

BENEFICIOS QUE APORTA EL GUAYABITO (*MYRCIARIA DUBIA*) PARA LA SALUD Y UN DESARROLLO SUSTENTABLE



Autoras: Yesica Pérez¹, Yelica Pérez²
Correos: yesicams.perez74@gmail.com¹,
Yetzalily18@gmail.com²

¹MSc. en Gerencia General
Ingeniero Agrónomo

Teléfono contacto: 0416-2420306

Recibido: 10/01/2021 **Aprobado:** 20/05/2021

²MSc. en Gerencia General
Ingeniero Agrónomo

Teléfono contacto: 0424-3814118

Recibido: 10/01/2021 **Aprobado:** 20/05/2021

RESUMEN

La *Myrciaria dubia* es una fruta cuyo contenido de vitamina C es 100 veces mayor al limón y otros cítricos. Esta especie vegetal, endémica de la región amazónica de la América del Sur, se encuentra principalmente distribuida en países como Brasil (Caçari-araçá de agua), Colombia (Guayabo), Perú (camucamu) y Venezuela (Guayabito). La composición del guayabito, comprende diversidad de bioactivos: carotenoides, antioxidantes, vitaminas y agregados fenólicos de antocianinas y taninos, que le conceden la caracterización de alimento multifuncional. Igualmente, esta fruta tropical posee propiedades altamente benéficas para la salud de quienes la consumen, dado que actúa como antioxidante, antiinflamatorio y antimicrobial; también es coadyuvante en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares, obesidad, otras. Diversas investigaciones han demostrado los efectos positivos del Guayabito en el tratamiento inicial de la “*diabetes mellitus*”, así como otros beneficios desprendidos de su consumo. La presente indagación se ha realizado con el propósito de estudiar la literatura referente al Guayabito como alimento multifuncional que contribuye a mejorar la calidad de vida debido a su impacto positivo en la salud y como alternativa agrícola para generar escenarios de desarrollo sustentable.

Descriptor: Guayabito; alimento multifuncional; vitamina C; desarrollo sustentable

GUAYABITO'S PRODUCTION (MYRCIARIA DUBIA): AN OVERVIEW FOR SUSTAINABLE HEALTH AND DEVELOPMENT

ABSTRACT

Myrciaria dubia is a fruit whose vitamin C content is 100 times higher than lemon and other citrus fruits. This plant species, endemic to the Amazon region of South America, is mainly distributed in countries such as Brazil (Caçari-araçá of water), Colombia (Guayabo), Peru (camu-camu) and Venezuela (Guayabito). The composition of the Guayabito includes a diversity of bioactive: carotenoids, antioxidants, vitamins and phenolic aggregates of anthocyanins and tannins, which give it the characterization of multifunctional food. Likewise, this tropical fruit has highly beneficial properties for the health of those who consume it, since it acts as an antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial; It is also an adjunct in the treatment of cardiovascular diseases, obesity, others. Several investigations have demonstrated the positive effects of Guayabito in the initial treatment of "*diabetes mellitus*", as well as other benefits derived from its consumption. The present investigation has been carried out with the purpose of studying in the literature referring to Guayabito as a multifunctional food that contributes to improving the quality of life due to its positive impact on health and as an agricultural alternative to generate sustainable development scenarios.

Descriptors: Guayabito; multifunctional food; vitamin C, sustainable development

INTRODUCCIÓN

El Guayabito (*Myrciaria dubia*) es un fruto tropical endémico de la zona amazónica de la América del Sur, cuyo contenido de ácido ascórbico (vitamina C) resulta el más elevado de los conocidos a nivel planetario. Sobre este particular, autores como Castro *et al.* (2018), afirman que este “destaca por encima de todo por su extraordinario contenido en vitamina C: aporta nada más y nada menos que 2.145 mg por 100 g. Esta es la mayor cantidad nunca encontrada en un alimento de la Tierra”. (p. 97). Según Borges *et al.*, (2013) se encuentra distribuida principalmente en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

En el caso venezolano su desarrollo fundamentalmente se da en la cuenca del río Orinoco (Apure, Amazonas, Bolívar). Diversas investigaciones dejan ver que la concentración de ácido ascórbico en el Guayabito aumenta notoriamente, si los suelos donde se produce presentan atributos químicos caracterizados por la presencia de magnesio y fósforo por ejemplo, así como condiciones adecuadas para la fertilidad natural. De allí que usar abonos orgánicos como el excremento de aves de corral (gallinaza), compost y humus de lombriz contribuye de manera positiva en el desarrollo de plantas de Guayabito.

