

## **Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3: nuevas variedades de guanábana para Nayarit**

José Orlando Jiménez-Zurita<sup>1</sup>  
Rosendo Balois-Morales<sup>1§</sup>  
Graciela Guadalupe López-Guzmán<sup>2</sup>  
Yolotzin Apatzingan Palomino-Hermosillo<sup>1</sup>  
Pedro Ulises Bautista-Rosales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Tecnología de Alimentos-Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura s/n, colonia Centro, Tepic, Nayarit, México. CP. 63000. <sup>2</sup>Unidad Académica de Agricultura-Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera Tepic-Compostela km 9, Xalisco, Nayarit, México. CP. 63780.

§Autor para correspondencia: balois-uanayar@hotmail.com.

### **Resumen**

La guanábana en Nayarit se propaga vía sexual, por lo que sus frutos presentan una morfología variable, forma y tamaño, esto ha permitido la selección y evaluación de materiales que presentan ventajas comparados con otros genotipos de la misma especie y contribuyan al mejoramiento genético. Sus frutos son ricos en fibra, minerales y compuestos bioactivos. El objetivo de esta contribución es difundir las características morfológicas y fisicoquímicas de tres nuevas variedades de guanábana Guanay-1, Guanay-2 Y Guanay-3. El estudio se realizó en 2016-2018, se seleccionaron árboles a pie franco, vigorosos y libres de plagas y enfermedades (19 años edad), se evaluaron características morfológicas y fisicoquímicas de frutos en madurez de consumo. Los frutos de Guanay-1: fueron de forma acorazonada, longitud de 17.09 cm, peso promedio de 1 438.79 g y en promedio 86 semillas, las protuberancias estilares midieron 0.5 mm de longitud; en Guanay-2: la forma del fruto fue irregular, longitud de 25.31 cm, peso promedio de 1948.1 g y 166 semillas, las protuberancias estilares midieron 2.05 mm de longitud; en Guanay-3: la forma del fruto fue cónica, con longitud de 21.17 cm, peso promedio de 902.27 g y 231 semillas, protuberancias estilares de 7.56 mm de longitud. La firmeza y acidez titulable de Guanay-1 fue de 24.6 N y 0.6% respectivamente, Guanay-2 y Guanay-3 registraron una firmeza 8 N y acidez de 0.9%. En conclusión, las características morfológicas fueron la base para la selección y registro de estas variedades que contribuyen al desarrollo tecnológico del cultivo de guanábana en Nayarit.

**Palabras claves:** *Annona muricata* L., morfología, selección, variedades.

Recibido: mayo de 2023

Aceptado: junio de 2023

La guanábana (*Annona muricata* L.) pertenece a la familia de las Annonaceae, es originaria de México y Centro América, se caracteriza por crecer principalmente en los trópicos (Nugraha *et al.*, 2019); sin embargo, también se encuentra distribuida en el Este y Oeste de África y el Sureste de China (Hernández-Fuentes *et al.*, 2021). Los frutos del árbol de guanábana pesan entre 0.9 y 10 kg, éstos presentan una epidermis con protuberancia de los carpelos y pulpa fibrosa, por lo general con más de 100 semillas de 1 a 2 cm de longitud (Jiménez *et al.*, 2014), también son muy apreciados por su pulpa comestible, la cual es de textura suave y fibrosa con un rico sabor agridulce, además de poseer un alto contenido de nutrientes y compuestos bioactivos, debido a esto, el fruto guanábana representa una opción como alimento, ya que puede aportar beneficios a la salud humana, además de que tiene gran potencial para su industrialización y desarrollo de diversos productos alimenticio (Villarreal-Fuentes *et al.*, 2020)

De acuerdo con registros del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para el 2019, en México se reportaron 3 612.54 ha de guanábana cultivadas, con un rendimiento promedio de 9.69 t ha<sup>-1</sup> y un valor de la producción total cercana a los 248 millones de pesos; del número de hectáreas a nivel nacional, en Nayarit se ha reportado 2 456.94 ha, lo que representó (68%), distribuidas en los municipios de Compostela (2 371 ha), San Blas (52.4 ha), Bahía de Banderas (15 ha), Tepic (12 ha) y Xalisco (6.54 ha) (SIAP, 2019).

