



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Guanábana (*Annona muricata* L): Origen, características, cosecha, Postcosecha, actividad antioxidante, actividad antiinflamatoria y beneficios para la salud

Soursop (*Annona muricata* L): Origin, characteristics, harvest, Postharvest, antioxidant activity, anti-inflammatory activity and health benefits

Olenka Mendoza-Méndez¹; Ariana Palacios-De-la-Cruz¹; Hilser Salinas-Mata¹; Keila Sarmiento-Vilela¹; Luz María Paucar-Menacho^{1, *}

¹ Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agroindustrial y Agrónoma, Av. Universitaria s/n, Urb. Bellamar, Nuevo Chimbote, Ancash, Perú.

ORCID de los autores

A. Palacios De la Cruz: <https://orcid.org/0000-0003-1499-0490>

L. M. Paucar-Menacho: <https://orcid.org/0000-0001-5349-6167>

O. G. Mendoza-Méndez: <https://orcid.org/0000-0002-0796-2267>

H. Salinas-Mata: <https://orcid.org/0000-0002-0125-9132>

K. Sarmiento-Vilela: <https://orcid.org/0000-0002-5593-6303>

RESUMEN

La guanábana (*Annona muricata* L) existió inicialmente en las vertientes del Perú, es dueña de una fisiología y composición nutricional muy rica en proteínas, flavonoides y antioxidantes. Posee incuantificables propiedades de alto aprovechamiento para el ser humano, las cuales son extraídas de la pulpa, semilla y hojas. En este conjunto de revisiones mencionaremos las propiedades, antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas, con el objetivo de dar a conocer el aprovechable consumo y uso de esta fruta. Pero sin duda, el gran poder anticancerígeno que posee la guanábana es lo más resaltante de ello, se realizó una revisión de diversas cuales, las cuales hacen énfasis en la cuantificación de acetogeninas anáceas, neurotóxicas y alcaloides de benziltetrahydroisoquinolina, de la misma forma se suscitó en la actividad antioxidante resaltando la presencia de vitaminas C y E, antocianinas, carotenoides, flavonoides y otros compuestos fenólicos, podemos afirmar que su ingesta es un aporte de suma importancia para la salud.

Palabras clave: guanábana; antioxidante; antiinflamatorio; beneficios para la salud; anticancerígena.

ABSTRACT

The soursop (*Annona muricata* L) initially existed in the slopes of Peru, it has a physiology and nutritional composition that is very rich in proteins, flavonoids and antioxidants. It has unquantifiable properties of high use for the human being, which are extracted from the pulp, seed and leaves. In this set of reviews, we will mention the antioxidant, anti-inflammatory and anti-cancer properties, with the aim of publicizing the profitable consumption and use of this fruit. But without a doubt, the great anticancer power that soursop possesses is the most outstanding of it, a review of various which was carried out, which emphasize the quantification of anaceous, neurotoxic acetogenins and benzyltetrahydroisoquinoline alkaloids, in the same way it was raised in antioxidant activity, highlighting the presence of vitamins C and E, anthocyanins, carotenoids, flavonoids and other phenolic compounds, we can affirm that its intake is a contribution of great importance to health.

Keywords: soursop; antioxidant; anti-inflammatory; health benefits; anticancer.

1. Introducción

La guanábana (*Annona muricata* L.) es una fruta que forma parte de la familia de plantas Annonaceae, se produce en regiones tropicales y subtropicales del mundo. En el Perú esta fruta habita en las vertientes occidentales, alrededor de 7°59'54,2"-8°03'02,3" Sur, 78°40'09,1"-79°51'09,6" Oeste y entre los 0-600 m.s.n.m. El lugar donde la guanábana es más conocida es en el norte peruano, específicamente en la región de La Libertad (Leiva et al., 2018), además las hojas de guanábana son usadas tradicionalmente, debido a sus propiedades funcionales como actividades antiinflamatorias, fotoquímicas (Bento et al., 2013; Poma et al., 2013; Ramos-Guerrero et al., 2019). combatiendo así también diversas enfermedades y dolencias (Yajid et al., 2018a) entre ellas incluyen reumatismo, fiebre, diabetes (Syed Najmuddin et al., 2016). Recientemente se ha visto el interés en torno a esta fruta, debido a sus propiedades anticancerígenas (Leiva et al., 2018).

2. Origen

La "guanábana" se utilizó como una fuente nutritiva en el Perú prehispánico, por ello se justifica que la *Annona muricata* L. habita en las vertientes occidentales del Perú, especialmente y adecuadamente entre los 0-600 m de elevación, donde la población norteña peruana (región La Libertad) la cultiva (Wahab et al., 2018). También su cultivo es abundante en la zona tropical de Chanchamayo en la selva central, Loreto, San Martín, Ucayali, Ica y Lima (Cabeza et al., 2015). Hay basta representaciones gráficas como las cerámicas prehispánicas que prueban las utilidades que se le daban a la guanábana en esos tiempos, dando a conocer que su utilización fue antes de la llegada de los españoles (Wahab et al., 2018).

