

## Estudio fitoquímico de extractos de hojas de *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh (Chaya)

### Phytochemical study of extracts from leaves of *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh (chaya)

Yilka Mena Linares,<sup>1</sup> Dulce María González Mosquera,<sup>1,2</sup> Arianna Valido Díaz,<sup>1</sup> Arelys Pizarro Espín,<sup>1</sup> Orestes Castillo Alfonso,<sup>1</sup> Raylen Escobar Román<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

<sup>1,2</sup>Universidad Central de Las Villas. Villa Clara. Cuba.

<sup>1,3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh es una especie originaria del sur de México conocida y cultivada en Mesoamérica. Esta especie es apreciada por su valor nutricional y medicinal, sin embargo, son pocas sus investigaciones preclínicas referenciadas.

**Objetivo:** determinar los índices farmacognósticos que avalen la calidad del extracto de las hojas esta planta y los metabolitos secundarios presentes a través del tamizaje fitoquímico.

**Métodos:** se procesó la droga seca en forma de sólidos pulverulentos, se estandarizó el secado por dos vías: a la sombra y mediante una estufa. Se determinó la humedad residual por el método gravimétrico. Se utilizó la maceración en reposo como metodología de extracción a través de tres disolventes: éter de petróleo, etanol y agua destilada. Se caracterizó fitoquímicamente el extracto que se obtuvo mediante la metodología de extracción continua por Soxhlet. Se realizó el control de la calidad a los extractos hidroalcohólicos. Los índices numéricos se determinaron según la norma ramal NRSP 309, 1992 y el tamizaje fitoquímico según la metodología analítica de Miranda y Cuéllar.

**Resultados:** el secado en estufa mostró los mejores resultados por los menores índices de humedad residual. La humedad residual estuvo dentro de los límites establecidos. Se observó la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, alcaloides, taninos y saponinas. La determinación de las cenizas totales fue del 10,7 %.

**Conclusiones:** la planta cumple con los parámetros farmacognósticos establecidos en cuanto a humedad residual, densidad relativa, índice de refracción, pH y sólidos totales. Además la presencia de taninos y flavonoides se correlacionan con estudios previos realizados a esta planta.

**Palabras clave:** *Cnidoscolus chayamanasa*; euphorbiaceae; Farmacognosia; tamizaje fotoquímico.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh is a species native of southern Mexico which is known and grown in Mesoamerica. Despite being valued for its nutritional and medicinal properties, few preclinical studies have been referenced about this species.

**Objective:** Determine the pharmacognostic indices attesting to the quality of extract from the leaves of this plant, as well as the secondary metabolites contained in it using phytochemical screening.

**Methods:** The dry drug was processed in the form of powdery solids, and drying was standardized in two ways: in the shade and with a stove. Residual humidity was determined by the gravimetric method. Maceration at rest was the methodology applied for extraction. Three solvents were used: petroleum ether, ethanol and distilled water. Soxhlet continuous extraction methodology was used for phytochemical characterization of the extract obtained. Quality control was performed of the hydroalcoholic extracts. Numerical indices were determined with branch standard NRSP 309, 1992. Phytochemical screening was conducted by Miranda and Cuéllar analytical methodology.

**Results:** The best results were obtained by stove drying, due to its lower residual humidity indices. Residual humidity was within the limits established. Secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, tannins and saponins, were found to be present. Total ash determination was 10.7%.

**Conclusions:** The plant meets the pharmacognostic parameters established for residual humidity, relative density, refractive index, pH and total solids. The presence of tannins and flavonoids correlates with previous studies about the plant.

**Keywords:** *Cnidoscolus chayamanasa*; Euphorbiaceae; pharmacognosy; phytochemical screening.

---

## INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde tiempos remotos como agentes terapéuticos y sus usos han sido transmitidos de generación en generación, bien en forma oral o escrita, hasta nuestros días y es esto lo que se conoce como la "práctica terapéutica tradicional o conocimiento etnobotánico", el empleo de extractos o principios activos de las plantas, la cual ha sido importante en el cuidado de la salud de la población en el primer nivel de atención.<sup>1,2</sup>

---

En Cuba se investigan las propiedades medicinales de las plantas para su utilización con diferentes fines, la premisa futura de los investigadores es obtener productos nutracéuticos y fitopreparados eficaces para disminuir el uso indiscriminado de los medicamentos artificiales.<sup>2</sup>

Las plantas medicinales siempre han sido usadas para el cuidado de la salud y actualmente lo hace más del 80 % de la población mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS), con una tendencia creciente en los países industrializados. Este significativo aumento en el uso de los vegetales, que constituyen una importante alternativa terapéutica preventiva, obedece no solo a los cambios culturales de muchos pueblos, sino también fundamentalmente al elevado costo de los fármacos.<sup>3,4</sup>

Dentro de la familia de las *Euphorbiaceae* se encuentra la especie *Cnidoscolus chayamansa* Mc. Vaugh,<sup>5</sup> la cual es originaria del sur de México conocida y cultivada en Mesoamérica; que vulgarmente conocida como "chaya" es apreciada por su valor nutricional y medicinal; debido a su utilidad en el tratamiento del cáncer, gangrena, hipertensión, úlceras, diabetes mellitus, como diurético, reumatismo, trastornos gastrointestinales y procesos inflamatorios.<sup>6</sup>

La chaya es una fuente alimenticia importante por su alto contenido de proteínas y minerales como: calcio, potasio, hierro, fósforo y algunas vitaminas como es el caso del ácido ascórbico.<sup>5</sup>

El tamizaje farmacológico constituye una de las etapas iniciales en la investigación sobre plantas medicinales. Se entiende por tamizaje un conjunto de técnicas relativamente simples que permiten al investigador evaluar la posible acción farmacológica y la toxicidad de una planta. El tamizaje farmacológico de extractos de plantas busca descubrir aquellas que presentan actividad farmacológica. Debe ser cuidadosamente realizado, para que sea seguro y reproducible; sin embargo, las técnicas y los procedimientos no deben de ser exageradamente elaborados y caros. El tamizaje sea general o específico, produce solo probabilidades sobre la actividad que la muestra tendría en un ser humano enfermo.<sup>7</sup>

El objetivo principal de esta investigación se fundamenta en determinar los índices farmacognósticos que avalen la calidad del extracto de las hojas de la planta en estudio y los metabolitos secundarios presentes a través del tamizaje fitoquímico.

