

## Evaluación físico-química de extractos etanólicos de tallos de la especie endémica


*Annona cubensis*

### *Physicochemical evaluation of ethanolic extracts from stems of endemic species*

*Annona cubensis*

#### **Mara Silvia Torres-Luna\***

\*Ingeniera Agrónoma, profesora Instructora, Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía, Bayamo, Granma, Cuba,

 : [tmarasilvia@gmail.com](mailto:tmarasilvia@gmail.com) ;  : <https://orcid.org/0000-0002-2067-8535>


#### **Dailé Dolores Cabrera Rodríguez**

Máster en Química Biológica, profesora Asistente, Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía, Bayamo, Granma, Cuba,

 : [dcabrerar@udg.co.cu](mailto:dcabrerar@udg.co.cu) ;  : <https://orcid.org/0000-0001-9312-2071>

#### **Jorge Liusvert Pérez Pérez**

Doctor en Ciencias Agrícolas, profesor Titular, Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Centro de Estudio de Biotecnología Vegetal, Bayamo, Granma, Cuba,

 : [jperez@udg.co.cu](mailto:jperez@udg.co.cu) ;  : <https://orcid.org/0000-0003-3372-7559>

#### Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo

Torres-Luna, M.S., Cabrera Rodríguez, D.D., & Pérez Pérez, J.L. (2023). Evaluación físico-química de extractos etanólicos de tallos de la especie endémica *Annona cubensis*. *Avances*, 25(2), 169-182. <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/755/2081>

**Recibido:** 6 de septiembre de 2022

**Aceptado:** 16 de marzo de 2023

#### RESUMEN

*Annona cubensis*, conocido como anón cimarrón, es una especie endémica en Peligro Crítico, de la que solo se conoce la existencia de 15 individuos en el municipio Guisa, Granma. Sobre esta planta, no existen estudios previos sobre su conservación y se desconocen sus

contenidos fitoquímicos. El trabajo tuvo como objetivo evaluar los contenidos físico-químicos de extractos etanólicos de tallos de dicha especie. Primeramente se realizó la toma de muestras, luego se obtuvieron los extractos etanólicos, se realizó un ensayo de solubilidad para el material en

polvo, además del control de las especificaciones de calidad, determinándose: requisitos organolépticos, pH e índice de refracción. Con el fin de determinar la diversidad de compuestos químicos, se efectuó el tamizaje fitoquímico mediante técnicas semimicro en tubos de ensayos de 7,5 cm de largo por 0,5 cm de diámetro. Se demostró que es soluble a los disolventes agua, etanol y el metanol; los extractos etanólicos, tuvieron un aspecto transparente, sin presencia de partículas ni separación en capas, olor agradable característico de la droga y de color verde parduzco y el tamizaje mostró la diversidad de metabolitos presentes en el extracto y entre los aspectos a destacar está la presencia abundante de taninos, triterpenos y/o esteroides y resinas.

**Palabras clave:** autenticidad; diversidad; metabolitos secundarios; tamizaje fitoquímico.

---

## **ABSTRACT**

*Annona cubensis* known as Cimarron sugar apple is a Critically Endangered endemic species, of which only 15 individuals are known at Guisa municipality, Granma. On this plant, there are no previous studies on

its conservation and its phytochemical contents are unknown. The objective of the work was to evaluate the physical-chemical contents of ethanolic extracts from stems of said species. First, the sampling was carried out, then the ethanolic extracts were obtained, a solubility test was carried out for the powdered material, in addition to the control of the quality specifications, determining: organoleptic requirements, pH and refractive index. In order to determine the diversity of chemical compounds, phytochemical screening was carried out using semi-micro techniques in test tubes 7.5 cm long by 0.5 cm in diameter. Was shown to be soluble in the solvents water, ethanol and methanol; the ethanolic extracts had a transparent appearance, without the presence of particles or separation into layers, a pleasant odor characteristic of the drug and of a brownish-green color and the screening showed the diversity of metabolites present in the extract and among the aspects to be highlighted is the presence abundant of tannins, triterpens and/or steroids and resins.