La especie "*Myrciaria dubia*" ha sido también analizada en el contexto de la acuicultura, demostrándose que "...el extracto de este fruto contribuye al

crecimiento, y mejora la respuesta inmune de los peces...cuando es suministrado por vía oral en combinación con el alimento a una dosis de 500 mg/kg de alimento” (Yunis *et al.*, 2016: 284). Igualmente, el ácido ascórbico contenido en el Guayabito es un agente profiláctico de las complicaciones oxidativas en los tejidos hepáticos y cerebrales de las especies acuáticas vertebradas ectotérmicas, cuando son expuestas a concentraciones subletales de clorpirifos en experimentos.

Al mismo tiempo, el Guayabito representa una potencial fuente de vitamina C, la cual se encuentra concentrada principalmente en su cáscara cuando su estado es maduro y/o sobremaduro. Según Chirinos *et al.* (2010) este fruto tropical es “...una importante fuente de antioxidantes nutricionales, vitaminas C y β -caroteno” (p. 1021). Además, el Guayabito posee unas propiedades antimicrobianas, que protegen y contribuyen a la regeneración de las células humanas. Al respecto, estudios como los de Fujita *et al.* (2015); y un lustro antes de Schmidt *et al.* (2014), demostraron la detección en el Guayabito de agregados fenólicos, entre los que se identificó: elagitaninos, ácido elálgico, quercetina glucósidos, ácido siríngico y miricetina, dentro de su composición.

En otras palabras, es un alimento práctico que contribuye a mejorar la calidad de vida debido a su impacto positivo en la salud, ayudando a sintetizar el colágeno en el cuerpo, actuando como un fuerte antioxidante, puede promover la síntesis hormonal, acelerando la cicatrización, la absorción de hierro así como la normal replicación de las células en el tracto gastrointestinal. Posee una excelente biodisponibilidad, lo que hace que el cuerpo aproveche un porcentaje muy alto de la vitamina que posee.

La *Myrciaria dubia*, ha mostrado su utilidad nutricional en procesos alimenticios debido a su elevado contenido de ácido ascórbico, los derivados del Guayabito: pulpa, extracto y jugo, representan productos de amplio espectro económico comercial dentro de los mercados del mundo (específicamente hacia Europa, Asia y Norteamérica), siendo que países como Francia, Japón y los Estados Unidos, han despertado un inusitado interés por importar esta fruta originaria de la Amazonia suramericana.

Diversas fuentes documentales y bibliográficas recogen información trascendental en cuanto a los beneficios que brinda el Guayabito. Dicha literatura, se encuentra dispersa, por lo que las autoras han tenido la inquietud de concentrar en este documento los elementos más esenciales para su mejor comprensión, sustentado en diversas investigaciones científicas cuyo propósito es desvelar los beneficios para la salud y la oportunidad de desarrollar escenarios de desarrollo sustentable desde la producción de esta especie vegetal.

En la composición química del Guayabito (*Myrciaria dubia*) destaca dentro de su estructura el elevado grado de vitamina C, Al respecto, el trabajo de Reyes *et al* (2009), revela que el fruto de Guayabito posee 2780 mg/100 g., razón por la cual, otros autores como: Vidigal *et al.* (2011) y, Myoda *et al.* (2010), coinciden

en afirmar que el contenido de ácido ascórbico de esta especie vegetal es veinte veces más alta, al comparársele con la cereza o semeruco y cien veces mayor si se contrasta con el limón.