La guanábana (*Annona muricata* L.) es un árbol de la familia Annonaceae con unq subfamilia Annonoideadr, además de pertenecer a la tribu Annonae. Originario de Sudamérica, se cultiva por sus frutos comestibles en muchos países de clima tropical. Se encuentra en el reino Plantae, con una división Magnoliopsida y del reino Plantae. Pertenecce a la especie de *A. muricata* L. y de género Annomeae (Soplin, 2015).

3. Características organolépticas y fisicoquímicas

Esta fruta es comúnmente conocida como guanábana, pero sofisticadamente la *Annona muricata* L. es mundialmente admirada debido al

sabor agrio y dulce. Una de sus principales características físicas es que siempre se mantiene verde y muy floreciente, la planta de este fruto puede alcanzar un tamaño de hasta 8 metros de altura (Yajid et al., 2018b).

La guanábana pertenece al tipo de fruta climérica, teniendo como principal sobresaliente, la alta tasa de respiración y producción de etileno, generando una actividad enzimática alta y su pre disponibilidad al frío (Jiménez-Zurita et al., 2017). Florez (2018) menciona que la guanábana es un fruto que tiene un promedio de peso que aborda los 2,9 kg de los cuales 75,6% corresponden a la pulpa, 4,8% es semilla, el 12,7% es perteneciente a la cáscara y por último un 6,9% al ranquis.

Este fruto es de forma ovalada, tiene una piel espinosa de color verde, su diámetro ecuatorial es de 29 – 41 cm y de 18 – 24 cm el diámetro polar (Figura 1), por lo general las semillas que lleva en su interior son de 1 – 2 cm de largo (De Hernández et al., 2012; Jiménez et al., 2014).

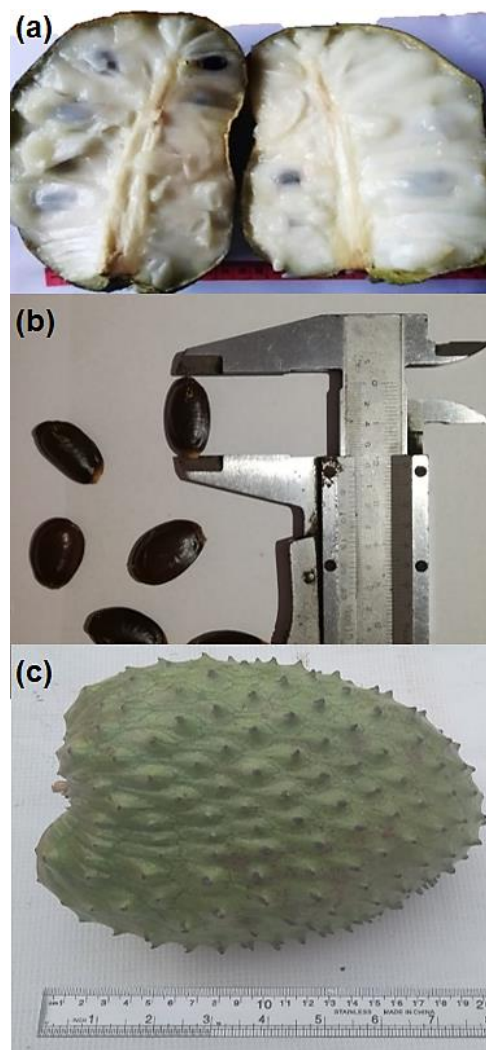


Figura 1. Medidas de longitud y diámetro del fruto de guanábana y sus semillas.

3.1 Organolépticas

Esta fruta presenta una carne blanca y cremosa, con un agradable aroma y sabor (Figura 1). Se conoce que cada fruta puede contener 55 -170 semillas negras cuando el fruto está fresco, pero genera un color marrón claro cuando están secas (Jiménez-Zurita et al., 2017).

Sabor

Semi acida: No es un sabor tan sustancioso, pero es aceptable en algunos paladares del mundo (Wahab et al., 2018).

Semi dulce: Presenta un punto exacto entre el amargor y el dulce, actualmente es la variedad más comercial (Wahab et al., 2018).

Dulce: Su sabor es agradable y beneficioso, ya que en muchas ocasiones para la elaboración de algún producto no se necesita muchos aditivos (Wahab et al., 2018).