**Key words:** authenticity; diversity; secondary metabolites; phytochemical screening.

## **INTRODUCCIÓN**

Cuba constituye la isla con mayor diversidad biológica de las Antillas, tanto en

riqueza total de especies, como en el grado de endemismo, lo que eleva

considerablemente el valor de su biota. Sin embargo, al igual que en otros países en desarrollo, la diversidad biológica en Cuba ha declinado en diferentes regiones debido a la modificación de los hábitats naturales en sistemas agrícolas y forestales, la industrialización y el crecimiento urbano (Castell, Almarales & Acosta, 2016).

La familia Annonaceae abarca un grupo de plantas que producen frutos de sabor exquisito, además, de su importancia económica en algunas regiones del mundo (González, 2013). Algunas sirven como frutos alimenticios, mientras que otras se utilizan para la extracción de aceites o especias; además contienen propiedades nutritivas como carbohidratos, minerales, vitaminas y diversas propiedades farmacológicas (Valenzuela, 2015).

Este género en Cuba, tiene varias especies endémicas como: *Annona bullata* (laurel de cuba), *A. reticulata* (chirimoya del país o mamón), *A. havanensis* (anoncillo silvestre) y *A. cubensis* (anón cimarrón). Según León y Alaín (1951), la especie *A. cubensis* R.E. Fries, es un frutal rústico de presencia rara en los bosques cubanos; en la provincia Granma dicha especie se encuentra en peligro de extinción, debido a la reducción severa por fragmentación de su área de

ocupación, disminución de la calidad del mismo y del número de sus individuos maduros.

Por otro lado, los estudios fitoquímicos permiten identificar grupos químicos funcionales de metabolitos presentes en las plantas (Paixã *et al.*, 2014); los resultados están en dependencia de las características estructurales de los compuestos y la solubilidad en diferentes solventes (agua, alcohol, éter) (Cabrera *et al.*, 2009), y ayuda a comprender la fisiología y bioquímica de la planta hacia su mejor aprovechamiento con fines científicos (Torres, 2014).

En este sentido existen referencias de estudios fitoquímicos en otras especies de anón como *A. squamosa* L. (Victoria *et al.*, 2006), guanábana (*A. muricata* L.) y otras (Vergara *et al.*, 2018). Por el contrario, no existen referencias de compuestos bioactivos presentes en *A. cubensis*, que permitan conocer sus propiedades nutricionales, farmacológicas u otros fines. Por ello, el trabajo tuvo como objetivo, evaluar el contenido físico-químico de extractos etanólicos de tallos de *Annona cubensis*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en áreas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Granma.

Para la preparación del material vegetal, se colectaron muestras de tallos en áreas del bosque semideciduo del Jardín

Botánico Cupaynicú, en el municipio de Guisa en la provincia Granma.

Las muestras fueron envueltas en papel secante y colocadas en estufa a 35 °C hasta obtener una masa deshidratada de fácil desagregación, la que se pulverizó en molino (IKA MF10 Basic, Alemania) a 5 000 rpm. El material se conservó en frascos de color ámbar a temperatura ambiente (28 ± 2 °C), resguardados de la luz hasta su empleo.

Para la obtención de los extractos, se prepararon 100 ml de tintura al 20 % (m/v) de tallo, utilizando como muestreo una solución hidroetanólica al 70 % (v/v). El método aplicado fue la extracción asistida por ultrasonido (Ultrasonic Cleaner SB-3200 DTD, China) a una temperatura de 40 °C y frecuencia de 40 KHz durante dos horas.

Los extractos obtenidos se filtraron a presión reducida, garantizando mayores índices de homogeneidad y transparencia total de los productos. El filtrado se almacenó en frascos de color ámbar y se dejó en reposo dentro de un refrigerador (marca Haier), a una temperatura que osciló de 4 a 8 °C, durante seis días.

Para la evaluación físico-química de los extractos etanólicos, se realizó primeramente un ensayo de solubilidad para el material en polvo obtenido de tallos, con el objetivo de simplificar los análisis de identificación de compuestos. Se utilizó una pequeña muestra y se colocó en cada tubo de prueba, luego se añadió un mililitro de los siguientes disolventes:

agua, etanol, metanol, cloroformo, benceno, acetona y éter etílico, según la metodología de Kukliniski (1999).

Luego se realizó el control de las especificaciones de calidad al extracto etanólico determinándose: requisitos organolépticos, pH (en potenciómetro PHSJ-3F, China a 25 °C) e índice de refracción (en refractómetro Abbe YA -2S, China, a 25 °C).

