



Revista Cubana de
Plantas medicinales


[Acerca de](#)
[Números anteriores](#)
[Noticias](#)
[Estadísticas](#)
[En S](#)

Inicio > Vol. 23, No. 2 (2018) > **cala calviño**

ARTÍCULO ORIGINAL

[Enviar artículo](#)

Estudio farmacognóstico preliminar de la especie *Annona squamosa* L.

Preliminary pharmacognostic study of the species *Annona squamosa* L.

Leidys Cala-Calviño^{1*}

Deylis Jardines Cala²

Rosalía González Fernández²

Arlettys Barroso Barrientos³

Miguel Enrique Sánchez-Hechavarría¹

Haydée Cruz Vadell¹

¹ Universidad de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina Santiago de Cuba.

² Centro de Toxicología y Biomedicina (TOXIMED), Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba.

³ Laboratorio Farmacéutico Oriente. Santiago de Cuba.

RESUMEN

Introducción: *Annona squamosa* L., perteneciente a la familia de las Annonaceae, se conoce también con el nombre de anón. El principal interés económico de esta familia son sus frutos

CREA TU IDENTIFICADOR

ORCID

Conectando a los
investigadores con
investigación

HERRAMIENTAS DEL

Publicado:2018-05-18



Resumen



Imprima este artículo



Metadatos de indexación



Cómo citar un elemento



Archivos complementarios



Referencias de búsqueda



Publique un comentario (Inicie

sesión)

INDEXADA EN

comestibles. Muchas especies de las anonáceas tienen usos locales en la farmacopea gracias a sus componentes químicos.

Objetivos: Caracterizar mediante tamizaje fitoquímico un extracto acuoso de la planta *A. squamosa* para determinar los metabolitos secundarios.

Métodos: Se realizó un estudio farmacognóstico de las partes aéreas de *A. squamosa*. La planta se recolectó en el Caney, provincia de Santiago de Cuba, se secó al sol y a la sombra y se obtuvo mediante decocción un extracto acuoso al cual se le realizó el tamizaje fitoquímico para determinar los metabolitos secundarios.

Resultados: Las características macromorfológicas de la planta coinciden con la que describió el médico cubano Tomás Roig. Con ambos métodos de secado la planta perdió su color característico y se tornó marrón oscuro y crujiente al tacto. El extracto acuoso tomó color pardo oscuro, se tornó turbio y adquirió sabor amargo al paladar con índice de acidez 6. En la planta secada a la sombra la humedad residual fue 9,75 %; la presencia de sustancias solubles, 22,22 %; el índice de refracción, 1 334 y la densidad relativa, 1 004. En la planta secada al sol la humedad residual fue 9,55 %; la presencia de sustancias solubles, 35,26 %; el índice de refracción 1 337 y la densidad relativa, 1 015. Con ambos métodos de secado se comprobó la presencia de aceites esenciales, taninos y fenoles, flavonoides, azúcares reductores, alcaloides y carbohidratos en la planta.

Conclusiones: Todos los parámetros estudiados han sido comprobados en las drogas vegetales no oficiales. El tamizaje fitoquímico evidenció en la planta la existencia de metabolitos secundarios que pueden conferirle a la planta efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antitumorales principalmente.

Palabras claves: *Annona squamosa* L.; tamizaje fitoquímico; metabolitos secundarios.

ABSTRACT

Introduction: *Annona squamosa* L. (Annonaceae) is also known as sweetsop.

Objectives: Characterize by phytochemical screening an aqueous extract of the plant *A. squamosa*.

Methods: A pharmacognostic study was conducted of the aerial parts of *A. squamosa*. Plant material collected from El Caney, in the province of Santiago de Cuba, was dried in the sun and in the shade. Decoction of the dry drug produced an aqueous extract which then underwent phytochemical screening to determine secondary metabolites.