3.2 Físicoquímicas

Se tiene como parámetros los siguientes datos cuantitativos de la pulpa de la guanábana: Sólidos Solubles expresados como °Brix: 13,0-17,0 pH: 3,00-4,00; generalmente una "guanábana" que está en estos rangos, puede estar en la cualidad de exportación, o bien darle un valor agregado y convertirlo en un producto elaborado (Wahab et al., 2018).

En la Tabla 1 se mencionan las características físicoquímicas presentes en la guanábana.

Tabla 1

Características físicoquímicas de la guanábana

Referencia	Onimawo (2002)	León et al.(2016)	Othman et al. (2014)
Humedad (%)	81	81,49 ± 0,10	73,1 ± 3,1
Acidez Valorable (%)	3,43	0,87 ± 0,05	0,19 ± 0,02
Sólidos Solubles totales (°Brix)	15	14,10 ± 0,01	-
pH	4,56	3,97 ± 0,02	-
Ceniza	-	0,70 ± 0,11	0,87 ± 0,04

4. Cosecha y postcosecha

La mejor época para la primera cosecha para guanábana es en los meses de mayo a julio y para una segunda cosecha es durante los meses de noviembre a diciembre (Leiva et al., 2018). Los frutos de guanábana se cosechan en punto de madurez fisiológica, este coincide con su máximo tamaño, con la pérdida de rigidez de los rudimentos estilares y cambio en la tonalidad de la epidermis, pasando de verde oscuro a verde más claro (Jiménez-Zurita et al., 2017) la cosecha se puede realizar manualmente con unas tijeras

dejando de 2 a 3 cm del pedúnculo el cual está ligado al fruto (Aceves-Navarro et al., 2018).

La postcosecha involucra las actividades que ofrecen frutos de excelente calidad al consumidor. Existen muchos problemas en la forma de manejo de la guanábana, como el ablandamiento acelerado por ser una fruta climatérica, con una alta respiración y producción de etileno, además de tener sensibilidad al frío, dificultando su comercialización y almacenamiento durante periodos largos de tiempo (Jiménez-Zurita et al., 2017).

La aplicación de tecnologías para un buen manejo de postcosecha de la guanábana es indispensable para alargar la vida útil, teniendo en cuenta la temperatura y la humedad relativa, debido a que estos después de la cosecha son susceptibles a daños físico-químicos y microbiológicos (Vergara et al., 2018), entre otras actividades de postcosecha se encuentra la recolección, pesado, selección, clasificación, limpieza, desinfección, pre enfriamiento, secado de humedad superficial, encebado, almacenamiento y transporte (Veloz Anatoa, 2019).

5. Clasificación y almacenamiento

Esta actividad permite separar aquellas guanábanas que están listas para ser procesados en conjunto con su estado de madurez, y las que están verdes o semi-maduras se proceden a almacenar; teniendo en cuenta el color, aroma y dureza para elegir la fruta (Florez, 2018).

Hernández et al. (2014) manifiestan que el almacenamiento es una actividad que puede aplicarse para acelerar o retardar la maduración de la guanábana en fábrica, esto se logra ajustando la temperatura y humedad de la cámara donde se va a almacenar. Para lograr un almacenamiento positivo, lo adecuado es manejar un estricto control de las condiciones en la que la fruta ha sido almacenada, una vez que la fruta haya alcanzado la madurez adecuada se inicia el proceso de limpieza a medida que se acerca el momento de extraer la pulpa; se empieza con la inmersión de la fruta (con agua a presión) debido a que esto ayuda a retirar de la fruta la tierra que contamina su superficie y de esta manera minimiza la necesidad del desinfectante en el próximo proceso.

La desinfección consiste en sumergir las guanábanas en la solución de hipoclorito de sodio durante un tiempo no más de 5 a 10 minutos y por último el enjuague que consiste en lavar las frutas con agua potable para quitar los residuos del

desinfectante y microorganismos (Hernández et al., 2014).

En la Tabla 2 se muestran los diferentes desinfectantes aplicados en la limpieza de la guanábana

Tabla 2

Desinfectantes aplicados en la limpieza de la guanábana

Referencia	Castillo et al. (2005)	Camacho et al. (1995)
Hipoclorito de sodio (mg. litro ⁻¹)	200	50
Timsen (mg. litro ⁻¹)	-	200

6. Actividad antioxidante

Los antioxidantes se utilizan en la industria alimentaria adicionados a las grasas u otros productos para retrasar los procesos de oxidación que previenen el comienzo de la rancidez oxidativa (Morón et al., 2010).

Vit et al. (2014) determinó la actividad antioxidante en la pulpa, hojas secas, hojas frescas, y semillas de la guanábana; comparada con los controles químicos quercetina, melatonina y ácido lipoico. Los máximos valores de actividad antioxidante se encontraron en las muestras de pulpa, seguidos de las muestras de hoja y semilla extraídas. Por otro lado Jiménez-Zurita et al. (2017) indicó que el aumento de la actividad antioxidante se relaciona a la actividad metabólica en la maduración y el periodo climático por el método ABTS debido al aumento de actividad sobre su radical.