Los trabajos de Akter *et al.* (2011), revelan que el Guayabito, es fuente de los minerales: sodio, potasio, calcio, zinc, magnesio, manganeso, cobre, y de distintas clases de amino-ácidos, entre los que se cuenta: serina, valina y leucina. Además, del elevado grado de vitamina C que contiene para beneficiar "...la formación del colágeno; esta proteína sostiene diversas estructuras del cuerpo y es responsable de procesos favorables en la formación y fortalecimiento de los huesos, músculos, tendones, ligamentos, dientes, encías, tejidos conjuntivos y vasos sanguíneos". (p. 1729). Por otra parte, Nascimento *et al.*, (2013), han sugerido que consumir Guayabito, es un beneficioso para tratar problemas como la obesidad y enfermedades asociadas con ella y ayuda a reducir y mejorar la migraña, dolores de cabeza, diabetes, artritis, especialmente, resfrío y gripes severas. La tabla 1 señala que los valores reportados para la vitamina C en el Guayabito fluctúa entre 1410 y 2780 mg/100g de pulpa.

Los estudios de Valencia y Guevara, (2013); exponen que los componentes bioactivos de la *Myrciaria dubia*, son ingredientes funcionales de los alimentos, capaces de aportar efectos beneficiosos a la salud, ya que influyen en la actividad celular y en los mecanismos fisiológicos reduciendo el riesgo a enfermedades crónicas, en tal sentido, la presencia de carotenoides, antioxidantes, vitaminas y compuestos fenólicos como antocianinas y taninos, constituyen una fuente que contribuye o ayuda a la solución de los problemas o enfermedades, de manera suplementaria.

Tabla 1.

Composición química de 100 gr de pulpa de la *Myrciaria dubia* (Guayabito)

Componente	Contenido en la pulpa	
	Fresca	Deshidratada
Humedad (g)	94.1 94.4	
Carbohidrato (g)	3.5 - 4.7	47.00 ± 0.00
Monosacáridos (g)	0.87-1.77	
Intermedios del ciclo del ácido cítrico (g)	2.48-2.90	
Proteína (g)	0.4-0.5	6.65 ± 0.14
Lípidos (g)	0.2-0.3	0.98 ± 0.07
Ash (g)	0.2-0.3	3.67 ± 0.21
Fibra (g)	0.1-0.6	19.23 ± 0.00
Azúcares totales (%)	1.28-1.48	
Almidón (%)	0.34-0.44	
Pectina total (%)	0.11-0.21	
Sólidos solubles totales (Brix)	5.5-6.8	
Acidez titulable total (%)	2.63-2.86	
pH	2.51-2.54	2.61 ± 0.02
Energía (cal)	17-20.9	
Aminoácidos esenciales		
Fenilalanina (mg)	22-43	128
Treonina (mg)	28-36	124
Valina (mg)	16.8-31.6	176
Leucina (mg)	13.2-28.9	219
Isoleucina (mg)		124
Lisina (mg)		196
Histidina (mg)		110

Cont. Tabla n° 1

Metionina (mg)		58
Ácidos grasos esenciales		
C18: 3ω6 (ácido α-linolénico)	16	
C18: 2ω6 (ácido linoleico)	9.7	
Vitaminas		
Vitamina C (g)	0.96-2.99	
Niacina (μg)	62	
Riboflavina (μg)	40	
Tiamina (μg)	10	
Valor de vitamina A (RE / 100 g)	14.2-24.5	
Vitamina B12 (μg)		
Minerales		
K (mg)	60 – 144.1	796.99 ± 43.94
PO4 (mg)	25.6 – 29.5	
SO4 (mg)	13.2 – 16.3	
Ca (mg)	6.2 -15.7	22.12 ± 2.54
Mg (mg)	4.7 – 12.4	33.47 ± 1.30
Cl (mg)	6.6 – 11.6	
Na (mg)	2.7 – 11.1	
Co (mg)	0.6 – 2.4	
Cu (μg)	200 – 800	0.84 ± 0.03
Fe (μg)	180 – 665	2.23 ± 0.12
Zn (μg)	120 – 472	1.26 ± 0.07
Al (μg)	210 – 300	
Mn (μg)	140 – 211	1.29 ± 0.08
B (μg)	50	
Br (μg)	17 – 26.8	
Cr (μg)	8.8 – 19.9	
Mo (μg)	2.3 – 6.2	
Se (μg)	0.33 – 0.52	

Fuente: Castro; Maddox e Imán (2018)

El Guayabito (*Myrciaria dubia*) “...destaca por su alto contenido en vitamina C (Da Silva *et al.* 2012: 2276), Al respecto, Imán *et al.*, (2011b); afirman que el contenido de vitamina C de esta fruta supera los 2000 mg de ácido ascórbico/100 g de pulpa llegando a 3000 mg por 100 g de pulpa, equivalente a casi 30 veces el de la pulpa de los cítricos conocidos como naranja, limón, mandarina; en tanto que Da Silva *et al.* (2012) cuantificaron el contenido de vitamina C en el jugo de Guayabito reportando una concentración de 52,5 mg vitamina C/ 100 ml de *Myrciaria dubia*. La vitamina C, es termosensible y en procesos que implican condiciones de calor puede causar disminución en su contenido.