Results: The macromorphological characteristics of the plant were consistent with those described by the Cuban physician Tomás Roig. Under both drying procedures the plant lost its characteristic color and turned dark brown and crisp to the touch. The aqueous extract

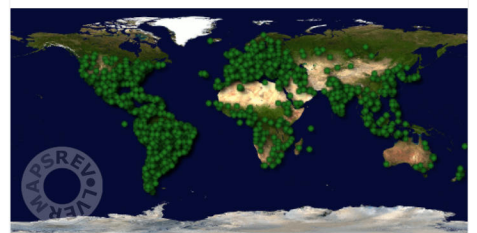
INFORMACIÓN

Para lectores/as

Para autores

Para revisores

LECTORES



Buscar



Categorías

Todo

[Búsqueda avanzada](#)

ELEMENTOS



Mostrar todos

turned dark brown and turbid, and acquired a bitter taste with an acidity index of 6. For the drug dried in the shade, residual humidity was 9,75 %, the content of soluble substances 22,22 %, the index of refraction 1 334 and relative density 1 004. For the drug dried in the sun, residual humidity was 9,55 %, the content of soluble substances 35,26 %, the index of refraction 1 337 and relative density 1 015. Both drying methods found evidence of the presence of essential oils, tannins and phenols, flavonoids, reducing sugars, alkaloids and carbohydrates.

Conclusions: All the parameters studied are among those reported for unofficial drugs, and phytochemical screening revealed the presence of secondary metabolites in the plant which may be responsible for its mainly anti-inflammatory, antioxidant and antitumor effects.

Key words: *Annona squamosa* L., phytochemical screening, secondary metabolites.



INTRODUCCIÓN

Annona squamosa L., perteneciente a la familia de las *Annonaceae*, se conoce también con los nombres: sugar apple, sweetsop (Florida), anón (Puerto Rico), pomme cannelle (Antillas Holandesas). Es un árbol pequeño originario de las Antillas y se cultiva en todas las regiones tropicales.¹ Las anonáceas (*Annonaceae*) son una familia de angiospermas del orden Magnoliales. Existen 130 géneros y unas 2 300 especies. El principal interés económico de esta familia de plantas son los frutos comestibles. Muchas especies de las anonáceas tienen usos locales en la farmacopea gracias a sus componentes químicos.²

La población cubana posee una rica tradición en el uso de plantas medicinales transmitida de generación en generación, principalmente en cocimientos e infusiones, dos métodos usuales, asequibles, fáciles y sencillos.³

En Cuba se usa el cocimiento de los retoños del anón para tratar los resfriados y las diarreas. La semilla es irritante, reducida a polvo se usa como insecticida. Las hojas, la corteza y los frutos verdes tienen propiedades astringentes. Entre sus usos populares se citan algunos que pudieran tener relación con un posible efecto analgésico o antiinflamatorio del extracto acuoso de las hojas frescas de la planta.¹

Las actividades biológicas que muestra esta especie medicinal está muy relacionada con la existencia de aminoácidos (β -fenilalanina,

arginina, metionina, prolina), carbohidratos (2-carboxiarabinitol, xilosa), alcohol (1-octacosanol, 11-triacontano, 1-triacontanol), aceites esenciales (monoterpenos: α -terpineol, timol), flavonoides (quercetina) y esteroides (β -sitosterol, estigmasterol). En otros tamizajes se ha comprobado la presencia de alcaloides y leucoantocianinas y la ausencia de ácido cianhídrico, quinonas, saponinas y taninos.⁴

La frecuencia de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo como los procesos inflamatorios articulares y el cáncer, entre otras, hace necesario buscar productos alternativos para sus tratamientos, y las plantas son fuentes naturales para obtener estos productos. El objetivo de este trabajo es caracterizar mediante tamizaje fitoquímico un extracto acuoso de la planta *A. squamosa* para determinar los metabolitos secundarios.

MÉTODO

Se realizó el tamizaje fitoquímico de la especie *A. squamosa* tanto de la droga vegetal como del extracto acuoso con el objetivo de determinar algunos parámetros farmacognósticos, la humedad residual, sus metabolitos secundarios mediante tamizaje, conocer sus características macromorfológicas, así como su composición. El estudio se realizó con muestras recolectadas en horas de la mañana a mediados del mes de septiembre de 2016 en el poblado de El Caney en la zona de San Andrés, provincia de Santiago de Cuba.