La actividad antioxidante de la guanábana puede deberse a la presencia de grupos hidróxido de los compuestos fenólicos (Dorado et al., 2016), los compuestos que pueden actuar como antioxidantes se encuentran las vitaminas C y E, antocianinas, carotenoides, flavonoides y otros compuestos fenólicos (Correa et al., 2012). La guanábana no contiene concentraciones elevadas de actividad o compuestos antioxidantes en su pulpa fresca o congelada comparada con otros frutos (Dorado et al., 2016).

7. Actividad antiinflamatoria

Poma et al. (2013) determinaron la existencia de flavonoides en un valor de 2,302 µg expresados como quercetina por mL en el extracto acuoso de las hojas secas de *Annona muricata* L. "guanábana", mediante un análisis fitoquímico, donde en su estudio con ratas albinas sacrificadas por dislocación cervical, logró evaluar en sus principales órganos un efecto antiinflamatorio con una eficiencia de 53,18% mediante una dosis de

1,5 mg/kg de peso del extracto acuoso de *Annona muricata* L. Al igual que Moghadamtousi et al., (2015), quienes también trabajaron con ratas (con heridas de escisión) justificaron el uso tradicional de *Annona muricata* L, acelerando varias etapas de cicatrización de las heridas. Un análisis inmunohistoquímico reveló que extracto de etanol de *Annona muricata* L regulan visiblemente la proteína HSP70 demostrando el efecto antiinflamatorio que contiene.

8. Actividad anticancerígena

Una de las principales enfermedades que causa la muerte a nivel mundial es el cáncer. Al año aparecen más de 10 millones de pacientes con diagnóstico de esta enfermedad y con un promedio de mortalidad de 6 millones, representando así un aproximado del 12% de muertes a nivel mundial (Rady et al., 2018a). La planta de guanábana tiene una toxicología grandiosa, donde se demostró que tiene presencia de acetogeninas anáceas neurotóxicas y alcaloides de benciltetrahidroisoquinolina, así mismo proporciona un mejoramiento de un agente antiinflamatorio y anticancerígenos (Wahab et al., 2018)

Estudios realizados en Estados Unidos, establecen una gran efectividad de la guanábana en la destrucción de células cancerosas en diversos tipos de cáncer (Ortiz, 2017).

Se han realizado extensos estudios de las partes aéreas de la guanábana, donde se ha demostrado que varias actividades farmacológicas in vitro e in vivo informadas son eficaces en tratamientos de diversos tipos de cáncer (Rady et al., 2018).

La planta de *Annona muricata* cada vez es más popular debido al uso que se le da como tratamiento contra el cáncer. Su bioactividad se considera selectiva ya que algunos de los extractos estudiados in vitro de las hojas de guanábana demostraron ser más tóxicos para las líneas de células cancerosas que para las células normales; de hecho, la mayoría de ellos no tienen efectos citotóxicos en las células humanas normales. Se informó que 1,6 µg/mL y 50 µg/mL del extracto hidroalcohólico de *A. muricata* las hojas aumentaron la viabilidad de las células no cancerosas, mientras que 100 µg / ml no alteraron su viabilidad. Esta actividad selectiva induce la curación, con efectos mínimos (Gavamukulya et al., 2017). El extracto de hojas de *Annona muricata* puede suprimir la iniciación del tumor ya que es un nuevo agente antitumoral prometedor en numerosos estudios in vitro (Hamizah et al., 2012).

Distintos estudios han relacionado que los compuestos derivados de *Annona muricata* cuentan con una gran variedad de efectos anticancerígenos que incluyen citotoxicidad, inducción de apoptosis, necrosis e inhibición de la proliferación en una variedad de líneas celulares de cáncer, incluyendo mama, próstata, colorrectal, pulmón, leucemia, renal, pancreático, hepático, oral, melanoma, cervical y ovárico cánceres. Además, cada parte de esta planta como la raíz, las semillas, las hojas, el fruto e incluso la corteza son utilizados como medicina natural en los trópicos (Rady et al., 2018).

Se ha explorado que extractos de diclorometano y hexano de las hojas de guanábana lograron bloquear la incidencia del tumor, así como también el volumen del tumor, por otro lado, el extracto metanólico de estas hojas mostraron ser supresores en comparación con el grupo control de carcinógenos (Mariam et al., 2018).

Moghadamtousi et al. (2015) al experimentar en ratas, demostró que las hojas de guanábana tienen un potencial quimiopreventivo contra focos de criptas aberrantes del colon inducidos por azoximetano. Asimismo Mariam et al. (2018) informó que en células HepG2 de cáncer de hígado, el extracto etanolítico de hojas de guanábana indujo la apoptosis a través de la vía de estrés del retículo endoplásmico.