El tamizaje fitoquímico, se realizó mediante la técnica semimicro en tubos de ensayos de 7,5 cm de largo por 0,5 cm de diámetro, según la metodología descrita por Miranda y Cuellar (2000) para los ensayos de: resinas, alcaloides, saponinas, aminoácidos libres, cumarinas, azúcares reductores, taninos y/o compuestos fenólicos, flavonoides y antocianidinas.

- Ensayo de Resinas: para detectar este tipo de compuesto, se adicionó 2,0 ml de la solución alcohólica, 10 ml de agua destilada. La aparición de un precipitado indicó un ensayo positivo.

- Ensayo de Liebermann-Burchard: para reconocer en un extracto la presencia de triterpenos y/o esteroides, por ambos tipos de productos poseer un núcleo de androstano, generalmente insaturado en el anillo B y la posición 5-6. Para ello, si la alícuota del extracto no se encuentra en cloroformo, debe evaporarse el solvente en baño de agua y el residuo redisolverse en 1 ml de cloroformo. Adicionar 1 ml de anhídrido acético y mezclar. Por la pared del tubo se dejaron correr 2-3 gotas de ácido sulfúrico concentrado sin agitar. Un

ensayo positivo cuando ocurre cambio de coloración: rosado-azul (muy rápido), verde intenso (visible aunque rápido) y verde oscuro-negro (final de la reacción).

- Ensayo de Fehling: reconocer la presencia de azúcares reductores. Para ello si la alícuota del extracto no se encuentra en agua debe evaporarse el solvente en baño de agua y el residuo redisolverse en 1-2 ml de agua. Se adicionó 2 ml del reactivo (recién preparado) y se calentó en baño de agua de 5-10 minutos. El ensayo se consideró positivo cuando la solución se coloreó de rojo o apareció un precipitado rojo.

- Ensayo de Espuma: reconocer la presencia de saponinas tanto esteroidales como triterpénicas. Cuando la alícuota se encontró en etanol, se diluyó en cinco veces su volumen en agua y se agitó la mezcla fuertemente durante 5-10 minutos. El ensayo fue positivo cuando apareció espuma en la superficie del líquido de más de 2 mm de espesor y se mantuvo por más de dos minutos.

- Ensayo de Cloruro Férrico: con el objetivo de reconocer la presencia de compuestos fenólicos y/o taninos. Si el extracto de la planta se realiza con etanol, el ensayo determina tanto fenoles como taninos; a una alícuota del extracto etanólico se le adicionaron tres gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica. Un ensayo positivo puede dar la siguiente información general: coloración rojo-vino (compuestos fenólicos en general), color verde intenso

(taninos del tipo pirocatecólicos), color azul (taninos del tipo pirogalotánicos).

- Ensayo de Nihidrina: reconocer la presencia de aminoácidos libres o de aminas en general. Se tomó una alícuota del extracto en alcohol, o el residuo de la concentración en baño de agua, si el extracto se encontraba en otro solvente orgánico, y se mezcló con 2 ml de la solución de nihidrina al 2 %. La mezcla se calentó durante 10 minutos en baño de agua. Se consideró positivo cuando adquirió un color violáceo.

- Ensayo de Mayer: identificar alcaloides. Se añadió una pizca de NaCl en polvo, se agitó y filtró. Luego se añadieron 2 o 3 gotas de la solución reactiva de Mayer. Si se observó opalescencia (+), turbidez definida (++) , precipitado coposo (+++).

Observación: En el caso de alcaloides cuaternarios y/o aminoácidos libres, estos solo se encuentran en el extracto acuoso y para considerar su presencia la reacción debe ser (++) o (+++) en todos los casos, ya que un resultado (+) puede provenir de una extracción incompleta de bases primarias, secundarias o terciarias.

- Ensayo de Baljet: determinar la presencia de cumarinas. Si la alícuota del extracto no se encuentra en alcohol, debe evaporarse el solvente en baño de agua y redisolverse en la menor cantidad de alcohol (1 ml). En estas condiciones se adicionó 1 ml de reactivo, considerándose la aparición de una coloración (+) y un precipitado (++) .