En México existe gran diversidad de genotipos de guanábana, ya que la mayoría de las plantaciones establecidas, corresponden a árboles propagados por semilla (Hernández *et al.*, 2017), tal es el caso de Nayarit donde las plantas de guanábana se propagan de manera sexual en los huertos, por lo que sus frutos presentan características morfológicas diversas, éstas variaciones pueden ser aprovechadas, mediante la selección y evaluación de materiales que muestren ventajas comparativas y posteriormente puedan ser caracterizados, registrados y liberados como variedades (Nolasco-González *et al.*, 2019). Estas características sugieren un vasto recurso genético, que se puede aprovechar en investigaciones sobre la selección de genotipos superiores a través de la caracterización, selección, uso y conservación (Terán-Erazo *et al.*, 2019).

Al respecto, en Nayarit, se han realizado investigaciones a nivel morfológico y fisicoquímico de los frutos de guanábana, cuyos resultados han permitido hacer selecciones y registro de variedades (Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3) de las cuales obtuvo el derecho de obtentor la Universidad Autónoma de Nayarit. El objetivo de esta contribución es compartir y difundir las principales características morfológicas y fisicoquímicas de tres nuevas variedades de guanábana Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3.

### **Origen de las variedades Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3**

Para la obtención de estas variedades se realizó una selección de 30 árboles (10 por variedad) vigorosos a pie franco y ausencia visible de plagas y enfermedades en un huerto comercial en la localidad de Venustiano Carranza (21° 32' 2.77" latitud norte, 104° 58' 39.73" longitud oeste, 893 msnm) del municipio de Tepic, Nayarit. Los árboles de estudio tenían 19 años, el origen de éstos proviene de genotipos de guanábana establecidos en huertos del ejido Platanitos (21° 31' 24.25" latitud norte, 104° 58' 27.37" longitud oeste, 1 075 msnm) del municipio de Tepic, Nayarit.

En 2016, se realizó una selección de los árboles, tomando en cuenta las características morfológicas distintivas de los frutos; posteriormente se dio seguimiento por dos años, se observó que los frutos de los árboles seleccionados conservaran las características morfológicas distintivas de cada

variedad, en 2018 se realizó la caracterización morfológica y fisicoquímica de los frutos (6 frutos por árbol de cada variedad) en madurez de consumo. Como base para la caracterización de los frutos, se usaron los descriptores de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) registrados y propuestos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 2019).

La acidez titulable se determinó por el método AOAC (2005), mediante la titulación volumétrica con hidróxido de sodio (NaOH) y fenolftaleína como indicador, los resultados se expresaron en por ciento de ácido cítrico. La firmeza se evaluó con un texturometro (Chatillon® MT 150 L) con un puntal cónico de 6 mm de diámetro de la base y 5 mm de longitud de la base del cono al ápice. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y comparación de medias con la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) mediante el software Statistical Analysis System (SAS® V. 9.2).

### Descripción de las variedades

La forma de los frutos de la variedad Guanay-1 fue acorazonada con un ápice de forma redonda, el hábito de los frutos se presentó en tallos y ramas, el peso fue de 1438.79 g, la longitud de 17.09 cm, con un diámetro de la sección transversal de 11.07 cm, los frutos presentaron protuberancias estilares pequeñas en la superficie las cuales midieron 0.5 mm de longitud (Figura 1A). Los frutos de la variedad Guanay-2 presentaron una forma irregular con un ápice cónico, el hábito de los frutos se presentó tanto en tallos como en ramas; promediaron un peso de 1 948.01 g, una la longitud de 25.31 cm y un diámetro de 13.17 cm, las protuberancias que presentaron los frutos en la superficie midieron 2.05 mm de longitud (Figura 1B).