Inclusive, en el trabajo de Castro *et al.* (2018), indican que las pulpas de frutos verdes y maduros poseen una amplia variación en el contenido de vitamina C, ya que en los frutos verdes se registran concentraciones de 1,6 a 1,8 g de vitamina C/100 g de pulpa y en los frutos maduros de 1,2 a 1,6 g de vitamina C/100 g de pulpa. Otro estudio, el de Neves *et al.* (2015a) reportó que la pulpa y piel de Guayabito cosechado; 88 días después del período de floración de la planta, evidenció una concentración más elevada de ácido ascórbico con valor de 4752,23 y 5178,49 mg de ácido ascórbico / 100 g en la pulpa y la cáscara respectivamente.

Por otro lado, se ha reseñado la variación en el contenido de los carotenoides en el Guayabito tras el proceso de maduración, autores como Castro *et al.* (Ob. Cit.), han registrando las más elevadas concentraciones de estos pigmentos orgánicos en frutos cosechados 53 días después del periodo de floración o antesis. Castro *et al.* (ob. cit) señala:

...de los cuales se reconocen 0,6 mg carotenoides totales/100g de pulpa de Guayabito y 0,08 mg carotenoides totales/100g de piel del fruto. Dichas concentraciones se redujeron con la madurez de la fruta a los 102 de la antesis, donde se observó valores por el orden de 1 mg/100 g y 0,005 mg/100 g para pulpa y piel de Guayabito, respectivamente (p. 103).

La actividad biológica de los compuestos bio-sintetizados (polifenoles) por la planta de Guayabito, han llamado la atención de los científicos y estudiosos de esta especie vegetal, ya que se ha demostrado cuán eficaces suelen ser como coadyuvantes en la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el “*modus vivendi*” de las personas y en el mantenimiento de la salud. Al respecto, los trabajos de Fracassetti *et al.* (2013) y Kaneshima *et al.* (2016), coinciden en la afirmación que semillas, cáscara y jugo del Guayabito contienen cuantiosos niveles de fenoles; que resultan mayores a los de otras frutas tropicales. La *Myrciaria dubia*, muestra en su estructura bioquímica disímiles compuestos fenólicos. Vale decir, flavonoides, antocianinas, pro-antocianinas, elagitaninos, así como otros derivados de los ácidos elágico y gálico.

Los Taninos son compuestos fenólicos que abunda en la planta y frutos de Guayabito, se caracterizan por ser hidrosolubles, de sabor áspero y amargo, con una composición química variable, pero una particularidad común: ser astringentes y, coagulantes de alcaloides albuminas y metales pesados. Según Kaneshima *et al.* (2016) “...se clasifican como polifenoles ya que contienen muchos grupos hidroxilo fenólicos en sus estructuras (p. 108), un concepto más vulgo de estos compuestos sería el de “...sustancias astringentes que se encuentran en algunos tejidos vegetales y que se emplea, entre otros usos, para curtir pieles (RAE, 2014). Los taninos, son extraídos de las plantas mediante el empleo de agua o mezclando agua y alcohol que posteriormente son decantados y evaporados a temperaturas bajas, este procesos lleva a la obtención del producto final.

Aunado a esto, Kaneshima *et al.* (2016), experimentaron la extracción de taninos mezclando agua y cetona al 50% (V/V), logrando extraer de las semillas y la cascara del Guayabito: grandinina, vescalagin, castalagina, methylvescalagin, stachyurin y casuarina (taninos todos), de los cuales se ha demostrado, tienen una potencial probidad antioxidante. Los ensayos de Kaneshima y sus colaboradores, se referían a evaluar la actividad antioxidante, mediante los métodos: DPPH (1,1-

difenil-2-picrilhidrazil), ABTS (2,2-azino-bis-3-etilbenzotiazolona-6-sulfónico) y ORAC (capacidad de absorción de radicales de oxígeno). Los ensayos DPPH y ABTS, revelaron que el tanino stachyurin mostró la actividad antioxidante más fuerte entre los taninos.

