por encima de las características del cultivar EEA 123 que se reportan en el catálogo de cultivares del guayabo (*Psidium guajava* L.), según el Cuadro de evaluación de caracteres cuantitativos realizado en Cuba. (Rodríguez Medina *et al.*, 1987).



Foto 1. a y b. Frutos de guayaba de la variedad E.E.A 18-40.



Foto 2. a y b. Frutos de guayaba de la variedad E.E.A 1-23.

Cuadro 2. Peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial del fruto, peso de la semilla.

| Variedades | Peso/ N° frutos | Diámetro polar (cm) | Diámetro ecuatorial (cm) | Peso semilla (g) |
|-------------|-----------------|---------------------|--------------------------|------------------|
| E.E.A 18-40 | 266,66 | 7,9 | 7 | 4,9 |
| E.E.A 123 | 350,00 | 7,7 | 7,45 | 4,85 |

Sólidos solubles totales, acidez y pH

La guayaba *Psidium guajava* L. es una fruta tropical muy popular en Venezuela, tanto para consumo fresco como para procesamiento y obtención de diversos productos como: jugo, néctar, concentrados, jalea, bocadillo, colado y relleno para dulces. Esta gran aceptación se debe a su valor comercial, digestibilidad, palatabilidad, sabor agradable y valor nutritivo, Medina *et al.*, 2003.

Las frutas, en general, se caracterizan por el bajo contenido de carbohidratos (13,2%), grasas (0,53%) y proteínas (0,88%) y por el alto contenido de humedad; lo que sugiere que gran parte de esa humedad se encuentra en forma disponible para el desarrollo de poblaciones de bacterias, hongos y levaduras propios de la microflora de la fruta, y los aportados durante la cosecha, traslado, obtención y procesamiento de la materia prima, Medina *et al.*, 2003.

A pesar de su gran demanda son pocas las regiones que se han incorporado a la siembra de este cultivo debido fundamentalmente a problemas en el manejo de plagas y enfermedades especialmente de la *Cercana a jaboticabae*, y la *Ceratitis capitata*.

Debido a la gran aceptación y amplia comercialización de los productos derivados de la guayaba, se requiere información sobre las características de esta pulpa y, establecer los atributos que definan su calidad de acuerdo a su comercialización, Medina *et al.*, 2003. (Foto 3 a y b).

Como se observa en el Cuadro 3. Los valores de sólidos solubles totales, pH y acidez de acuerdo a los datos obtenidos no hay diferencia entre los cultivares estudiados, según el cuadro de evaluación de caracteres cuantitativos realizado en Cuba. (Rodríguez Medina *et al.*, 1987).

Cuadro 3. Sólidos solubles totales, acidez y pH.

| Tipos | % sst | pH | % acidez |
|-------------|-------|------|----------|
| E.E.A 18-40 | 11 | 4,35 | 0,9792 |
| E.E.A 123 | 10 | 4,25 | 0,7904 |

El aumento de los SST se puede atribuir a la conversión del almidón en azúcares, debido probablemente a un aumento en la actividad de las enzimas hidro-

lasas del almidón. La acumulación de azúcares esta asociada con el desarrollo de una óptima calidad comestible y los mismos pueden ser incorporados al fruto desde la corriente de fotosintetizados, más que a la degradación de las reservas de almidón del fruto (Heredia *et al.*, 1997).

En lo referente a los valores de acidez y pH estos aumentan a partir de la última fase, lo que indica que el fruto alcanza su madurez. Generalmente los ácidos disminuyen durante la maduración, ya que, ellos son sustratos respiratorios o son convertidos en azúcares. De tal forma, que éstos pueden ser considerados una fuente de energía y se esperaría que disminuyeran durante la actividad metabólica que se desarrolla durante la maduración (Heredia *et al.*, 1997).