9. Valor tradicional de la guanábana

Casi la totalidad del fruto se utiliza satisfactoriamente en diversos países para aliviar dolencias y enfermedades. En Malasia, aplican el jugo de esta fruta en la cabeza para prevenir los desmayos, las hojas tienen otro aplicativo, tratan los parásitos cutáneos (Ong & Norzalina, 1999). Las hojas son utilizables para combatir y tratar cistitis, diabetes, dolores de cabeza en insomnio (Mishra et al., 2013), en los países del Pacífico Sur son utilizables las hojas en el baño para curar enfermedades de la piel (Boulogne et al., 2011), en Brasil, Martica, México y Nicaragua las utilizan como analgésicos. Por otro lado, en Benin, el Caribe, Cuba y México se utiliza para reducir resfriados, gripe y asma (Waizel & Waizel, 2009).

10. Beneficios para la salud

Pérez et al. (2017) determinaron mediante un análisis cuantitativo y cualitativo en las hojas de guanábana la existencia de proteínas, fibras y grasas de las cenizas, minerales como B, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, P y Zn, llegando a conclusión que los componentes de las hojas de este grandioso fruto pueden ayudar a combatir la desnutrición.

Es considerado como principal propiedad de la guanábana su principio activo, la "Acetogenina" es el principio activo que puede impedir selectivamente el desarrollo de células cancerosas y tumorales resistentes a la Adriamicina, relacionado con la quimioterapia (Calle, 2015).

La pulpa de la guanábana contiene vitamina C, también contiene efectos digestivos y se le asigna al jugo de la fruta madura, propiedades diuréticas, además de ser un excelente remedio para la hematuria y uretritis (Arthur et al., 2012).

El jugo de la fruta madura de la guanábana se dice que es diurético y un remedio para la hematuria y la uretritis; que tomado en ayunas se cree que aprovecha para aliviar afecciones del hígado y la lepra. Las frutas inmaduras pulverizadas, son muy astringentes y pueden ser de ayuda en la disentería (Cortes et al., 2014).

11. Otros posibles beneficios relacionados con la salud

Los extractos de *A. muricata* y sus constituyentes han mostrado que además de los efectos quimiopreventivos y quimioterapéuticos del cáncer también tiene propiedades terapéuticas para otras dolencias que afectan a la humanidad, entre ellas están incluidas las enfermedades inflamatorias y oxidativas crónicas, las enfermedades microbianas y parasitarias. Los órganos de *A. muricata* han sido utilizados como medicina a base de hierbas contra la diabetes, cistitis, dolores de cabeza, la hipertensión, entre otros (De Sousa et al., 2010). En países tropicales como Camerún, Togo y Vietnam es de mucha importancia, debido a su uso en el tratamiento de malaria. Las hojas, semillas, frutos inmaduros y raíces de *A. muricata* se utilizan como bioplaguicidas, bioinsecticidas y repelentes de insectos tópicos y muestran una efectividad considerable (Mishra et al., 2013).

Las hojas, la corteza y las raíces de *A. muricata* también se han utilizado por ser un agente antiinflamatorio, hipotensores, sedantes, hipoglucémicos, relajantes del músculo liso y antiplasmodicos (Mishra et al., 2013).

12. Apreciación crítica

Las propiedades funcionales de la guanábana como tratamientos de algunas enfermedades están evidenciadas en distintas investigaciones, reduciendo su minoría existente, se menciona la capacidad anticancerígena presente en las hojas, semilla y pulpa de la guanábana, su actividad antiinflamatoria y antioxidante que incluyen reumatismo, fiebre y diabetes además

ayuda en otras dolencias que afectan a la humanidad como, por ejemplo, enfermedades oxidativas crónicas, enfermedades microbianas y parasitarias.

Un fruto con tantas propiedades benéficas para la salud, como es la guanábana ha sido investigado y explorado sus componentes y áreas muy poco por lo cual requiere de un mayor interés científico sobre sus propiedades funcionales, englobando no solo la pulpa sino también las hojas, semilla y

la cáscara de esta fruta, se sugiere realizar una investigación referente a la actividad anticancerígena desde el inicio de su aparición en el cuerpo del paciente.

Estos tipos de investigaciones pueden ayudar a complementar estudios ya existentes y asimismo dar a conocer nuevos beneficios y características funcionales de esta fruta de esta manera se podrá aprovechar al máximo la guanábana.