Así mismo, Castro *et al.*, (2018), realizaron estudios donde se revela bajos niveles de antocianinas en la piel de frutos verdes de Guayabito (0,85 a 2,42 mg/100g piel), en contraposición a ello, el experimento realizado por los autores en reseña, mostró resultados en los cuales, en los frutos maduros el contenido de antocianinas fue de 6 a 140 veces mayor. Al promediar los valores se registró "...más antocianinas en frutos maduros ($55,17 \pm 24,30$ mg/100g cáscara) que en frutos verdes ($1,64 \pm 0,44$ mg/100 g cáscara) (p. 111).

Por otra parte, Polanski *et al.*, (2015) reseñan que los antioxidantes "...han sido utilizados en el tratamiento del tinnitus, fenómeno perceptivo que consiste en notar golpes o sonidos en el oído que no proceden de ninguna fuente externa, representando un enfoque prometedor para el control de este síntoma (p. 267), en el mismo contexto, Gutiérrez *et al.*, (2015) refieren que "Además de su incorporación como suplemento en una dieta hipocalórica en combinación con ejercicio aeróbico moderado, para reducción del daño oxidativo en los sujetos obesos (p.6).

Además, Fujita *et al.*, (2015) y Baldeón *et al.* (2015), sugieren que el Guayabito ha mostrado ser potencial como complemento alimentario saludable debido a sus propiedades funcionales y riqueza bioactivos relacionada con la actividad antioxidante. Tal capacidad antioxidante de sus compuestos biosintetizados, está fundamentada y demostrada en diversos estudios.

Mientras que, Gonçalves *et al.*, (2010), han escrito que el Guayabito (Caçari-araçá de agua para los autores en reseña) "...es considerado un poderoso antioxidante cuya capacidad es considerada la más alta en comparación de otras frutas seguido de la tucumã y uxi, frutas tropicales amazónicas de Brasil" (p. 4667). Neves *et al.*, (2015) demostraron con el método DPPH, que la máxima actividad antioxidante de *Myrciaria dubia*, con 5159,50 y 5848,90 $\mu\text{mol Trolox mEq}/100$ g como muestra en la pulpa y la piel del Guayabito, respectivamente y para el ensayo ORAC evidenció un comportamiento equivalente, con 5036,5 y 5810,03 $\mu\text{mol Trolox Eq}/100$ g como muestra, medida para la pulpa y la piel, respectivamente (p. 226).

Las propiedades antiinflamatorias de la *Myrciaria dubia* fueron demostradas en el experimento realizado por Yazawa *et al.*, (2011), quienes experimentaron con el propósito de conocer el efecto antiinflamatorio de las semillas de Guayabito descubriendo que el extracto de las semillas, suprimió de forma significativa la formación de edema y disminuyó notablemente las inflamaciones. Estos hallazgos, permiten afirmar que el extracto de semilla de Guayabito, es un material muy útil por sus efectos antiinflamatorios y para la prevención de las enfermedades relacionadas con la inmunidad.

Estudios realizados por Fujita *et al.* (2015); Camere-Colarossil *et al.* (2016), demuestran el gran efecto antimicrobiano de la *Myrciaria dubia*. En este contexto, el estudio de la actividad antimicrobiana de las semillas y cáscaras, residuos de zumo de esta especie tropical ha evidenciando el efecto inhibitorio contra *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, microorganismos patógenos responsables de diversos cuadros de infección. Igualmente, se ha comprobado el efecto antibacteriano contra los microorganismos de alta prevalencia en la cavidad oral, como *S. mutans* y *S. sanguinis* por lo que se recomienda el empleo de esta fruta para la elaboración de pastas dentales.

