

Reinaldo Trujillo Sánchez, Marta Hernández de la Torre, Iris Yalina Hernández Rodríguez & Isidro E. Méndez Rodríguez

*Psidium acidum* (DC.) Landrum (Myrtaceae): frutal de reciente cultivo en Cuba

Agrisost | Año 2018, Vol.24, No.3: páginas: 207-214

ISSN 1025-0247

Disponible en <http://revistas.reduc.edu.cu/index.php/agrisost/index>

## ***Psidium acidum* (DC.) Landrum (Myrtaceae): frutal de reciente cultivo en Cuba**

Reinaldo Trujillo Sánchez<sup>1</sup>, Marta Hernández de la Torre<sup>2</sup>, Iris Yalina Hernández Rodríguez<sup>3</sup>  
& Isidro E. Méndez Santos<sup>4</sup>

Fecha de recibo: 12 mayo 2018

Fecha de aceptado: 17 julio 2018

### **RESUMEN**

Se registra por primera vez en Cuba *Psidium acidum* (DC.) Landrum (Myrtaceae), especie oriunda de América del Sur que forma parte del grupo de los guayabos ácidos. Se emplearon métodos propios de la botánica, como el trabajo con colecciones, el uso de catálogos especializados, la descripción e ilustración científica. Se discute la utilidad del fruto maduro para la alimentación humana, la acción fungicida y antioxidantes de extractos obtenidos de sus ramas y hojas, así como el potencial uso de la misma como porta-injertos de cultivares comerciales. Se ofrece una clave analítica para diferenciarla de taxones afines presentes en archipiélago cubano.

**PALABRAS CLAVES:**/ Flora de Cuba, plantas cultivadas, frutales, *Psidium*, guayabos ácidos.

## ***Psidium acidum* (DC.) Landrum (Myrtaceae): a Recently Grown Fruit Tree in Cuba**

### **ABSTRACT**

*Psidium acidum* (DC.), a native species to South America that is part of the group of acid guavas, is recorded for the first time in Cuba. Botanical methods were used, such as work with collections, the use of specialized catalogs, the description and scientific illustration. The usefulness of mature fruit for human consumption, the fungicidal and antioxidants action of extracts obtained from its branches and leaves, as well as its potential use as a graft support of commercial cultivars are discussed. An analytical key is offered to differentiate it from related taxa present in the Cuban archipelago.

**KEYWORDS:**/ Flora of Cuba, fruit trees, cultivated plants, *Psidium*, acid guavas.

### **INTRODUCCIÓN**

<sup>1</sup> Licenciado en Biología. Doctor en Ciencias Biológicas, Investigador Titular, Profesor Auxiliar. Centro de Bioplasmas, Universidad Máximo Gómez Báez, Carretera a Morón, Km 9 1/2, Ciego de Ávila. E-mail: [rtrujillo@bioplasmas.cu](mailto:rtrujillo@bioplasmas.cu)

<sup>2</sup> Dr. C. Profesora-Investigadora. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Victoria 631, Barrio Universitario. Región del Biobío. Chile. Casilla 160-C-Correo 3: [marhernandez@udec.cl](mailto:marhernandez@udec.cl)

<sup>3</sup> Ingeniera Agrónoma. Máster en Biotecnología Vegetal. Biofábrica de Ciego de Ávila. Carretera a Morón, Km 9 1/2, Ciego de Ávila.