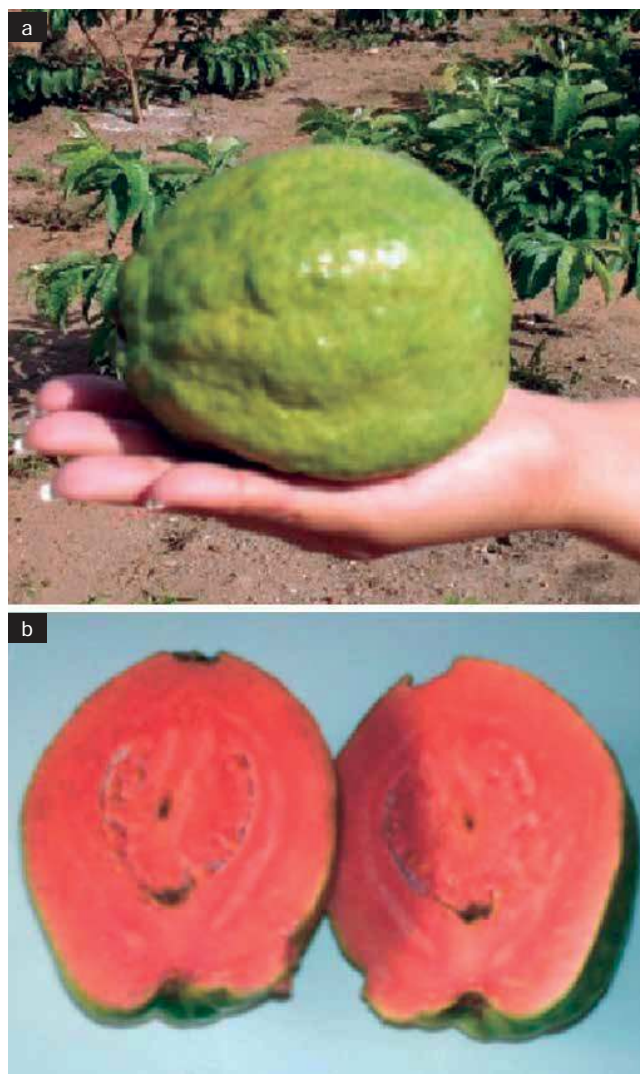


Foto 3. a y b. Frutos de guayaba Maduros.

Con respecto a la variable pH, hay una disminución en la pulpa a medida que madura el fruto, lo que se puede deber al aumento de los ácidos orgánicos libres (Laguado, 1999).

En las frutas, la concentración de iones hidrógeno y su variación puede relacionarse con los cambios que se producen durante el proceso de maduración de los frutos, en el cual ocurre una disminución en la acidez total titulable y con esto, un descenso de la concentración de iones hidrógenos presentes.

La relevancia del pH se relaciona con la capacidad amortiguadora del conjunto de ácidos orgánicos predominantes en el sistema biológico, la cual está asociada, además, a la presencia de sales, proteínas y otros compuestos coloidales, que permiten al sistema biológico conservar el pH, aun cuando haya pequeñas variaciones en la cantidad de ácidos o bases presentes, o por la adición de éstos.

El pH también es una medida de la intensidad del sabor ácido de un producto, además, es muy importante en el control del desarrollo de poblaciones de microorganismos, de la actividad de sistemas enzimáticos, en el proceso de clarificación de jugos y bebidas, en la estabilidad de los mismos y de otros productos elaborados a partir de frutas; así como en la producción de jalea y mermelada cuya firmeza, color y sabor están determinados por la concentración de iones hidrógeno, Medina *et al.*, 2003.

Consideraciones finales

Según la caracterización, la producción obtenida en cuanto a rendimiento y número de frutos por planta fue mayor a los reportados en otras zonas productoras de guayaba, en un primer año con estos cultivares de origen cubano, a pesar que los suelos donde se desarrolló el estudio son de sabana arenosos de moderado contenido de materia orgánica.

Esto pudo deberse a los niveles de fertilización utilizados; por tanto es necesario realizar estudios en el cultivo que incluyan rangos de fertilización con N, P y K más amplios, de manera de poder detectar las posibles respuestas reales sobre producción de los frutos.

Con respecto a las características físicas como tamaño del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, peso en gramos de las semillas, los cultivares estu-

diados se comportaron en forma similar; así como también las características químicas, sin embargo se sabe que el estado de madurez pudo influir en la concentración de sólidos solubles totales y pH.

Es recomendable llevar a cabo estudios comparativos en nuevas unidades de producción con el fin de determinar cuáles son los niveles de fertilización óptimos en este rubro, de tal manera, de poder obtener frutos acorde con las exigencias de los mercados al igual que los grados de maduración adecuados de la fruta para el procesamiento industrial.

Bibliografía consultada

- Avilán, L. 1980. El índice de fructificación en frutales perennes. *Agronomía Tropical* 30 (1-6): 147-157.
- Avilán L. 1984. Consideraciones acerca de los Sistemas de plantación del Guayabo (*Psidium guajava* L.) en Venezuela. FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay. Venezuela. *Agronomía Tropical*. 34
- Collado, R. 2002. Selección de líneas clonales de guayaba del cultivar Enana roja (EEA 18-40) para su uso en mejoramiento genético y propagación, Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Carretera a Camajuani km 5.5 a Santa Clara. Villa Clara, Cuba, p. 207
- Farrés E. 2011. Manual del Cultivo de la Guayaba. MP-PAT. Ediciones Fondas, Caracas. Convenio Cuba - Venezuela. (Concuven). Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. p. 16.
- Heredia, J., J Siller, M. Báez, E. Arraiza, T. Portillo, R. García y M. Muy. 1997, cambios en la calidad y el contenido de carbohidratos en frutas tropicales y sub tropicales a nivel de supermercado. *Proa. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 41: 104-109.
- Laguado, N. 1999. Características físico químicas y fisiológicas de frutales de guayaba de los tipos Criolla Roja y San Miguel procedentes de dos plantaciones comerciales. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)*, p. 382-397.
- Laguado, N. 2002. Crecimiento del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L.) del tipo Criolla Roja. *Revista de la Facultad de Agronomía v.19 n.4.* Caracas oct. 2002 (LUZ).
- Medina B. 2003. Caracterización de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.) tipo "Criolla Roja". *Revista de la Facultad de Agronomía v.20 n.1.* Caracas ene. 2003 (LUZ).