En este orden de ideas, es del conocimiento común que el sobre peso y la obesidad constituyen importantes factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles como: cardiovasculares (principalmente cardiopatía y accidente cerebrovascular); diabetes mellitus, artrosis y algunos tipos de cáncer (cuerpo del útero, mama y colon). De allí que, el estudio realizado por Nacimiento *et al.*, (2013), revela que el Guayabito es un poderoso accionante contra los problemas de sobre peso y obesidad. A través de una experimentación basada en la ingestión de pulpa de Guayabito, ellos demostraron que la ingesta de Guayabito produce la reducción de peso, grasa en los tejidos adiposos, glucosa, colesterol total, triglicéridos y los niveles sanguíneos de insulina. Por tanto, sugieren que esta fruta tropical puede "...ser utilizada como complemento alimenticio relacionado al control de las enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad (p.91).

Así mismo, Fujita *et al.*, (2015), muestran coincidencia en afirmar que el Guayabito posee propiedades preventivas y coadyuvantes en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Esto es, por su contenido de antocianinas y a los perfiles fenólicos ricos en quercetina, miricetina, glucósidos, ácido eláxico y elagitaninos. Con relación a este tema, cabe señalar que personas en diferentes geografías del planeta padecen de diabetes tipo 2. La OMS (2015) ha reportado que "...En el 2014, el 9% de los adultos mayores de 18 años tenían diabetes y en el 2012 la diabetes fue la causa directa de 1,5 millones de muertes" (p.1).

En virtud de ello, durante el último lustro se han realizado estudios entre los cuales destaca el trabajo de Azevêdo *et al.* (2014); con este trabajo se buscó identificar los perfiles fenólicos bioactivos presentes en el Guayabito y que resultan beneficiosos para la diabetes. De sus resultados se ha informado que el Guayabito, además de sus compuestos fenólicos beneficiosos para la salud posee bajos niveles α -amilasa y elevados valor inhibidor de α -glucosidasa, lo cual resulta ideal para el tratamiento de las etapas iniciales de la diabetes tipo 2. Los estudios realizados por Schmidt *et al.* (2014) para comprobar el efecto del Guayabito contra la diabetes tipo I, comprueban el descenso significativo de los niveles de glucosa plasmáticos, lo que significa que se debería seguir insistiendo en futuras investigaciones para el tratamiento de diabetes en base a Guayabito sobre todo en etapas iniciales de la enfermedad.

Los estudios llevados a cabo Schmidt *et al.* (2014); han comprobado la efectividad del Guayabito en la prevención y tratamiento de afecciones cardiovasculares, así como su potencial efecto hipolipemiante. Se quiere decir, las propiedades de la *Myrciaria dubia* reducen el grado de lípidos en la sangre y mitigan las enfermedades cardiovasculares, representando una posibilidad para enfrentar la principal causa de muerte del mundo. Al respecto, Schmidt y sus colaboradores, lograron demostrar la reducción de triglicéridos, colesterol total y la peroxidación lipídica tras el consumo de extracto de Guayabito. También se comprobó que actúa como protector de la mucosa del tracto gastrointestinal durante la actividad donde operan: ácido, enzimas digestivas y células del organismo.

Es importante destacar, que la pulpa de Guayabito es susceptible de ser utilizada en la elaboración de productos con valor agregado (jugos, néctares, yogures, helados, mermeladas, bebidas alcohólicas, refrescos, otros), cuyas presentaciones ayudan a encubrir su ligero sabor amargo. Por otra parte, se tiene que es una especie de raudo percer, lo que hace que su transporte sea complejo y de altos costos, en tal sentido, la opción para que el fruto se conserve, alargue su vida útil y conserve sus bioactivos, se encuentra en los procesos de deshidratación (liofilización, o atomización) para que se puede utilizar en la elaboración de cápsulas, tabletas o pastillas de vitamina C.

De manera conclusiva, el presente ensayo ha abordado información general sobre los beneficios que aporta la especie *Myrciaria dúbia*, los cuales, se han podido poner de manifiesto en estudios realizados en la investigación médica, usando el Guayabito como coadyuvante para combatir diversas patologías. La investigación que tiene por objeto a la *Myrciaria dubia*, ha despertado un interés inusitado en los últimos años. Sin embargo, se ha evidenciado la carencia de artículos de revisión en Venezuela que recopilen los beneficios para la salud y el desarrollo sustentable que aporta el Guayabito. Por lo que las autoras aspiran que en investigaciones venideras se aborde más sobre el tema de la producción de Guayabito (*Myrciaria dubia*), como una panorámica para la salud y el desarrollo sustentable.