Una muestra de la planta se identificó con el número 650 en el herbario del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) ubicado en el museo Tomás Romay de Santiago de Cuba.

Se secaron 500 g de material vegetal mediante los métodos al sol y a la sombra durante 10 días hasta llegar al peso constante. Las descripciones macromorfológicas se realizaron según lo descrito por *Cuellar* para el examen macroscópico. Se determinaron los parámetros farmacognósticos de la planta seca como el por ciento de humedad residual con cada forma de secado, al sol y a la sombra, según la Norma Ramal de Salud Pública (NRSP) 309.⁵

Se obtuvo un extracto acuoso de las hojas de *A. squamosa*. Se empleó como disolvente agua destilada a partir de 20 gramos de droga seca y 400 mL de agua. Se realizó el tamizaje fitoquímico mediante reacciones químicas de identificación para determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes. Se determinaron los parámetros de calidad como el por ciento de sustancias solubles, los índices de refracción y la densidad relativa para ambos métodos de secado, al sol y a la sombra, se midió el pH y se observaron las características organolépticas.

RESULTADOS

Según las características macromorfológicas de la especie, *A. squamosa* se describe como una planta con hojas de color verde oscuro, simples y alternas, palminervias, lanceoladas, de ápice y base agudos de 7 a 11 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, respectivamente. En ambos métodos de secado la hoja perdió su color verde característico y se tornó marrón oscuro y crujiente al tacto.

El extracto acuoso se tornó pardo oscuro, turbio y adquirió sabor amargo al paladar. En la [tabla 1](#) se resumen algunas de las características organolépticas.

Tabla 1. Parámetros de calidad determinados para ambos métodos de secado.

Características organolépticas	Secado a la sombra	Secado al sol
pH	6	6
Por ciento de humedad residual	9,75 %	9,55 %
Sustancias solubles	22,22 %	35,26 %
índice de refracción	1,334.	1,337
Densidad relativa	1,004	1,015

El valor de pH o índice de acidez con ambos métodos de secado fue neutro (6). El por ciento de humedad residual de la droga vegetal secada a la sombra fue 9,75 % y para la secada al sol, 9,55 %, valores adecuados y considerados efectivos.

El por ciento de sustancias solubles en la planta secada a la sombra fue 22,22 %; en la secada al sol, 35,26 %. Este resultado demuestra que en las condiciones de secado al sol se conserva mayor cantidad de principios activos y sustancias extraíbles que en la de secado a la sombra.

El índice de refracción de la droga secada al sol fue 1,337 y el de la secada a la sombra, 1,334. En cuanto a la densidad relativa, los valores de la droga vegetal secada tanto al sol como a la sombra fueron 1,015 y 1,004, respectivamente.

Los resultados del tamizaje fitoquímico demostraron tanto en la planta secada al sol como en la secada a la sombra la presencia de metabolitos secundarios: alcaloides, quinonas, saponinas, resinas, aceites esenciales, azúcares reductores, alcaloides, flavonoides, carbohidratos fenoles y taninos. Se observaron los mismos

resultados con ambos métodos de secado. La **tabla 2** muestra los diferentes metabolitos presentes (+) y ausentes(-)en la planta.

Tabla 2. Metabolitos secundarios identificados en los análisis.

Metabolitos secundarios	Secado a la sombra	Secado al sol
Alcaloides	(+)	(+)
Quinonas	(-)	(-)
Saponinas	(-)	(-)
Resinas	(-)	(-)
Aceites esenciales	(+)	(+)
Azúcar reductor	(+)	(+)
Aminoácidos	(-)	(-)
Flavonoides	(+)	(+)
Carbohidratos	(+)	(+)
Fenoles y taninos	(+)	(+)

DISCUSIÓN

Las plantas medicinales pueden emplearse completas o seleccionarse alguna de sus partes. De las que se obtienen extractos que se emplean para tratar alguna afección, algunos le llaman droga medicinal o remedio herbolario, y el tratamiento basado en la prescripción de estas sustancias se conoce como medicina herbolaria. La acción terapéutica de estas sustancias se debe a que contienen principios activos o fitoquímicos que son biológicamente activos y tienen efectos beneficiosos para la salud, aunque no son nutrientes esenciales para la vida.⁶

Siempre que se realiza tamizaje de una planta hay que tener en cuenta que las características organolépticas son esenciales para saber cómo prepararlas y conservarlas.⁵

El pH neutro se debe a los alcaloides que tienen propiedades básicas, pero también a los taninos que son ácidos, lo que hace que estas propiedades se equilibren como se evidenció en este estudio.