- Ensayo de Shinoda: reconocer la presencia de flavonoides en un extracto vegetal. Si la alícuota del extracto se encuentra en etanol, se diluye con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado y un pedacito de cinta de magnesio metálica. Después de la reacción se esperan cinco minutos, se añade 1 ml de alcohol amílico, se mezclan las fases y se deja reposar hasta que las mismas se separen. Si la alícuota del extracto se encuentra en agua, se procede de igual forma a partir de la adición del ácido clorhídrico concentrado. El ensayo se

considera positivo cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, carmelita o rojo, intensos en todos los casos.

- Ensayo de Antocianidinas: identificar la presencia de estas estructuras de secuencia C6-C3-C6 del grupo de los flavonoides. Se calientan 2 ml del extracto en etanol durante 10 minutos con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado. Se deja enfriar y se adiciona 1 ml de agua y 2 ml de alcohol amílico. Se agita y se dejan separar las dos fases. La aparición de un color rojo a marrón en la fase amílica es indicativo de un ensayo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos que contenían solventes como el etanol seguido del agua destilada y metanol, tuvieron la mayor afinidad y capacidad para extraer los componentes

químicos del material en polvo de tallos de *Annona cubensis*. Por el contrario, en el resto de los solventes las muestras fueran insolubles (Tabla 1).

**Tabla 1.** Solubilidad del material en polvo de tallos de *Annona cubensis*.

Solventes	Tallos
Agua destilada	+
Etanol	+
Metanol	+
Cloroformo	-
Benceno	-
Acetona	-
Éter etílico	-

**Leyenda:** (+) Soluble (-) Insoluble

Las diferencias observadas entre los diferentes solventes estudiados, concuerdan con lo planteado por Ignat et al. (2013), quienes consideran que en el material vegetal, el tipo de solvente y el

método de extracción usados son factores que pueden afectar el rendimiento de extracción del contenido fenólico.

Aunque el proceso de extracción de los metabolitos se realizó en la oscuridad, algunos autores plantean que el tiempo de extracción y la prolongada exposición a la luz, pueden afectar la estabilidad de los compuestos fenólicos y la eficiencia de este proceso. Además el solvente se emplea de acuerdo al tipo de compuesto fenólico presente, por ello, los flavonoides menos polares (isoflavonas, flavonoides, flavonas y flavonoles) son extraídos con cloroformo, diclorometano, dietiléter o acetato de etilo, mientras que los flavonoides glicósidos y aglicones, más polares, son extraídos con achools o una mezcla de alcohol-agua.

Se considera que una sustancia es soluble en agua cuando por lo menos se disuelve en una relación de 3 g por 100 ml de disolvente (Barba, López y Cruz, 2013). Según Macas (2017), la solubilidad depende principalmente, de factores como la polaridad, el tamaño de partícula y la naturaleza ácida o básica del compuesto analizado.

La polaridad del solvente ha sido discutida por otros autores quienes plantean que el mismo es de extrema importancia en el proceso de extracción de compuestos vegetales, debido a la discrepancia entre los resultados de rendimiento de los solventes más polares de los apolares (Saturnino et al., 2022).

En la presente investigación se observó la efectividad del metanol como solvente, esto fue documentado por Hassimotto (2005) quienes refieren que el principal compuesto fenólico presente en la

pulpa de *Annona muricata* son las catequinas, altamente soluble en solventes polares como el metanol.

Otras investigaciones también demostraron la existencia de variaciones en los rendimientos de extractos brutos, debido al tipo de solvente empleado y la parte de la planta analizada (Zhao et al., 2022), cada parte vegetal posee mayor o menor concentración de compuestos hidrofóbicos o hidrofílicos, como las cáscaras que son ricas en proteínas y carbohidratos, y las semillas que poseen mayor contenido de lípidos (Saturnino et al., 2022).

Al respecto, Agunloye y Onifade (2020) al comparar la cantidad de constituyentes fitoquímicos presentes en extractos de tallos de *Annona muricata* con empleo de diferentes solventes, encontraron mayor concentración de taninos en extractos etanólicos ( $1,213 \pm 0,008 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ) con respecto a los extractos obtenidos con agua fría ( $0,2000 \pm 0,006 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ). Estos valores además fueron superiores a los obtenidos a partir de extractos de hojas en cloroformo y etanol, lo que demuestra variabilidad según el solvente y tejido vegetal empleado.