<sup>4</sup> Profesor de Agronomía. Doctor en Ciencias Biológicas. Profesor Titular. Centro de Estudios de Gestión Ambiental. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Camagüey, Cuba: [isidro.mendez@reduc.edu.cu](mailto:isidro.mendez@reduc.edu.cu)

Al realizar trabajos de prospección de cultivares de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), que pudieran utilizarse para la mejora genética o servir como patrones porta-injertos, un colectivo de investigadores del Centro de Bioplantas de la Universidad de Ciego de Ávila encontró una variante que no se corresponde con ningún taxón registrado hasta ahora en Cuba. Una de sus características más notorias es que la pulpa de su fruto es muy parecida al de la guayaba, pero mucho más ácida, con aroma y sabor totalmente diferente de otras especies comerciales del género *Psidium* L., razón por la cual es denominado como guayabo agrio por los productores que la manejan en la región central del país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El resultado se obtuvo en el marco del proyecto de investigación denominado: “*Installing a centre of excellence in the Central-Eastern region of Cuba to enhance production and research on bioactive plants*”, que se lleva a cabo entre diversas instituciones cubanas (bajo la coordinación de la Universidad de Camagüey) y la Universidad de Amberes, con financiamiento otorgado por el Gobierno de Bélgica a través de su programa VLIR-UOS. Responde a la estrategia para el mejoramiento genético del guayabo (*Psidium guajava*) en Cuba, que orienta, entre otras cosas, enriquecer la colección de los representantes de la familia Myrtaceae que aparecen registradas en el país por Valdés-Infante, Rodríguez, Velázquez, Sourd, González, Rodríguez, et al., (2012).

En el año 2013 fueron donadas semillas por un productor de la región de Ciego de Ávila, con información de que se trataba de un guayabo agrio. Las mismas se hicieron germinar en el Laboratorio de Ingeniería Metabólica del Centro de Bioplantas, de la Universidad “Máximo Gómez Báez”, Ciego de Ávila, Cuba. La plantación se realizó en el propio año y se estudiaron 10 ejemplares hasta alcanzar una edad promedio de cinco años, los cuales fueron objeto de manejo agronómico de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas para el cultivo del guayabo (MINAG, 2011). Se herborizaron muestras y se tomaron imágenes digitalizadas de diferentes órganos de las plantas. Los especímenes se depositaron en el Herbario “Julián Acuña Galé” de la Universidad “Ignacio Agramonte Loynaz” (HIPC, acrónimo según Thiers, 2018).

La identidad del taxón se estableció, en un primer momento, a partir de contrastar los especímenes con imágenes disponibles en Internet (<http://www.tropicos.org/Name/22101508?tab=images>). Posteriormente se compararon con las descripciones y claves que aparecen en Rivero-Maldonado (2013) y Landrum (2016). También fueron consultados materiales digitalizados de los herbarios: US y ASU.

El protólogo fue localizado en el portal de acceso libre del Biodiversity Heritage Library Consortium (<https://www.biodiversitylibrary.org/>). El material tipológico fue encontrado con la ayuda de la base de datos Global Plant de JSTOR (<http://plants.jstor.org>). La nomenclatura con la cual se designa a la especie, se ajusta a las normas del Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Plantas y Hongos (Turland, Wiersema, Barrie, Greuter, Hawksworth, Herendeen, et al., 2018). Para la descripción se siguió la terminología de Font Quer (1975). La búsqueda de posibles evidencias documentales de su presencia en Cuba incluyó la revisión de materiales

depositados en los herbarios: HAC, HAJB, HIPC y ULV (acrónimo según Thiers, 2018), así como la revisión bibliográfica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La especie fue determinada como *Psidium acidum* (DC.) Landrum, perteneciente a la familia Myrtaceae. En tanto constituye una novedad como planta cultivada en Cuba, se presentan a continuación los detalles más significativos relacionados con la nomenclatura, morfología, distribución, etnobotánica y ecología:

*Psidium acidum* (DC.) Landrum Brittonia 68: 411. 2016.  $\equiv$  *Psidium acutangulum* var. *acidum* DC. Podr. 3: 233. 1828. Holotipo: [espécimen] Brazil. “ad Nogueira prov. Rio-Negro”, C. F. P. Martius s.n. (M [foto!]). Fig. 1.