Durante el proceso de secado las muestras recolectadas se tornaron crujientes al tacto, lo que puede deberse a la pérdida del contenido de agua de la planta; el sabor y color del extracto, así como el olor fuerte característico de la planta, puede deberse a la presencia de algunos metabolitos como los taninos y fenoles.

La densidad relativa comprobada puede estar relacionada con el por

ciento de sustancias solubles presentes en la planta. El por ciento de humedad residual con ambos métodos de secado indica valores dentro de lo establecido, lo que permite que la planta pueda conservarse durante más tiempo, además de evitar que se contamine con la presencia de hongos y microorganismos.

En esta investigación pudo observarse que los resultados del tamizaje fitoquímico son iguales con ambos métodos de secado, aunque algunos no coinciden con lo que reporta *Morón* en la literatura,⁴ ya que él plantea que en la planta no hay taninos y sí aminoácidos, pero los análisis realizados en el laboratorio demuestran lo contrario.⁵

En su estudio *Morón* mencionó otros fitoquímicos de interés farmacológico, por ejemplo, alcaloides derivados de la bencilisoquinolina (aporfina y oxoaporfina), berberinas con estructuras similares a la morfina, alcaloides metilados, flavonoides y nitrofeniletano, diterpenos (cauranos y clerodanos), bencilbenzoatos, estirilpironas y poliquétidos, así como terpenos y lignanos, pero no esteroides y sí gran cantidad de acetogeninas. Estos compuestos se limitan a la *Annonaceae*, y debido a su toxicidad se realizan estudios en diferentes partes del mundo para descubrir y explicar la potente actividad biológica que estos poseen.⁷

La bencilisoquinolina es un compuesto químico que constituye la columna estructural de muchos alcaloides. En la medicina tradicional, y como suplemento dietético, muestra actividad contra las micosis y las infecciones virales y bacterianas; activa además la intercalación en el ADN y ya se estudian sus efectos contra el cáncer y otras enfermedades.^{7,8}

Los lignanos están ampliamente distribuidos en las semillas. Químicamente son sustancias polifenólicas, relacionadas con el metabolismo de la fenilalanina y constituyen uno de los dos grupos principales de fitoestrógenos que son antioxidantes con posible actividad anticancerígena.⁹ Los estudios realizados en modelos con animales muestran que impiden el crecimiento de los tumores de mama¹⁰ y de próstata,¹¹ y en humanos parece que reduce la frecuencia del cáncer de mama.¹⁰

Los flavonoides son una familia muy diversa de compuestos que han adquirido importancia debido a su actividad biológica en el hombre, quien los consume con los vegetales. Estos compuestos poseen propiedades muy apreciadas en medicina como antimicrobianos, anticancerígenos; también disminuyen el riesgo de enfermedades cardíacas, protegen del daño de los oxidantes, mejoran los síntomas alérgicos, aumentan la actividad de la vitamina C, frenan la progresión de las cataratas y la degeneración macular, y alivian los

malestares de la menopausia. También se le atribuyen efectos antiinflamatorios y analgésicos.¹²

La annonacina es una sustancia química que se encuentra en las semillas de algunas frutas de la familia Annonaceae, por ejemplo, la guanábana o el anón y pertenece a la clase de compuestos conocidos como acetogeninas.¹³ La annonacina es una neurotoxina relacionada con las enfermedades neurodegenerativas.¹⁴ Algunas investigaciones apuntan a una relación entre el consumo de *Annona muricata* y las formas atípicas de la enfermedad de Parkinson debido a las altas concentraciones de annonacina en esta planta.¹³