Aunque se logró obtener extractos de tallos de *Annona cubensis* en los solventes agua destilada, etanol y metanol, los mayores resultados fueron en etanol, lo que está en correspondencia con lo planteado por Agunloye y Onifade (2020) quienes observaron mayor rendimiento en hojas y tallos de *Annona muricata*, con

empleo de etanol con respecto a otros solventes y en último lugar los extractos de tallo en agua fría, atribuido a que el etanol tiene la capacidad de extraer compuestos bioactivos como taninos, saponinas, flavonoides, alcaloides, fenoles y esteroides.

La efectividad de la extracción con etanol, también ha sido discutida por otros autores, que optimizaron el proceso de extracción de flavonoides presentes en las hojas de *Annona muricata* García et al. (2016), quienes declararon una eficiencia del 87 % usando un 96 % etanol como solvente.

En cuanto a las especificaciones de calidad, los extractos etanólicos obtenidos de tallos de *Annona cubensis* tenían un aspecto transparente, sin presencia de partículas ni separación en capas; olor agradable y de color verde parduzco.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Matthews, Patil, Doshi

(2020), pero en extractos a partir de semillas de *Annona squamosa* mediante extracción con éter de petróleo; según estos investigadores los extractos tenían una apariencia de líquido aceitoso, incolora e inodora, con presencia de ácido oleico entre otros compuestos. Estas diferencias entre ambas especies, también pudieran estar atribuidas al tipo de material vegetal y los métodos de extracción utilizados.

Los resultados del análisis de los parámetros organolépticos evaluados en extractos etanólicos a partir de tallos de *Annona cubensis*, arrojaron que el valor de pH o índice de acidez fue neutro y el índice de refracción de la droga, mostró una relación directamente proporcional a la concentración de los metabolitos (Tabla 2). Se conoce que a mayor concentración del extracto mayor será su estabilidad, conservación y prolongación de su vida útil.

**Tabla 2.** Parámetros organolépticos de los extractos etanólicos de tallos de *Annona cubensis*.

Características organolépticas	Tallo
pH	6,00 ± 0,02
Índice de refracción	1,3351 ± 0,0003

El pH neutro pudiera estar relacionado con un equilibrio entre los metabolitos presentes en el extracto etanólico del tallo. Este resultado es comparable con el obtenido en *Annona squamosa*, atribuido a que los alcaloides tienen propiedades básicas y los taninos

son ácidos, lo que hace que estas propiedades se equilibren y originen un pH neutro (Cala et al., 2018).

Estos mismos autores agregan que siempre que se realiza un tamizaje fitoquímico de una planta (Cala et al., 2018). Hay que tener en cuenta que las



características organolépticas son esenciales para saber cómo prepararlas y conservarlas.

Respecto al tamizaje fitoquímico se demostró la diversidad de metabolitos presentes en el extracto de tallos y entre

los aspectos a destacar está la presencia abundante de taninos, además de triterpenos y/o esteroides y resinas; el resto de los metabolitos no se encontraron en el estudio (Tabla 3).

**Tabla 3.** Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de tallo de *Annona cubensis*.

Ensayos	Metabolitos	Tallo
Ensayo de Resinas	Resinas	++
Ensayo de Liebermann- Burchard	triterpenos y/o esteroides	+
Ensayo de Espuma	Saponinas	-
Ensayo de Ninhidrina	aminoácidos libres	-
Ensayo de Mayer	Alcaloides	-
Ensayo de Baljet	Cumarinas	-
Ensayo de Fehling	carbohidratos reductores	-
Ensayo de FeCl <sub>3</sub>	fenoles y taninos	+++
Ensayo de Borntrager	Quinonas	-
Ensayo de Shinodas	Flavonoides	-
Ensayo de antocianidinas	Antocianinas	-

**Leyenda:** (-) ausencia, (+) presencia, (++) , (+++) abundante

Este resultado concuerda con otros investigadores quienes refieren que el etanol tiene la capacidad de extraer compuestos bioactivos como taninos, saponinas, flavonoides, alcaloides, fenoles y esteroides los cuales también tienen una alta concentración en el tallo y hojas *Annona muricata* (Uchegbu et al., 2017).