Arbolito de hasta 3,5 m de altura, de crecimiento semierecto, con numerosas ramificaciones horizontales. *Hojas* opuestas, decusadas erectas; pecíolos de 0,5 cm, ligeramente acanalado; láminas lanceolado-elípticas, pardo-rojizo cuando jóvenes, verde claro en la madurez, de 7-10,5  $\times$  4-5 cm; venación braquidódroma, hundida en la haz, prominente en el envés, con 10-16 pares de nervios secundarios, inicialmente rectos y curvados entre 3-10 mm antes del borde; margen ondulado; ápice apiculado; base redondeada; lampiñas en ambas caras. *Flores* solitarias, axilares, a veces en grupos con 2-3 unidades, hermafroditas; pedicelos de 2-3 cm. *Cáliz* con 2-3 sépalos, libres, sub-orbiculares, cóncavos, de 0.5-1  $\times$  1-1,8 cm, verdes por fuera, blanquecinos por dentro, lampiños, redondeados en el ápice. *Corola* con 4-5 pétalos (frecuentemente uno de ellos modificado y atrofiado), libres, blancos, elípticos, de 1,5-1,9  $\times$  1-1,6 cm, obtusos en el ápice. *Androceo* con más de 397 estambres, erectos, compactados; filamentos de hasta 1,5 cm de longitud; anteras dorsifijas, con dehiscencia longitudinal. *Gineceo* 4-5-carpelar; hipantio hinchado; ovario ínfero; estilo de 1,7 cm; estigma capitado. *Fruto* en baya, esférica, liso, de 6-7 cm de diámetro, verde cuando jóvenes, amarillos en la madurez. *Semillas* lisas, cuneiformes, color crema; 16 o más por frutos.

Oriunda de América del Sur, habita en Brasil, Ecuador y Perú. Se distribuye en bosques vírgenes y perturbados, cercanos a los ríos y frecuentemente inundados, entre 180 y 500 m de altitud (Landrum, 2016). Los reportes de *P. acutangulum* que se han realizado para el norte de este continente, las Guyanas, Alto del Orinoco y Bajo del Amazonas (Falcão et al., 1992); Surinam (Roosmalen, 1985), Colombia, Venezuela, Perú (Cavalcante, 1974; Rivero-Maldonado, Pacheco, Fuenmayor, Sánchez, Quirós, Ortega, et al., 2012), Bolivia y Ecuador (USDA, 2017), así como en los estados brasileños del Amazonas, Pará (Maia, 2001 y Revilla, 2002) y Acre (Landrum, 2003), deben ser ahora reevaluados a partir de los criterios de Landrum (2016) para diferenciar ambas especies, lo cual podría ampliar la distribución conocida de *P. acidum*.

Todo parece indicar que la introducción en Cuba *P. acidum* se produjo en fecha reciente. Hasta ahora sólo se ha visto en cultivo en la provincia de Ciego de Ávila. Se encuentra incorporada a las colecciones vivas del Centro de Bioplasmas, de la Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila, de donde ha sido llevada por el autor principal a otras instituciones como el Jardín Botánico Nacional y el Jardín Botánico de Pinar del Río y a coleccionistas de la provincia de Sancti Spíritus.

Esta especie no aparece registrada para Cuba en las obras de: Pichardo (1862), Sauvalle (1873), Gómez de la Maza (1889 y 1897), Gómez de la Maza & Roig (1914), Alain (1953), Roig (1965), Alain (1969), Boldo & Estévez (1990), Esquivel, Knüpffer & Hammer (1992),

Acevedo-Rodríguez, & Strong (2012), Greuter & Rankin (2017). Tampoco existen referencias sobre ella en la Red Cubana de Información de la Biodiversidad, ni en los herbarios: HAC, HAJB, HIPC y ULV (acrónimo según Thiers permanentemente actualizados).

Especímenes observados: Ciego de Ávila, traspatio de la Biofábrica de Ciego de Ávila, Km 9 1/2, Carretera a Morón, R. Trujillo, HPC-12030, 15-V-2016 (HIPC).