Estudios recientes realizados *in vitro* o *in vivo* en animales señalan que el extracto alcohólico de las semillas de *Annona glabra* contiene compuestos anticancerosos que podrían usarse en la farmacéutica.¹⁵ Esto lleva a concentrar las investigaciones en los principios activos, las acetogeninas anonáceas, en vez de en la planta.^{16,17}

La bullatacina y la uvaricina, compuestos conocidos como acetogeninas, con potente actividad anticancerígena, producen la muerte de las células porque inhiben la enzima dinucleótido de nicotina adenina deshidrogenasa (NAD-deshidrogenasa) en la mitocondria, por esto se le atribuyen efectos antitumorales.¹⁸

Un estudio *in vitro* realizado en Perú demostró que un extracto etanólico de hojas de *Annona muricata* tuvo efecto citotóxico sobre cultivos de líneas celulares de adenocarcinoma gástrico y pulmonar porque bloquea el complejo I, es responsable de convertir la dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD) en su forma reducida (NADH) y en su forma oxidada (NAD⁺), y causa la acumulación de protones en la membrana mitocondrial interna lo que anula la habilidad de generar ATP mediante una ruta oxidativa y da lugar, finalmente, a la apoptosis o necrosis de la célula.¹⁹

Es importante mencionar las características de esta planta como alimento, ya que suele consumirse como fruta fresca y también se usa en la fabricación de algunos vinos. Todo su valor nutricional está contenido en su pulpa.²⁰ El anón crudo aporta en energía 94 kcal/100 g; en carbohidratos, 23,64 g; en grasas, 0,29 g y en proteínas, 2,06 g. Además contiene 4,4 g de fibra alimenticia y aporta el por ciento de vitamina C, manganeso y vitamina B6 (61, 21 y 15 %, respectivamente) recomendado para los adultos. También contiene entre 1 y 5%²⁰ de hierro, fósforo, sodio, cinc, potasio, calcio, magnesio y vitaminas B1, B2, B3, B5 y B9.

El manganeso es un oligoelemento esencial para todos los seres vivos. Se han comprobado sus efectos biológicos en relación con su estructura química y su actividad como cofactor enzimático. Está

presente en distintas enzimas, entre las que se destacan la superóxido dismutasa de manganeso (Mn-SOD), la cual cataliza la dismutación de superóxidos (O_2^-); la catalasa (CAT), que cataliza la dismutación de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y la concavanila A.^{21,22}

La vitamina C es necesaria para que se produzca un cierto número de reacciones metabólicas, y como cofactor enzimático para la biosíntesis de importantes procesos bioquímicos. Esta vitamina es antioxidante y evita las enfermedades degenerativas como la arteriosclerosis, las enfermedades cardíacas, el cáncer y la demencia. Además acelera el proceso de cicatrización de heridas, lesiones y quemaduras.^{23,24}

El fosfato de piridoxal, la forma metabólicamente activa de la vitamina B₆ que sirve de coenzima de múltiples enzimas, interviene en el metabolismo de los neurotransmisores que regulan el estado de ánimo y en la síntesis de dopamina, adrenalina, norepinefrina y del ácido gaminobutírico (GABA), un neurotransmisor inhibitorio muy importante para el funcionamiento del cerebro. Entre las propiedades que se le atribuyen a este fosfato se plantea que incrementa el rendimiento muscular y la producción de energía, ya que favorece la liberación del glucógeno almacenado en el hígado y en los músculos y es necesario para que el cuerpo fabrique adecuadamente anticuerpos y eritrocitos.²⁵

De acuerdo con lo mencionado en la literatura, sería conveniente realizar investigaciones para estudiar los efectos biológicos del extracto acuoso de *A. squamosa*, a fin de demostrar sus potencialidades terapéuticas.