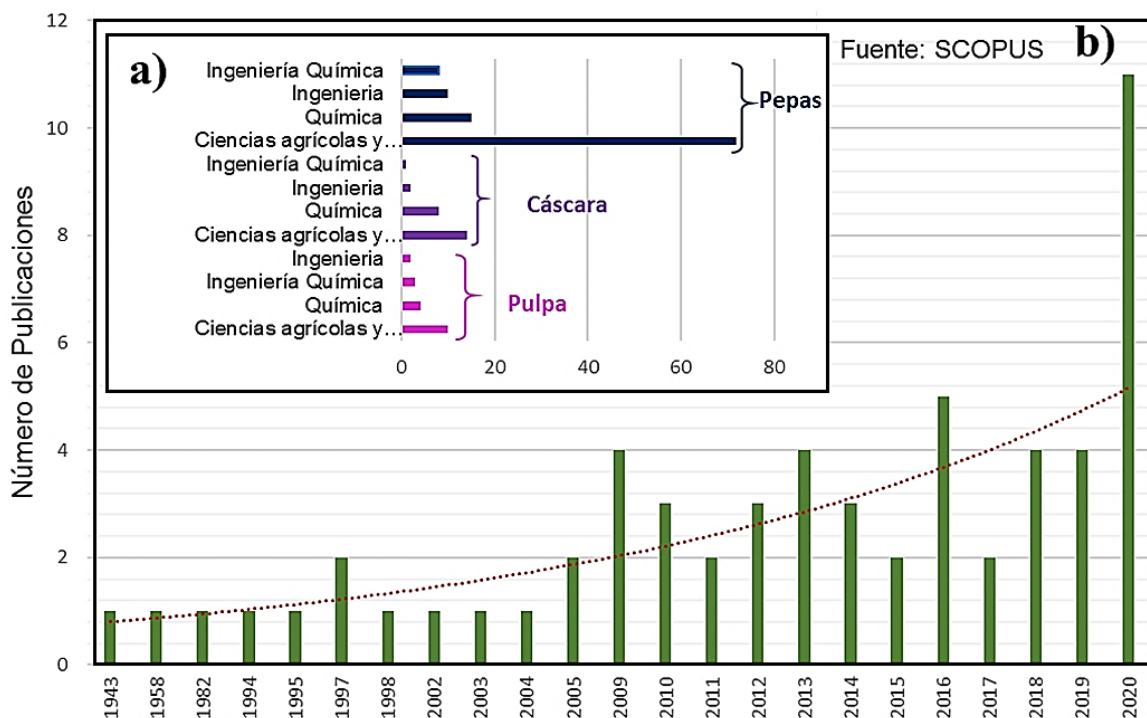


Figura 2. Número de publicaciones de artículos científicos sobre Guanábana. (a) Información obtenida de la base de datos Scopus (criterios de búsqueda: ARTICLE TITLE, ABSTRACT, KEYWORDS: "soursop seeds" guanabana peel" soursop pulp" y ARTICLE TITLE, ABSTRACT, KEYWORDS: "each group of application"). (b) Información obtenida de la base de datos Scopus (criterios de búsqueda: ARTICLE TITLE, ABSTRACT, KEYWORDS: "Guanábana" y tipo de DOCUMENT TYPE: "ALL").

13. Conclusiones

La guanábana es una fruta con grandes beneficios a la salud, evidenciados en diversas investigaciones que resaltan sus propiedades funcionales y medicinales, además gracias a la acetogenina puede impedir selectivamente el desarrollo de células cancerígenas y tumorales, por su poder antiinflamatorio favorece el proceso acelerado de la cicatrización y su actividad antioxidante favorece la producción de colágeno lo cual retrasa el proceso de oxidación retardando de esa manera el envejecimiento.

En la actualidad la guanábana debe verse como un superalimento de gran potencial para usos medicinales como nutricionales.

Son muy pocas las investigaciones realizadas a la guanábana en su totalidad y por lo general no abarcan todas sus partes por eso es preciso

realizar estudios con mayor frecuencia y profundidad abarcando pulpa, semilla, cáscara y hojas de la guanábana. Las investigaciones aplicadas a la guanábana tendrán mucha importancia en la lucha por combatir múltiples enfermedades tales como diabetes, catarros, raquitismo, indigestión y parásitos intestinal por su propiedades antiadherentes, depurativas y digestivas.

Referencias bibliográficas

- Aceves-Navarro, E., Reyes-Montero, J., Alamilla-Magaña, J., & Caamal-Velazques, J. (2018). Producción de guanábana (*Annona muricata* L.) en alta densidad de plantación, como alternativa para productores con superficies reducidas. *AgroProductividad*, 11(9), 37–42.
- Arthur, F. K. N., Woode, E., Terlabi, E. O., & Larbie, C. (2012). Bilirubin lowering potential of *Annona muricata* (Linn.) in temporary jaundiced rats. *American Journal of Pharmacology and Toxicology*, 7(2), 33–40.