Su fruto maduro se utiliza para la alimentación humana a pesar de su alto tenor de acidez (Fretter, Vizzotto, Corbelini & Gonzalez, 2010). En los estados amazónicos de Brasil se comercializa cosechado mayormente de plantas silvestres y sólo se cultiva para el mercado local (Genovese, Pinto, Souza & Lajolo, 2008). Además, tiene un alto potencial de aplicaciones, al conocerse sobre su acción fungicida. Extractos obtenidos a partir de ramas y hojas han sido activos frente a los hongos *Rhizoctonia solani*, *Helminthosporium teres* e *Pythium ultimum*. Otros estudios atribuyen la actividad fungicida, producto del compuesto 3'-formyl-2',4',6'-trihydroxichalcone, presente en sus órganos (Howard, Rosa de Medeiros, Chittawong, Hedin, Swithenbank & Lidert, 1991).

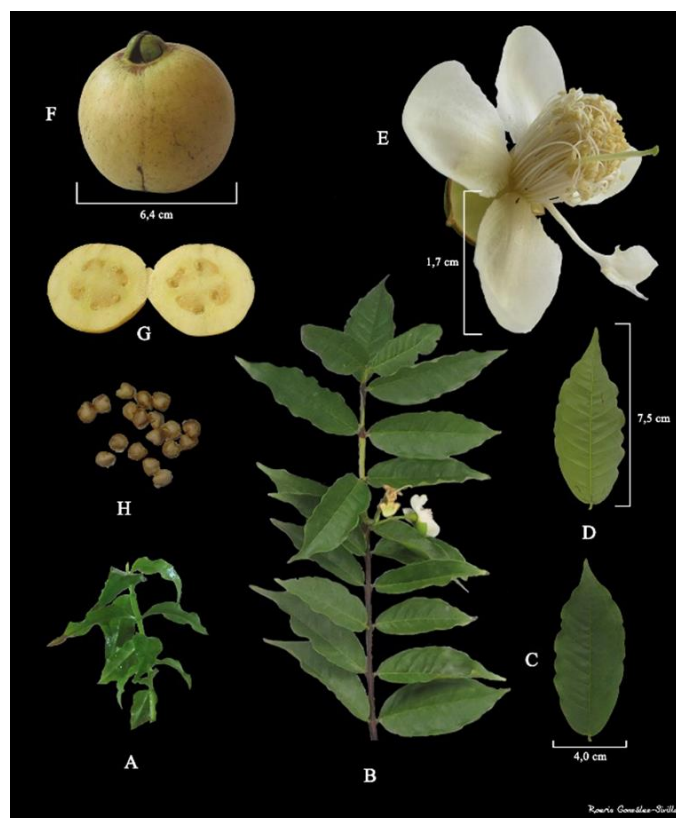
Hay que tener en cuenta que extractos obtenidos de lo que, en su momento se denominó *P. acutangulum* en sentido amplio, demostraron elevada actividad antioxidante, comparable con la de otros representantes del género *Psidium* (Zapata et al., 2013). Ramos, Rodrigo, Boleti, Bruginiski, Lima, Campos et al. (2015) identificaron veinte compuestos (un disacárido, cinco monosacáridos, dos, ácidos orgánicos, un ácido trihidroxicinámico glucopiranosilo, el tanino digloiloil glucopiranosilo, cinco ácidos triterpenoides y seis ácidos grasos), aislados a partir de las frutas, tres de los cuales se descubrieron por primera vez para este género. También Rivero-Maldonado, Pacheco, Martín, Sánchez-Urdaneta, Quirós, Ortega, et al. (2013) confirmaron la presencia de miricetina, otro flavonoide con propiedades similares a los anteriores. El trabajo de Landrum (2016) sustenta determinado nivel de incertidumbre respecto a si esa capacidad antioxidante que se considera más alta que la de *P. friedrichsthalianum* (Berg.) Nied. ("el arañá-de Costa Rica") y *P. guajava*, es realmente propia de *P. acutangulum* o de *P. acidum*.