Además es de resaltar, que los bosques de galería del estado Apure son propicios para la producción de la *Myrciaria dubia*. Tal producción, debería ser destinada a la industria alimentaria. El consumo de Guayabito en el mundo ha ido aumentando debido a su alto contenido de compuestos bioactivos. En tanto, los principales mercados del orbe, representan una oportunidad única para hacer de la especie elaborada en sus diferentes presentaciones (pulpa, extracto y jugo) productos de exportación. Venezuela (y en particular el Estado Apure) cuenta con las condiciones idóneas para la producción, manufacturación, comercialización y exportación de Guayabito.

REFERENCIAS

- Akter, S.; Oh, S.; Bang, J.; Ahmed, M. (2011). Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit: A review. *Food Research International* 44(7): 1728–1732.
- Azevedo, J.; Fujita, A.; De Oliveira, E.; Genovese, R.; Pinto, R. (2014). Dried camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. *McVaugh*) industrial residue: A bioactive-rich Amazonian powder with functional attributes. *Food Research International* 62: 934–940
- Baldeón, E.; Alcañiz, M.; Masot, R.; Fuentes, E.; Barat, J.; Grau, R. (2015). Voltammetry pulse array developed to determine the antioxidant activity of camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. *McVaugh*) and tumbo (*Passiflora mollissima* (Kunth) L.H. Bailey) juices employing voltammetric electronic tongues. *Food Control* 54: 181–187.
- Borges, L.; Cardoso, E.; Silveria, D. (2013). Active compounds and medicinal properties of *Myrciaria* genus. *Food Chemistry* 153: 224–233. Castro, J. C.; Maddox, J. D. & Imán, S.A. (2018). Camu-camu—*Myrciaria dubia* (Kunth) *McVaugh*. En: *Exotic Fruits Reference Guide*, Sueli Rodrigues, Ebenezer de Oliveira Silva y Edy Sousa de Brito, eds. Academic Press, pp.97-105.
- Castro, J.; Maddox, J. & Imán, S. (2018). Camu-camu—*Myrciaria dubia* (Kunth) *McVaugh*. En: *Exotic Fruits Reference Guide*, Sueli Rodrigues, Ebenezer de Oliveira Silva y Edy Sousa de Brito, eds. Academic Press, pp.97-105.
- Camere-Colarossi, R.; Ulloa-Urizar, G.; Medina-Flores, D.; Caballero-García, S.; Mayta-Tovalino, F.; Del Valle-Mendoza, J. (2016). Antibacterial activity of *Myrciaria dubia* (camu camu) against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 6(9): 740–744.
- Cantillano, R.; Ávila, J.; Peralba, M.; Pizzolato, T.; Toralles, R. (2012). Antioxidant activity, phenolic compounds and ascorbic acid content in strawberries from two crop production systems. *Horticultura Brasileira* 30(4): 620-626.
- Chirinos, R.; Galarza, J.; Betalleluz-Pallardel, I.; Pedreschi, R.; Campos, D. (2010). Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. *McVaugh*) fruit at different maturity stages. *Food chemistry* 120(4): 1019–1024.
- Da Silva, F.; Arruda, A.; Ledel, A.; Dauth, C.; Romão, N.; Nazário, R.; Falcão, A.; Nascimento, J.; Pereira, P. (2012). Antigenotoxic effect of acute, subacute and chronic treatments with Amazonian camu-camu (*Myrciaria dubia*) juice on mice blood cells. *Food and Chemical Toxicology* 50(7): 2275–2281.
- Fracassetti, D.; Costa, C.; Moulay, L.; Tomás-Barberán, F. (2013). Ellagic acid derivatives, ellagitannins, proanthocyanidins and other phenolics, vitamin C and antioxidant capacity of two powder products from camu-camu fruit (*Myrciaria dubia*). *Food Chemistry* 139(1-4): 578–588.
- Fujita, A.; Sarkar, D.; Wu, S.; Kennelly, E.; Shetty, K.; Genovese, M. (2015). Evaluation of phenolic-linked bioactives of camu-camu (*Myrciaria dubia* *Mc. Vaugh* (*Myrtaceae*)) for antihyperglycemia, antihypertension, antimicrobial properties and cellular rejuvenation. *Food Research International* 77(2): 194-203