- Bento, E. B., Matias, E. F. F., Brito, F. E., Oliveira, D. R., Coutinho, H. D. M., Costa, J. G. M., Kemtopf, M. R., & Menezes, I. R. A. (2013). Association between food and drugs: Antimicrobial and synergistic activity of *Annona muricata* L. *International Journal of Food Properties*, 16(4), 738–744.
- Boulogne, I., Germosén-Robineau, L., Ozier-Lafontaine, H., Fleury, M., & Loranger-Mercuris, G. (2011). TRAMIL ethnopharmacological survey in Les Saintes (Guadeloupe, French West Indies): A comparative study. *Journal of Ethnopharmacology*, 133(3), 1039–1050.
- Cabeza, J. G., Vereau, E. Á., & López, L. R. (2015). Efecto in vitro de extractos Etanólicos del fruto de *Vitis vinifera* (uva) y *Annona muricata* L (guanábana), en la formación de biofilms *Streptococcus mutans* ATCC. *Pueblo Continente*, 26(2), 427–440.
- Calle, I. (2015). Los fertilizantes orgánicos y su incidencia en la germinación de la semilla botánica de guanábana (*Annona muricata* L.) en el vivero experimental de La Cantuta. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador*, 93.
- Camacho, G., Romero, G. y Fajardo Castillo, R. (1995). Obtención y Conservación de Pulpas de Mora, Guanabana, Lulo y Mango. Bogotá, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA Bogotá.
- Correa, J., Ortiz, D., Larrahondo, J., Sánchez, M., & Pachón, H. (2012). Actividad antioxidante en guanábana (*Annona muricata* L.). *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat*, 11(2), 111–126.
- Cortes, D., Moreno, L., Párraga, J., Galán, A., & Cabedo, N. (2014). Nuevos fármacos inspirados en anonáceas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(1), 22–31.
- Castillo-Ánimas, D., Varela-Hernández, G., Pérez-Salvador, B. R., & Pelayo-Zaldívar, C. (2005). Daños por frío en guanábana. Índice de corte y tratamientos postcosecha. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 11(1), 51–57.
- De Hernández, R. Á., de Camacaro, M. P., Giménez, A., & Caraballo, E. A. H. (2012). La guanábana: una materia prima saludable para la industria de alimentos y bebidas. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 2(2), 135–142.
- De Sousa, O. V., Vieira, G. D. V., de Pinho, J. de J. R. G., Yamamoto, C. H., & Alves, M. S. (2010). Antinociceptive and anti-inflammatory activities of the ethanol extract of *Annona muricata* L. leaves in animal models. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(5), 2067–2078.
- Dorado, D. J., Hurtado-Benavides, A. M., & Martínez-Correa, H. A. (2016). Extracción con CO₂ Supercrítico de aceite de semillas de guanábana (*Annona muricata* L.): Cinética, perfil de ácidos grasos y esteroles. *Información Tecnológica*, 27(5), 37–48.
- Florez, L. (2018). Caracterización De La Agrocadena De Guanábana En El Departamento Del Valle Del Cauca Colombia Municipios Cartago Y Ansermanuevo. 57.
- Gavamukulya, Y., Wamunyokoli, F., & El-Shemy, H. A. (2017). *Annona muricata*: Is the natural therapy to most disease conditions including cancer growing in our backyard? A systematic review of its research history and future prospects. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 10(9), 835–848.
- Hamizah, S., Roslida, A. H., Fezah, O., Tan, K. L., Tor, Y. S., & Tan, C. I. (2012). Chemopreventive potential of *Annona muricata* L leaves on chemically-induced skin papillomagenesis in mice. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 13(6), 2533–2539.
- Hernández, L. V., Martínez, N. A. V., Moctezuma, H. L., Rocha, D. G. C., & Contreras, R. G. C. (2014). Propuesta de un plan de desarrollo integral del guanábano (*Annona muricata* L.) en el estado de Veracruz México. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(spe1), 94–101.
- Jiménez, V. M., M. Gruschwitz, R. M. Schwingert, R. Carle, and P. Esquivel. 2014. Identification of phenolic compounds in soursop (*Annona muricata*) pulp by high-performance liquid chromatography with diode array and electrospray ionization mass spectrometric detection. *Food Res. Int.* 65: 42–46.
- Jiménez-Zurita, J. O., Balois-Morales, R., Alia-Tejagal, I., Juárez-López, P., Jiménez-Ruiz, E. I., Sumaya-Martínez, M. T., & Bello-Lara, J. E. (2017). Tópicos del manejo poscosecha del fruto de guanábana (*Annona muricata* L.). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(5), 1155–1667.