*P. acidum* forma parte del grupo de los denominados guayabos ácidos, al que pertenecen también: *P. acutangulum*, *P. friedrichsthalianum*, conocido como 'cass'; *P. sartorianum* (O. Berg) Nied., llamado comúnmente 'arrayan' y *P. cattleianum* Sabine (guayabo fresa). Al menos la segunda de ellas es utilizada como porta injertos de especies comerciales, pues se ha demostrado que confiere resistencia a nematodos (Flores, 2011), concretamente a *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (Marques, Pimentel, Tavares, Veiga & Berbara, 2012), propiedades que merecen ser evaluadas también en la primera.

Con *P. acidum* suman 28 (sensu Jardín Botánico Nacional, 1993-94; Greuter & Rankin, 2017) las especies del género representadas en el país, bien sea espontáneas (entre las cuales 18 son

endémicas) o cultivadas (incuso por instituciones especializadas). Su presencia eleva a 4 los guayabos agrios existentes en el país, al menos en colecciones científicas (las restantes son: *P. cattleianum*, *P. friedrichsthalianum* y *P. sartorianum*), los que pueden diferenciarse utilizando la siguiente clave analítica:

- 1 Hojas opuestas, dísticas ..... *P. friedrichsthalianum*
- 1\* Hojas opuestas, decusadas ..... 2
- 2 Número de pares de nervios secundarios en las láminas foliares siempre superior a 10 (16 o más) ..... *P. acidum*
- 2\* Número de pares de nervios secundarios en las láminas foliares frecuentemente inferior a 10, raro algunas hojas con 12-15 (16) ..... 3
- 3 Pecíolo de 1-3 cm; hasta 5 semillas por fruto ..... *P. sartorianum*
- 3\* Pecíolo de 0,2-1,4 cm; entre 12 y 64 semillas por fruto.....*P. cattleianum*



**Figura 1.** *Psidium acidum* (DC.) Landrum (Myrtaceae). A y B, ramas. C, hoja (haz). D, hoja (envés). E, flor. F, fruto (aspecto externo). G, fruto (aspecto interno). H, semillas. Fotos: Reinaldo Trujillo Sánchez. Composición fotográfica: Roeris González-Sivilla

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer el soporte financiero para la investigación aportado por la Cooperación Belga al Desarrollo, a través del VLIR-UOS (Consejo de Universidades Flamencas), concretado mediante el Proyecto TEAM con referencia CU2017TEA433A102.