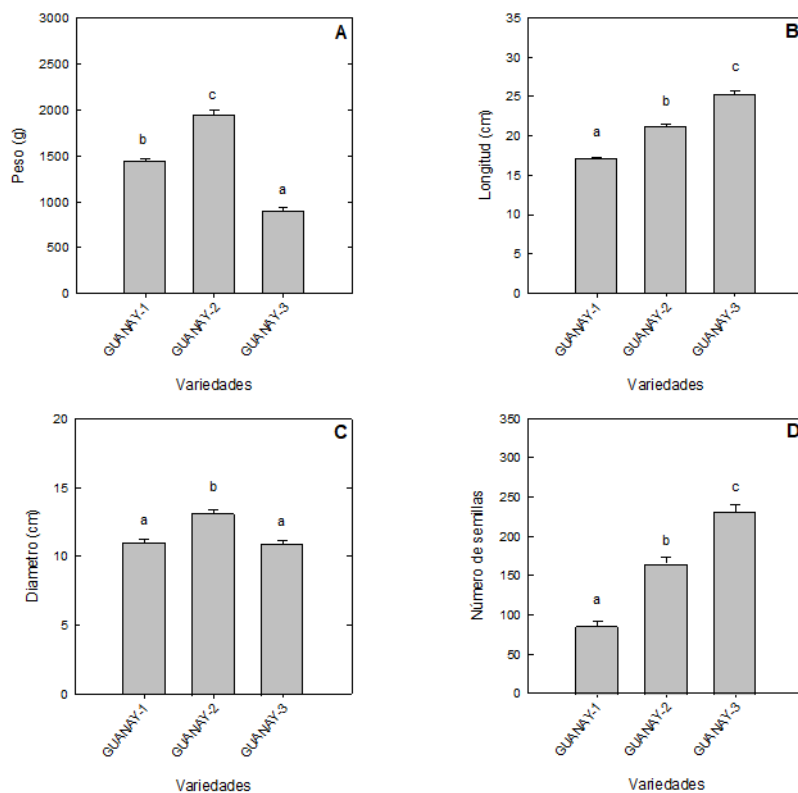


Figura 1. Variedades de guanábana Guanay-1 (A); Guanay-2 (B); y Guanay-3 (C).

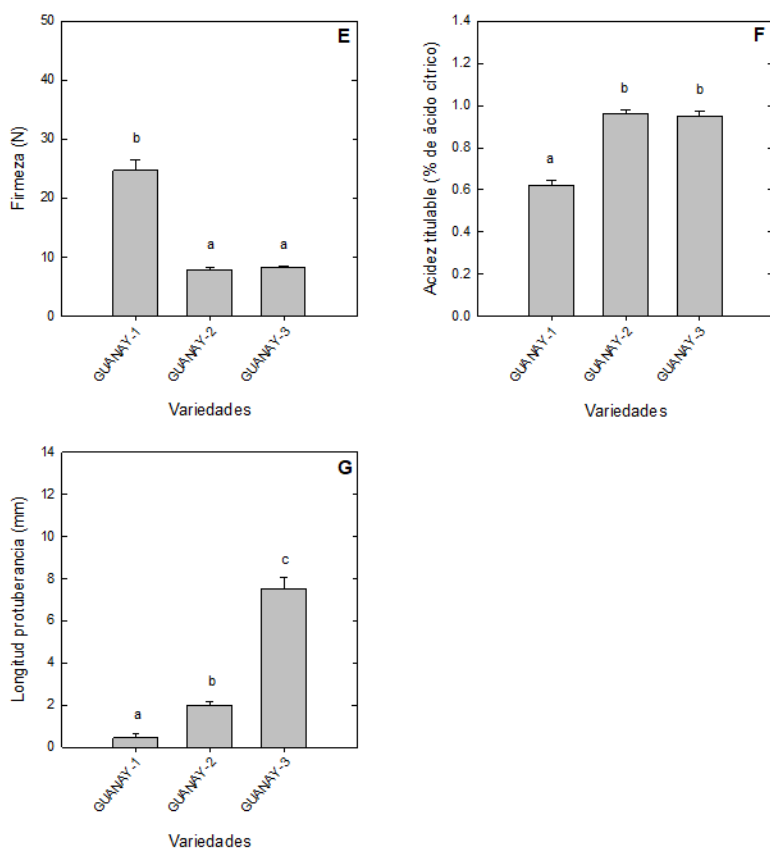
La forma de los frutos de la variedad Guanay-3 fue cónica con un ápice redondo; el hábito de los frutos se presentó en tallos y en ramas, el peso de esta variedad fue de 902.27 g, con una longitud de 21.17 cm y un diámetro de 10.96 cm, las protuberancias presentes en la superficie de esta variedad midieron 7.56 mm de longitud (Figura 1C). El análisis de varianza presentó diferencias significativas entre variedades ( $p \leq 0.05$ ). Generalmente la forma de los frutos de guanábana se describe como ovalada-acorazonada y algunos frutos presentan forma irregular, asimétrica curvada debido al desarrollo inapropiado del carpelo o vacíos producidos por insectos (Lawrence, 2007).