Por ello, es necesario realizar nuevos estudios que permitan conocer la composición de metabolitos secundarios en otras partes de la planta *Annona cubensis*, principalmente en las hojas, teniendo en cuenta que es una planta en peligro crítico de extinción.

En un estudio similar Agunloye y Onifade (2020), pero con la especie *Annona muricata*, observaron que en los extractos

etanólicos a partir de tallos, las concentraciones de taninos era mayores con  $1,213 \pm 0,008 \text{ mg.g}^{-1}$  y menor en los extractos obtenidos en el solvente de agua fría con  $0,2000 \pm 0,006 \text{ mg.g}^{-1}$  mientras que en los extractos de hojas, los taninos tenían mayor presencia en los extractos en cloroformo y menor en etanol.

En el tamizaje fitoquímico, los resultados negativos deben ser evaluados con mucho cuidado, ya que pueden estar ocasionados por la ausencia real del tipo de compuesto en el material evaluado o la metodología empleada. El resultado negativo encontrado pudiera también deberse a la sensibilidad del método, el cual tal vez no sea lo suficiente sensible, para detectar la presencia de este grupo de metabolitos

secundarios en las cantidades que se encuentra en las fracciones en estudio (Bello et al., 2015).

Los resultados negativos observados en la presente investigación difieren de los discutido por Agunloye y Onifade (2020), quienes si encontraron compuestos como alcaloides, flavonoides y saponinas en extractos etanólicos de tallos de *Annona muricata*.

Por su parte, Zaman y Pathak (2013) confirmaron que la corteza del tallo de *Annona reticulata*, contiene compuestos fitoquímicos con gran solubilidad en alcohol con agua como extractos esteroides, lignina, taninos, alcaloides, grasa y aceite, fenoles y triterpenos en la cortezas de tallo. Sin embargo, en el presente estudio no fueron identificados la presencia de aceites esenciales y otros compuestos.

La riqueza de metabolitos secundarios encontrados en diferentes órganos de las plantas del género *Annona* incluye en la mayoría de los casos la presencia de taninos. Esto coincide con lo informado por Jiménez y Támara (2017) quienes encontraron presencia de taninos en extractos de corteza de tallo en *Annona purpurea* y comparable con los resultados de Vergara (2018), pero a partir de extractos obtenidos de hojas de *Annona muricata*.

También la corteza del tallo de *Annona reticulata*, contiene taninos, alcaloides y compuestos fenólicos; mientras que la raíz presenta acetogenina, alcaloides, flavonoides, taninos, carbohidratos y

proteínas; en tanto, las hojas presentan alcaloides, esteroides, flavonoides, taninos, glicosidos, compuestos fenólicos, aminoácidos, carbohidratos y proteínas (Ngbolua et al., 2018).

En el caso de triterpenos y/o esteroides, el color verde observado en los extractos a partir de tallo de *Annona purpurea*, fue indicio de la presencia de este tipo de metabolitos, los cuales son un constituyente básico en esta región de la planta (Coy, Parra & Cuca, 2014). Se plantea que la presencia de triterpenos, juega una rol importante en el efecto antidearreas al inhibir la motilidad intestinal y secreciones que causa diarreas, como se ha documentado en *Annona muricata* (Afroz et al., 2020).

Además una de las características más importantes de las Annonaceae es la presencia de alcaloides principalmente bencilisoquinolinas. Esta clase de alcaloides es la segunda más abundante encontrada en el género *Annona* (Egydio- Brandão et al., 2017). Este metabolito ha sido asociado con diferentes propiedades farmacológicas como antibacteriano, contra insectos, anticancerígeno, analgésico, antimalarial y actividad neuroprotectora (Harahap et al., 2022).

Basado en resultados publicados en la literatura científica consideramos una posible actividad antimicrobiana de los extractos de *Annona cubensis*, pues en otros estudios con extractos etanólicos obtenidos de tallos pero de la especie *Annona muricata*, Agunloye y Onifade (2020) refieren que tuvo la mayor zona de inhibición en *Streptococcus*

*pyogenes* con  $13,003 \pm 0,009$  mm y por el contrario no mostró efecto sobre *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae*.