## REFERENCIAS

- Acevedo-Rodríguez, P. & Strong, M. T. (2012). Catalogue of seed plants of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany*, 98(98), 1–1192, Recuperado de: <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/17551/SCtB-0098.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Alain, H. & León, H. (1953). *Flora de Cuba*. (Tomo III). La Habana: Contribuciones Ocasionales del Colegio de Historia Natural De la Salle 13. Recuperado de: [http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/363/29/Flora%20de%20Cuba%20III\\_405-424.pdf](http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/363/29/Flora%20de%20Cuba%20III_405-424.pdf)
- Alain, H. (1969). *Flora de Cuba*. [Suplemento]. Caracas: Editorial Sucre.
- Biodiversity Heritage Library Consortium. (s.f.). *Biodiversity Heritage Library*. Recuperado de: <https://www.biodiversitylibrary.org/>
- Boldo, B. & Estévez, J. (1990). Cubensis prima flora seu Descriptiones diversorum generum specierumque insulae Cubae plantarum quas Regia Guantanamensis Legatio inspexit. *Fontqueria* 29: 19-176. Recuperado de: <http://bibdigital.rjb.csic.es/spa/Libro.php?Libro=3033&Pagina=1>
- Cavalcante, P. (1974). *Frutas comestíveis da Amazonia II*. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém.
- Esquivel, M., Hammer, K. & Knüpfker, H. (eds.). (1992). Inventory of the Cultivated Plants. En "... y tienen faxones y fabas muy diversos de los nuestros...". *Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources*. (pp. 213-454). Gatersleben, Germany: Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzforschung.
- Falcão, M. de, Ferreira, S.A., Clement, C., Santos, T. & Souza, R. (1992). Crescimento e fenologia de araçá-pera (*Psidium acutangulum* DC.). *Acta Amazonica* 22(3): 285-293. Recuperado de: <https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/22-3/PDF/v22n3a01.pdf>
- Flores, B. (2011). Propagación *in vitro* de portainjertos para guayabo: Cass (*Psidium friedrichsthalianum*) y Arrayán (*Psidium sartorianum*). (Tesis de Maestría). Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México.
- Font Quer, P. (1975). *Diccionario de Botánica* (5ta. ed.). Madrid: Editorial Labor S.A.
- Fretter, M., Vizzotto, M., Corbelini, D.D. & Gonzalez, T. (Noviembre, 2010). Propriedades funcionais de araçá-amarelo, araçá-vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) e araçá-pera (*P. acutangulum* D.C.) cultivados em Pelotas/RS. *Brazilian Journal of Food Technology*, III SSA, 92-95. Recuperado de: [http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2010/artigos\\_bjb\\_v70ne/16\\_bjft\\_v13ne\\_13e0114.pdf](http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2010/artigos_bjb_v70ne/16_bjft_v13ne_13e0114.pdf)
- Genovese, M.I., Pinto, M., Souza, A.E. de & Lajolo, F.M. (2008). Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. *Food Science and Technology International*, 14(3), 207–214, doi: <https://doi.org/10.1177/1082013208092151>
- Global Plants is the world's largest database of digitized plant specimens and a locus for international scientific research and collaboration. (s.f.). Recuperado de: <https://plants.jstor.org/>
- Gómez de la Maza, M. & Roig, J. T. (1914). *Flora de Cuba (datos para su estudio)*. Habana: Imprenta y Papelería Rambla, Bouza y Cia.