El peso y las dimensiones de los frutos también son variados y se ha reportado pesos entre los 0.4 y los 2 500 g, diámetros longitudinales de 10 hasta 26 cm y ecuatoriales de 8 a 15 cm (Nolasco-González *et al.*, 2019). La variabilidad que presentaron los frutos de guanábana, en sus características morfológicas, se debe a que provienen de plantas reproducidas por semilla, lo que conlleva a que los frutos presenten alta variación en la forma y tamaño (Terán-Eraza *et al.*, 2019).

Los frutos de la variedad Guanay-1 tuvieron menor número de semillas (86), mayor firmeza (24.62 N) y menor acidez titulable (0.62%), mientras que los frutos de la variedad Guanay-2 registraron mayor número de semillas (166), acidez titulable alta (0.96%) y menor firmeza (7.82 N) con respecto a Guanay-1. La variedad Guanay-3 mostró la mayor cantidad de semillas (231) y el mayor tamaño de la protuberancia (7.5 mm) a diferencia de las otras dos variedades, la acidez titulable y la firmeza fue similar a la variedad Guanay-2 (Figura 2 y 3).



**Figura 2. Peso (A); longitud (B); diámetro (C); y número de semillas (D) de tres variedades de guanábana (Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3). Cada punto representa la media de 11 a 26 observaciones y su error estándar. Literales diferentes hay diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ).**



**Figura 3. Firmeza (E); acidez titulable (F); y longitud de la protuberancia (G) de tres variedades de guanábana (Guanay-1, Guanay-2 y Guanay-3). Cada punto representa la media de 11 a 26 observaciones y su error estándar. Literales diferentes hay diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ).**

Estadísticamente se presentaron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre variedades. El número de semillas por fruto presentó alta variabilidad ya que se ha reportado que éstos pueden tener más de 200 semillas y que esto depende del tamaño del fruto (Nolasco-González *et al.*, 2019). Jiménez-Zurita *et al.* (2016) reportan una acidez titulable de entre 0.3 hasta 1.2%, por su parte estos mismos autores indican valores de 21.61 y 7.19 N en frutos maduros, los cuales coinciden con los datos de esta investigación (0.62-0.96% de ácido cítrico) y (24.61 y 7.83 N) respectivamente.