Además, la alta presencia de taninos contribuye a que esta especie pudiera tener propiedades astringentes que ayuden a sanar heridas y anti-inflamatoria que ayude desinflamar las membranas de la mucosa como ocurre con *Annona muricata* según Uchegbu et al. (2017).

Sin embargo, este hecho no coincide con los datos arrojados en la presente investigación, donde no se encontró presencia de alcaloides en el extracto etanólico a partir de tallos de *Annona*

*cupensis*; que a su vez difiere de lo planteado por Rinaldi et al. (2017) quienes identificaron cuatro alcaloides aporfínicos (isoboldina, nornuciferina, anonaina y acitodafina) a partir de extractos de tallos de *Annona hypoglauca*.

El presente estudio revela por primera vez la presencia de metabolitos secundarios en extractos de tallos de *Annona cupensis* cultivada bajo condiciones *in vivo*, por lo que esta especie pudiera ser considerada como una fuente potencial de antioxidantes naturales y nutraceuticos con beneficios para la salud humana.

## CONCLUSIONES

Las muestras de tallo de *Annona cupensis* son solubles en etanol, agua destilada y el metanol.

Los extractos etanólicos, tienen un aspecto transparente y de color verde parduzco.

El tamizaje fitoquímico muestra mayor presencia de metabolitos secundarios como fenoles y taninos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afroz, N., Ahsanul, M., Jahan, S., Mainul, M., Ahmed, F., Shahid, A., & Hasanuzzaman, M. (2020). Methanol Soluble Fraction of Fruits of *Annona muricata* Possesses Significant Antidiarrheal Activities. *Heliyon*, 6, e03112.

Agunloye, O., & Onifade, A. (2020). *Annona muricata*: Comparative assessment of the antibacterial activities of the leaf and stem extracts against multiple antibiotic resistant clinical isolates. *Journal of*

*Advances in Microbiology*, 20(5), 12-21.

Barba, J., López, J., & Cruz, F. (2013). *Manual de prácticas de laboratorio. Análisis Funcional Orgánico*.

Bello, A., Said B., Mangas, R., & Rubio, Y. (2015). Tamizaje fitoquímico de tres especies del desierto del Sahara Occidental. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 20(2), 149-155.

Cabrera, D., Pereira, S., Vega, D., Almeida, M., & Morales, G. (2009). Tamizaje

- fitoquímico de los extractos alcohólico, etéreo y acuoso de las hojas de *Trichilia hirta*. *Revista Química Viva*, 8(3), 192-199.
- Cala, L., Jardines, D., González, R., Barroso, A., Sánchez, M., & Cruz, H. (2018). Estudio farmacognóstico preliminar de la especie *Annona squamosa* L (Anón) a partir de su tamizaje fitoquímico. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 23(2).  
<https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/637/311>
- Castell, M., Almarales, A., & Acosta, F. (2016). Diversidad florística del Paisaje Natural Protegido "Estrella-Aguadores". *Caldasia*, 38(2), 314-332.
- Coy, C., Parra, J., & Cuca, L. (2014). Caracterización química del aceite esencial e identificación preliminar de metabolitos secundarios en hojas de la especie *raputia heptaphylla* (rutaceae). *Revista Elementos*, 4(4), 31-39.
- Egydio-Brandão Monteiro, A., Novaes, P., Santos, & Dos, D. (2017). Alkaloids from *Annona*: Review from 2005 to 2016. *JSM Biochemistry & Molecular Biology* 4(3), 1031.
- Harahap, D., Niaci, S., Mardina, V., Zaura, B., Qanita, I., Purnama, A., Puspita, K., Rayyan, D., & Iqhrammulla, M. (2022). Antibacterial activities of seven ethnomedicinal plants from family Annonaceae. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 13, 148-53.
- Hassimotto, N., Genovese, M. & Lajolo, F. (2005). Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. *Journal of Agriculture & Food Chemistry*, 53, 2928-2935.
- García, Y., Salomón, I., Acosta, E., Romero, D., López, M., Mercado, V (2016). Optimization of variables for extraction of flavonoids from *Annona muricata* L. leaves. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21(3), 298-308.
- Ignat, I. & Volf, I., Popa, V. I. (2013). Analytical methods of phenolic compounds. *Natural Products*, 2061-2092.
- Jiménez, A., & Támara, Y. (2017). Evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* de extractos de corteza de tallo de *Annona purpurea* Moc. & Sessé ex Dunal (Annonaceae) frente a dos patógenos nosocomiales de importancia clínica [Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Biólogo]. Universidad de Sucre, Colombia 119 p.
- Kukliniski, C. (1999). *Farmacognosia: estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen Natural*. Reimpresión Omega.