- Gómez de la Maza, M. (1889). *Diccionario botánico de los nombres vulgares cubanos y puertorriqueños*. La Habana: Imprenta "La Antilla" de G. Cacho Negrete.
- Gómez de la Maza, M. (1897). *Flora Habanera. Phanerógamas*. Habana: La Moderna Poesía.
- Greuter, W. & Rankin R. (2017). *Espermatófitos de Cuba Inventario preliminar*. Germany: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, doi: <https://doi.org/10.3372/cubalist.2017.1>
- Howard, D., Rosa de Medeiros, J.M., Chittawong, V., Hedin, P.A., Swithenbank, C. & Lidert, Z. (1991). 3'-formyl-2',4',6'-trihydroxidihydrochalcone from *Psidium acutangulum*. *Phytochemistry*, 30 (4): 1131-1132, doi: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)95188-4](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)95188-4)
- Jardín Botánico Nacional. (1993-94). Catálogo de Plantas Jardín Botánico Nacional de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana 14-15*: 1-167.
- Journal Storage. (s.f.). *Jstor Global Plants*. Recuperado de: <http://plants.jstor.org>
- Landrum, L. (2016). Re-evaluation of *Psidium acutangulum* (Myrtaceae) and a new combination in *Psidium*. *Brittonia*, 68 (4), 409-417, doi: <https://doi.org/10.1007/s12228-016-9431-7>
- Landrum, L. R. (2003). *Psidium acutangulum* DC. Recuperado de: <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/taxon.php?irn=151091>
- Maia, L. M. de A. (2001). *Frutos da Amazônia: fonte de alimento para peixes*. Manaus: NPA/SEBRAE
- Marques, M. L., Pimentel, J.P., Tavares, O.C., Veiga, C. & Berbara, R. (2012). Hospedabilidade de diferentes espécies de plantas a *Meloidogyne enterolobii* no Estado do Rio de Janeiro. *Nematropica*, 42(2), 304-313. Recuperado de: <http://journals.fcla.edu/nematropica/article/download/81864/78987>
- MINAG. (2011). *Instructivo técnico para el cultivo de la Guayaba*. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.
- Missouri Botanical Garden. (s.f.). *Tropicos database*. Recuperado de: <http://www.tropicos.org/>
- New York Botanical Garden. (s.f.). *Virtual Herbarium*. Recuperado de: <http://www.nybg.org/>
- Pichardo, E. (1862). *Diccionario provincial casi razonado de voces cubanas*. (3ra ed.). La Habana: Imprenta La Antilla.
- Ramos, A.D., Souza, O., de A Boleti, A.P., Bruginski, E.R.D., Lima, E.S., Campos, F.R., & Machado, M.B. (2015). Chemical characterization and antioxidant capacity of the araçá-pera (*Psidium acutangulum*): An exotic Amazon fruit. *Food Research International*, 75, 315–327, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.06.026>
- Revilla, J. (2002). *Plantas úteis da Bacia Amazônica*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia /SEBRAE 2.
- Rivero Maldonado, G., Pacheco, D., Fuenmayor, J., Sánchez, A., Quirós, M., Ortega, J. & Tabora, J. (2012). Análisis morfológico de especies de *Psidium* (Myrtaceae) presentes en Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía de LUZ*, 29: 72-103. Recuperado de: [http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero\\_marzo2012/revero72103.pdf](http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2012/revero72103.pdf)
- Rivero Maldonado, G., Pacheco, D., Martín, L.M, Sánchez-Urdaneta, A., Quirós, M., Ortega, J., ...Bracho, B. (2013). Flavonoides presentes en especies de *Psidium* (Myrtaceae) de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía de LUZ*. 30: 217-241. Recuperado de: [http://revfacagronluz.org.ve/PDF/abril\\_junio2013/v30n2a2013217241.pdf](http://revfacagronluz.org.ve/PDF/abril_junio2013/v30n2a2013217241.pdf)
- Rivero-Maldonado, G. (2013). Revisión sistemática de *Psidium* (Myrtaceae) en la región occidental de Venezuela. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, España y Universidad del Zulia, Venezuela. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Recuperado de: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/11552/2014000000848.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Roig, J. (1965). *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. (Vol. 2) La Habana: Editora del Consejo Nacional de Universidades.
- Roosmalen, M. (1985). *Fruits of the Guianan flora*. Wageningen: Utrecht University.
- Sauvalle, F. (1873). *Flora cubana. Enumeratio nova plantarum cubensium vel revisio catalogi Grisebachiani*. La Habana: Imprenta La Antilla.
- Thiers, B. (2018). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [permanentemente actualizado]. Recuperado de: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P. S., ... Smith, G. F. (eds.) (2018). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books, doi: <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- USDA (United States Department of Agriculture). (2017). Agricultural Research Service – ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Base de datos. Recuperado de: <https://www.ars-grin.gov/npgs/aboutgrin.html>
- Valdés Infante, J., Rodríguez, N.N., Velázquez, B., Sourd, D., González, G., Rodríguez, J.A. & Rohde, W. (2012). Herramienta para un programa de mejoramiento genético del guayabo (*Psidium guajava* L.) en Cuba. *Agronomía Costarricense*, 36(2), 111-129. Recuperado de: [http://www.mag.go.cr/rev\\_agr/v36n02\\_111.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_agr/v36n02_111.pdf)
- Zapata, K., Cortes, F. B. & Rojano, B. A. (2013). Polifenoles y actividad antioxidante del fruto de Guayaba agria (*Psidium araca*). *Información Tecnológica*, 24(5), 103-113, doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000500012>