- Fujita, A; Sarkar, D; Wu, S; Kennelly, E; Shetty, K; Genovese, M. (2015). Evaluation of phenolic-linked bioactives of camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc. Vaugh (Myrtaceae)) for antihyperglycemia, antihypertension, antimicrobial properties and cellular rejuvenation. *Food Research International* 77(2): 194-203.
- Gonçalves, S; Lajolo, F; Genovese, M. (2010). Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. *J Agric Food Chem* 58: 4666–4674.
- Gutiérrez, L.; García, J.; Rincón, M.; Ceballos, G.; Olivares, I. (2015). Efecto de una dieta hipocalórica en el estrés oxidativo en sujetos obesos sin prescripción de ejercicio y antioxidantes. *Medicina Clínica* 145(1): 1–6.
- Imán, S.; Pinedo, S.; Melchor, M. (2011b). Caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional de germoplasma de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh), del INIA Loreto-Perú. *Scientia Agropecuaria* 2(4): 189 – 201.
- Jiménez-Colmenero, F. (2013). Emulsiones múltiples; compuestos bioactivos y alimentos funcionales. *Nutrición Hospitalaria* 28(5): 1413-1421.
- Kaneshima, T., Myoda, T, Nakata, M., Fujimori, T, Toeda, K., Nishizawa, M., (2016). Antioxidant activity of C-Glycosidic ellagitannins from the seeds and peel of camu-camu (*Myrciaria dubia*). *LWT - Food Sci. Technol.* 69, 76_81.
- Myoda, T; Fujimura, S; Park, B.; Nagashima, T.; Nakagawa, J.; Nishikawa, M. (2010). Antioxidative and antimicrobial potential of residues of camu-camu juice production. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 8(2): 304-307.
- Nascimento, O; Boleti, A; Yuyama, L; Lima, L. (2013). Effects of diet supplementation with camu-camu (*Myrciaria dubia* HBK *McVaugh*) fruit in a rat model of diet-induced obesity. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 85(1): 355 - 63.
- Neves, L.; Xavier, V.; Alves, E.; Barcelar, C.; Ruffo, S. (2015a). Determining the harvest time of camu-camu [*Myrciaria dubia* (H.B.K.) *Mc Vaugh*] using measured pre-harvest attributes. *Scientia Horticulturae* 186: 15–23.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015a). Diabetes. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015b). Enfermedades cardiovasculares. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- Polanski, J.; Soares, A.; Laércio de Mendonca, O. (2015). Antioxidant therapy in the elderly with tinnitus. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 82(3): 269-74.
- Real Academia Española (RAE). (2014). Tanino. Diccionario de la lengua española (23^a Edición). Madrid: España. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=Z5QrGtH>.
- Reyes, M.; Gómez-Sánchez, I.; Espinoza, C.; Bravo, F.; Ganoza, L. (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos. Instituto Nacional de Salud del Perú. Disponible en:

<http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>

- Schmidt, A.; Lellis-Santos, C.; Curi, R.; Lajolo, F.; Genovese, M. (2014). Frozen pulp extracts of camu- camu (*Myrciaria dubia McVaugh*) attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats. *Food Research International* 64: 1–8.
- Valencia, C.; Guevara, A. (2013). Variación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos durante el procesamiento del néctar de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.). *Revista de la Sociedad Química del Perú* 79 (2): 116-125.
- Vidigal, M.; Minim, V.; Carvalho, N.; Milagres, M.; Gonçalves, A. (2011). Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: Açai (*Euterpe oleracea Mart.*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), Cajá (*Spondias lutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa Arruda*). *Food Research International* 44(7):1988-1996.
- Yazawa, K.; Suga, K.; Honma, A.; Shirosaki, M.; Koyama, T. (2011). Antiinflammatory effects of seeds of the tropical fruit camu-camu (*Myrciaria dubia*). *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 57(1): 104-107.
- Yunis-Aguinaga, J.; Fernandes, D; Eto, S; Claudiano, G; Marcusso, P; Marinho-Neto, F.; Fernandes, J.; De Moraes, F.; De Moraes, J. (2016). Dietary camu-camu, *Myrciaria dubia*, enhances immunological response in Nile tilapia. *Fish and Shellfish Immunology* 58: 284-291.