Si se tienen en cuenta los efectos biológicos de los metabolitos secundarios de la planta *Annona squamosa* L., se infiere que gracias a sus cualidades antioxidantes puede ser útil para el tratamiento de enfermedades cuya etiopatogenia obedece a procesos inflamatorios e infecciosos, y que sus componentes le permiten ser usados como antitumoral.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Roig Mesa JT. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. 1. A-L. Editorial Científico -Técnica. La Habana; 1988.
2. *Annona squamosa*. sept 2016. [Consultado 12 dic 2016].

Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/anon-anona-blanca-annonna-squamosa.htm>

3. Scull Lizama R, Miranda Martínez M, Infante Lantigua R. Plantas medicinales de uso tradicional en Pinar del Río. Estudio etnobotánico. I. Productos naturales. Rev Cubana Farm. 1998;32(1):57-62. [aprox. 5 p.]. [consultado 22 dic 2016].

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid

4. Victoria Amador MC, Morón Rodríguez F, Morejón Rodríguez Z, Martínez Guerra MJ, López Barreiro M. Tamizaje fitoquímico, actividad antiinflamatoria y toxicidad aguda de extractos de hojas de *Annona squamosa* L. Rev Cubana Plant Med. 2006;11(1) [citado 2017 Abr 20]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962006000100002&Ing=es

5. Cuellar A. Farmacognosia y productos naturales, Editorial Félix Varela, La Habana; 2001.

6. Ruiz AS. Riesgos de las plantas medicinales en uso concomitante con medicamentos. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. 2003;27(6):161-67.

7. Muñoz Cendales DR; Cuca Suarez LE. Compuestos citotóxicos de origen vegetal y su relación con proteínas inhibidoras de apoptosis (IAP). Rev Colomb Cancerol. Bogotá. 2016;20(3):124-34. [consultado 13 feb 2017]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-90152016000300005&Ing=en&nrm=iso

8. Dhamgaye S, Devaux F, Vandeputte P, Khandelwal NK, Sanglard D, Mukhopadhyay G, et al. Molecular Mechanisms of Action of Herbal Antifungal Alkaloid Berberine, in *Candida albicans*. PloS one. 2014; 9(8):104-554. [consultado 3 marzo 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4126717/>

9. Filiberto A, Mumford S, Pollack A, Zhang C, Yeung E, Schliep K, et al. Usual dietary isoflavone intake and reproductive function across the menstrual cycle. Fertility and sterility, 2013;100(6):1727-34. [consultado 22 2ne 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867935/>

10. Velentzis LS, Cantwell MM, Cardwell C, Keshtgar MR, Leathem AJ, Woodside JV. Lignans and breast cancer risk in pre-and post-menopausal women: meta-analyses of observational studies. Cancer. 2009;100(9):1492-98. [consultado feb 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/?term=Dietary+phytoestrogen+intake-lignans+and+isoflavones-and+breast+cancer+risk>

11. Hien NTT, Nhiem NX, Yen DTH, Hang DTT, Tai BH, Quang TH. Chemical constituents of the *Annona glabra* fruit and their cytotoxic activity. *Pharmaceutical Biology*. 2015;53(11):1602-07. [consultado 5 ene 2017]. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13880209.2014.993042>
12. Martínez-Flórez S, González-Gallego J, Culebras JM, Tuñón MJ. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición hospitalaria*. 2002;7(6),271-78. [consultado 5 ene 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Javier_Gonzalez-Gallego/publication/10961859_Flavonoids_Properties_and_antioxidizing_action/links/0deec52a6b0057f327000000/Flavonoids-Properties-and-antioxidizing-action.pdf
13. McLaughlin JL. Paw Paw and Cancer: Annonaceous Acetogenins from Discovery to Commercial Products. *J Nat Prod*. 2008;71(7)1311-21 [consultado 13 feb 2017]. Disponible en: <http://www.medicinacomplementar.com.br/biblioteca/pdfs/Cancer/ca-2437.pdf>
14. Le Ven J, Schmitz-Afonso I, Touboul D, Buisson D, Akagah B, Cresteil T, et al. Annonaceae fruits and parkinsonism risk: Metabolisation study of annonacin, a model neurotoxin; evaluation of human exposure. *Toxicology Letters*; 2011.
15. Valera E. El riñón o anón: nutritivo y medicinal; 2012. [Consultado 20 dic 2016]. Disponible en: <http://www.eluniversal.com/vida/120721/el-rinon-o-anon-nutritivo-y-medicinal>
16. Cochrane CB, Nair PK, Melnick SJ, Resek AP, Ramachandran C. Anticancer effects of *Annona glabra* plant extracts in human leukemia cell lines. *Anticancer Research*. 2008;28(2A):965-71.
17. Londershausen M, Leicht W, Lieb F, Moeschler H, Weiss H. Molecular mode of action of annonins. *Pest Management Science*. 1991;33(4):427-38. [consultado 20 ene 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/229461985_Molecular_mode_of_action_of_annonins
18. Hayashi M, Nakayama Y, Unemoto T: Recent progress in the Na(+)-translocating NADH-quinone reductase from the marine *Vibrio alginolyticus*. *Biochim Biophys Acta*. 2001;15(5):37-44. [consultado 5 ene 2017]. Disponible en: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-e1d0cc72-b1e0-3f3d-84da-2eab3118d52a>
19. Quispe A, Zavala D, Posso M, Rojas J, Vaisberg A. Efecto citotóxico de *Annona muricata* (guanábana) en cultivo de líneas celulares de adenocarcinoma gástrico y pulmonar. Universidad

Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana. 2007;12(1) [consultado 20 ene 2017]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cimel/v12_n1/pdf/a05v12n1.pdf

20. Valor nutricional de la anona o anón. [Internet] 2016. [consultado 20 ene 2017]. Disponible en: <http://www.recetasricasdelaselvaucayalina.blogspot.com/>

21. Zheng W, Fu X, Dydak U, Cowan DM. Biomarkers of Manganese Intoxication. *Neurotoxicology*. 2011;32(1):1-8. [consultado 20 feb 2017]. Disponible en: https://www.purdue.edu/hhs/hsci/directory/faculty/documents/udydak_cv.pdf

22. Repetto M. *Toxicología Fundamental*. 4ta Edición, Editorial Díaz de Santos, S.A. Madrid; 2009.

23. Carr A, Vissers MC, Cook J. Parenteral vitamin C for palliative care of terminal cancer patients. *The New Zealand Medical Journal*. 2014;12(1):13-96. [consultado 13 feb 2017]. Disponible en: <https://www.nzma.org.nz/journal/read-the-journal/all-issues/2010-2019/2014/vol-127-no.-1396/6174>

24. Chen GC, Lu DB, Pang Z, Liu Q F. Vitamin C Intake, Circulating Vitamin C and Risk of Stroke: A Meta-Analysis of Prospective Studies. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(6):329. [consultado 5 ene 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3886767/>

25. Lehninger A. *Principios de bioquímica*. Ediciones Omega, S.A., 6ª ed.; p. 2015.

Recibido: 20/4/2017.

Aprobado: 18/5/2018.

Leidys Cala-Calviño. Universidad de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina Santiago de Cuba. Correo electrónico: liams@infomed.sld.cu

[Bookmark and Share](#)

Copyright (c) 2019 leidys cala calviño, Deylis Jardines Cala, Rosalia González Fernández, Arlettys Barroso Barrientos, Miguel Enrique Sánchez-Hechavarría, Haydée Cruz Vadell



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](#).

[INICIO](#)

[ACERCA DE](#)

[NOTICIAS](#)

[NÚMEROS ANTERIORES](#)

[ESTADÍSTICAS](#)

[EN SCIELO](#)

Políticas del Portal. Los contenidos que se encuentran en Infomed están dirigidos fundamentalmente a profesionales de la salud. La información que suministramos no debe ser utilizada, bajo ninguna circunstancia, como base para realizar diagnósticos médicos, procedimientos clínicos, quirúrgicos o análisis de laboratorio, ni para la prescripción de tratamientos o medicamentos, sin previa orientación médica.

Directora: [MSc. Mayasil Morales Pérez](#), Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba



La revista está Certificada por el CITMA



La revista es de acceso abierto y gratuito.

Este sitio está bajo [Licencia de Creative Commons](#)