## Conclusiones

Se registraron en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) tres variedades de guanábana Guanay-1 (número de registro GUN-OO1-020719), Guanay-2 (número de registro GUN-OO2-020719) y Guanay-3 (número GUN-OO3-020719) cuyas principales características distintivas fueron: el tamaño, forma, peso, número de semillas, acidez titulable y el tamaño de las protuberancias. La selección por características morfológicas resultó un método adecuado para registrar tres variedades de guanábana. El registro de las variedades puede contribuir en el desarrollo tecnológico del cultivo de guanábana en Nayarit.

## Agradecimientos

Proyecto apoyado por el Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos (SADER-CONACYT), clave 266891 y por el fondo sectorial de investigación para la educación (SEP-CONACYT), clave 242718. Al señor Antonio Bermúdez Alonso<sup>†</sup>, por las facilidades brindadas para el uso de los árboles de guanábana para llevar a cabo esta investigación.

## Bibliografía

- AOAC. 2005. 18<sup>th</sup> Ed. Gaithersburg, Maryland, USA. 918 p.
- Hernández, L. M. F.; Nolasco, G. Y. y Cruz, G. E. J. 2017. Selección y caracterización de guanábana y recomendaciones para su manejo agronómico. INIFAP-Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Nayarit. México. Folleto técnico núm. 34. 57 p.
- Hernández-Fuentes, L. M.; Nolasco-González, Y.; Santos, M. O. y Montalvo-González, E. 2021. Toxicidad de insecticidas contra (*Optatus palmaris* Pascoe) en guanábana. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 12(1):49-60. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2417>.
- Jiménez, V. M.; Gruschwitz, M.; Schweiggert, R. M.; Carle, R. and Esquivel, P. 2014. Identification of phenolic compounds in soursop (*Annona muricata* L.) pulp by high-performance liquid chromatography with diode array and electrospray ionization mass spectrometric detection. Food Res. Inter. 65(Part A):42-46. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.05.051>.
- Jiménez-Zurita, J. O.; Balois-Morales, R.; Alia-Tejacal, I.; Juárez-López, P.; Sumaya-Martínez, M. T. y Bello-Lara, J. E. 2016. Caracterización de frutos de guanábana (*Annona muricata* L.) en Tepic, Nayarit, México. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 7(6):1261-1270.
- Lawrence, J. 2007. Postharvest handling of soursop. Tropical fruits newsletter. 49. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 16-17 pp. [www.iica.org/TropicalFruits-49postharvestsoursop.pdf](http://www.iica.org/TropicalFruits-49postharvestsoursop.pdf).
- Nolasco-González, Y.; Hernández-Fuentes, L. M. y Montalvo-González, E. 2019. Caracterización morfológica y fisicoquímica de frutos de accesiones de guanábanas seleccionadas en Nayarit. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 23:223-237. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i23.2023>.
- Nugraha, A. S.; Haritakun, R.; Lambert, J. M.; Dillon, C. T. and Keller, P. A. 2019. Alkaloids from the root of Indonesian *Annona muricata* L. Natural Product Research. 35(3):1-9. <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1638380>.
- SIAP. 2019. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Cierre de la producción agrícola. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>.
- Terán-Erazo, B.; Alia-Tejacal, I.; Balois-Morales, R.; Juárez-López, P.; López-Guzmán, G.; Pérez-Arias, G. y Núñez-Colín, C. 2019. Caracterización física, química y morfológica de frutos de guanábana (*Annona muricata* L.). 53(7):1013-1027.
- UPOV. 2019. Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales. [https://www.upov.int/test\\_guidelines/es/list.jsp](https://www.upov.int/test_guidelines/es/list.jsp).
- Villarreal-Fuentes, J. M.; Alia-Tejacal, I.; Hernández-Salvador, M. A.; Hernández-Ortiz, E.; Marroquín-Agreda, F. J.; Núñez-Colín, C. A. and Campos-Rojas, E. 2020. *In situ* characterization of soursop (*Annona muricata* L.) in the Soconusco región, Chiapas, México. Rev. Chapingo Ser. Hortic. 26(3):189-205. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2020.05.008>.