- Leiva, S., Gayoso, G., & Chang, L. (2018). *Annona muricata* L. "soursop" (Annonaceae), a fruit used for feeding in Ancient Peru. *Arnaldoa*, 25(1), 127–140.
- León, G., Granados, C., & Osorio, M. del R. (2016). Caracterización de la pulpa de *Annona Muricata* L. cultivada en el Norte del Departamento de Bolívar - Colombia. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21(4), 1–9.
- Mariam, S., Wahab, A., Jantan, I., & Haque, A. (2018). *Explorando las hojas de Annona muricata L. como fuente de potencial antiinflamatorio y anticáncer Agentes*. 1–20.
- Mishra, S., Ahmad, S., Kumar, N., & Kumar, B. (2013). *Annona muricata* (The cancer killer): A review. *The Global Journal of Pharmaceutical Research*, 2, 1613–1618.
- Moghadamtousi, S. Z., Rouhollahi, E., Hajrezaie, M., Karimian, H., Abdulla, M. A., & Kadir, H. A. (2015). *Annona muricata* leaves accelerate wound healing in rats via involvement of Hsp70 and antioxidant defence. *International Journal of Surgery*, 18, 110–117.
- Morón, F. J., Déborah, I., Pinedo, M., Nodarse, M., & Ili, R. (2010). Valoración de la evidencia científica para recomendar *Annona muricata* L. (guanábana) como tratamiento o prevención del cáncer. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(3), 169–181.
- Ong H. C., & Norzalina J. (1999). Malay herbal medicine in Gemencheh, Negri Sembilan, Malaysia. *Fitoterapia*, 70(1), 10–14.
- Onimawo, I. A. (2002). Proximate composition and selected physicochemical properties of the seed, pulp and oil of sour sop (*Annona muricata*). *Plant foods for human nutrition*, 57(2), 165–171.
- Ortiz, G. (2017). propiedades curativas de las hojas de guanábana (*Annona muricata*) y su impacto potencial fármaco-industrial. *Buap*, 12.
- Othman, O. C., Fabian, C., & Lugwisha, E. (2014). Post harvest physicochemical properties of soursop (*Annona muricata* L.) fruits of Coast region, Tanzania. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2(5), 220–226.
- Pérez, M., Bone, E., Parra, J., Rosero, C., & Blanco, O. (2017). Determinación de componentes nutricionales presentes en las hojas secas de *Annona muricata* L. (Guanábana). *Cumbres*, 3(1), 09–16.
- Poma, E. M., Requis, E. R., Gordillo, G. C., & Fuertes, C. M. (2013). Estudio fitoquímico y actividad antiinflamatoria de la *Annona muricata* L. (guanábana) de Cuzco. *Ciencia e Investigación*, 14(2), 29–33.
- Rady, I., Bloch, M. B., Chamcheu, R. C. N., Banang, S., Anwar, M. R., et al. (2018). Anticancer Properties of Graviola (*Annona muricata*): A Comprehensive Mechanistic Review. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Soplin, H. (2015). Propagación botánica de *Annona muricata* L. guanábana bajo cuatro sustratos en Iquitos - Perú.
- Syed Najmuddin, S. U. F., Romli, M. F., Hamid, M., Alitheen, N. B., & Abd Rahman, N. (2016). Anti-cancer effect of *Annona muricata* Linn Leaves Crude Extract (AMCE) on breast cancer cell line. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16(1), 1–20.
- Veloz Anatoa, D. X. (2019). Evaluación del efecto de dos tipos de cera en la conservación de guanábana *Annona muricata* L. a dos temperaturas de almacenamiento. (*Bachelor's Thesis, Quito: UCE*).
- Vergara, A., Páucar, K., Morales, C., Castro, O., Pizarro, P., & Díaz, J. (2018). Obtención de extractos de hojas de *Annona muricata* L. (guanábana) inducidos por su efecto inhibitorio de la corrosión. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 84(1), 119–132.
- Vit, P., Santiago, B., & Perez-Perez, E. (2014). Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Pulp, Leaves and Seeds of Soursop *Annona muricata* L. *Interciencia*, 39(5), 350–353.
- Wahab, S. M. A., Jantan, I., Haque, M. A., & Arshad, L. (2018). Exploring the leaves of *Annona muricata* L. as a source of potential anti-inflammatory and anticancer agents. *Frontiers in Pharmacology*, 9(JUN), 1–20.
- Yajid, A. I., Ab Rahman, H. S., Wong, M. P. K., & Wan Zain, W. Z. (2018). Beneficios potenciales de *Annona muricata* en la lucha contra el cáncer: Una revisión. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(1), 5–15.
- Waizel, H. S., & Waizel, B. J. (2009). Algunas plantas utilizadas en México para el tratamiento del asma. *Otorrinolaringología*, 54(4), 145–171.