- León, H., & Alaín, H. (1951). *La familia Annonaceae en Flora de Cuba II* (Vol. 10). La Habana.
- Macas, J. (2017). *Análisis estructural de un compuesto orgánico para su identificación (examen complejo)*. UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, Machala, Ecuador. 29 p. Recuperado en 13 de enero de 2023, de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11437/1/MACAS%20V%C3%89LEZ%20JONATHAN%20FRANCO.pdf>
- Matthews, B., Patil, A., & Doshi, G. (2020). Gas chromatography-mass spectrometry elucidation and antipsoriatic activity on developed herbal formulations from *Carissa congesta*, *Catharanthus roseus*, *Annona squamosa*, and *Polyalthia longifolia* plant extracts. *Phcog Res.*, 12(2), 163-168.
- Miranda, M., & Cuellar, A. (2000). *Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales*. Universidad de la Habana. La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Cuba.
- Ngbolua, K., Inkoto C., Bongo, G., Moke, L., Lufuluabo, L., Masengo, C., Tshibangu, D., Tshilanda, D., & Mpiana, P. (2018). Phytochemistry and Bioactivity of *Annona reticulata* L. (Annonaceae): A Mini-review. *South Asian Research Journal of Natural Products*, 1(1), 1-11.
- Paixã I, Armindo B, Sánchez. W, Ataulfo A, Soca A, Soca M, et al. (2014). Tamizaje fitoquímico de extractos metanólicos de *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* L. de la provincia de Huambo, Angola. *Revista de Salud Animal*, 36(3), 2224-4700.
- Rinaldi, M., Díaz, I., Suffredini, I., & Moreno, P. (2017). Alkaloids and biological activity of beribá (*Annona hypoglauca*). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 27(1), 77-83.
- Saturnino, J., Sant'Anna, A., Santana, B., & Menezes, V. (2022). Avaliação de diferentes extratos da casca de *Annona squamosa* para potencial analgésico. *Interfaces*, 10(2), 1456-1462.
- Torres, C. (2014). *Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de Luma chequen (Molina) A. Gray "Arrayán" frente a patógenos aislados de hemocultivos del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima - Perú* [Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo, Microbiólogo, Parasitólogo]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Lima - Perú.
- Uchegbu, R., Kalu, U., Ukpai, I.C., Jacinta, N.A. (2017). Evaluation of the

antimicrobial activity and chemical composition of the leaf extract of *Annona muricata* Linn (Soursop) grown in Eastern Nigeria. *Archives of Current Research International*. 7(1), 1-7.

Valenzuela, P. (2015). *SNICS Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas*. Recuperado de <http://snics.sagarpa.gob.mx/prensa/boletines/Paginas/2015-B011.aspx>

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 inhibidor de la corrosión.

*Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(1), 119-132.

Victoria, M., Morón, F., Morejón, Z., Martínez, M., & López, M. (2006). Tamizaje fitoquímico, actividad antiinflamatoria y toxicidad aguda de extractos de hojas de *Annona squamosa* L. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 11(1), 1-12.

Zhao, B., Wang, H., Xu, S., Qian, L., Li, H., Gao, J., Zhao, G., Ray, M., Xu, C. (2022). Influence of extraction solvents on the recovery yields and properties of bio-oils from woody biomass liquefaction in sub-critical water, ethanol or water-ethanol mixed solvent. *Fuel*, 307: 121930.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**Torres-Luna, M. S.:** Concepción de la idea, confección de instrumentos, análisis estadístico, confección de tablas, revisión y versión final del artículo, coordinador de la autoría, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.

**Cabrera Rodríguez, D. D.:** Búsqueda y revisión de literatura, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, confección de base de datos, análisis estadístico, redacción del original (primera versión), traducción de términos o información obtenida.

**Pérez Pérez, J. L.:** Asesoramiento general de la temática abordada, corrección del artículo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

*Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license*