## MÉTODOS

El estudio se realizó en la Unidad de Toxicología Experimental (UTEX) de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, y en el Departamento de Farmacia de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), en el año 2014.

La recolección del material vegetal se realizó en horas tempranas de la mañana, en áreas cercanas a la Universidad de Ciencias Médicas, en el mes de junio de 2014. Esta se ejecutó de forma manual,<sup>8,9</sup> se lavaron las hojas de la planta con abundante agua potable y se procedió a la selección de las hojas como material de interés.

Previo al procesamiento del material, se realizó la comprobación botánica de la especie por el especialista en Taxonomía Vegetal del Centro de Estudios del Jardín Botánico de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas mediante la comparación con la muestra correspondiente a la serie UCLV 10718 del Herbario ULV del citado Centro de Estudios, se observó una total correspondencia con las

características del material recogido en herbario y con la descripción botánica establecida en la literatura.<sup>10</sup>

Se realizó una comparación entre dos tipos de secado. Uno de ellos se efectuó a la sombra con el uso de secadores con fondo de malla fina; y el otro, mediante calor artificial durante 5 días a una temperatura de 40 °C con aire recirculado.<sup>11</sup> Para este último se usó una estufa, donde se extendieron las hojas en capas delgadas sobre bandejas metálicas.

La droga seca se trituró en un micromolino de cuchillas de 5 pulgadas, con un tamaño de partículas de tres mm.

Se evaluaron los parámetros de estandarización del secado; tales como el olor y color. Para el tiempo de secado; se llevó un registro con una frecuencia de 12 h entre una pesada y otra hasta obtener un peso constante. En todos los casos el material se removió varias veces para evitar fermentaciones o contaminaciones microbiológicas. Las mediciones se realizaron en una balanza analítica digital y se realizaron tres repeticiones para cada lote.<sup>12</sup>

La humedad residual se determinó por el método gravimétrico según se especifica en la Norma Ramal de Salud Pública No. 309.<sup>13</sup>

Previo al tamizaje fitoquímico, cada lote de la planta se moló en un micromolino de cuchillas a 3000 rpm, pasando el material vegetal molinado por un tamiz interno de 3 mm con un flujo continuo. Posteriormente se evaluó la influencia del método de secado en la posible composición química de las hojas de *C chayamansa*, a extractos etéreos, etanólicos y acuosos siguiendo la técnica establecida para el tamizaje fitoquímico por Miranda y Cuellar.<sup>8,9</sup> Se realizaron los ensayos para ácidos grasos, alcaloides, coumarinas, quinonas, triterpenos y esteroides, resinas, azúcares reductores, saponinas, compuestos fenólicos y taninos, aminoácidos, flavonoides, glicósidos cardiotónicos, mucílagos y principios amargos. Para esta técnica se realizaron tres réplicas en cada caso.

Se utilizó la maceración en reposo como metodología de extracción y se empleó de manera sucesiva tres disolventes de diferente polaridad: éter de petróleo, etanol y agua destilada, macerando durante 24 h para cada disolvente. Se realizaron los ensayos para los grupos de metabolitos fundamentales establecidos para cada disolvente.<sup>8,9</sup>

Una vez estandarizado el secado, se determinaron de los índices numéricos de la muestra del lote correspondiente al secado en la estufa a 40 °C, según se establece en la Norma Ramal de Salud Pública No. 309.<sup>13</sup>

La determinación de cenizas totales se realizó a través de un crisol de porcelana previamente tarado, se pesó 1 g de la muestra pulverizada y tamizada. Se calentó suavemente la muestra de ensayo aumentando la temperatura hasta carbonizar y posteriormente se incineró en un horno mufla a una temperatura de 750 °C, durante dos h. Se enfrió el crisol en una desecadora y se pesó. Se repitió el proceso a partir de la incineración, hasta obtener masa constante, hasta que no difirió en más de 0,5 mg/g dos pesadas consecutivas. Para obtener masa constante en el tiempo de calentamiento y pesada se hizo a intervalos de 30 min.<sup>13</sup>

Luego se realizó una caracterización fitoquímica del extracto; el cual se obtuvo mediante la metodología de extracción continua por Soxhlet determinando las características organolépticas, índice de refracción, densidad relativa y sólidos totales para el extracto hidroalcohólico. Para la obtención del extracto a través de la extracción por Soxhlet, 40 g del material vegetal seco y molinado, con tamaño de partícula tres mm, se sometió a una extracción por el método de extracción continua por Soxhlet empleando 300 mL de etanol al 70 % en agua, durante 56 h, se filtró el extracto a través de carbón activado para eliminar clorofila. Posteriormente el extracto se concentró hasta sequedad en un rotoevaporador. Se tomaron como parámetros de análisis la determinación de sólidos totales, siguiendo las especificaciones de la NRSP No. 310 del 1992.<sup>14</sup>

Para la caracterización del extracto se determinaron los siguientes parámetros según establece Ochamendi y col.<sup>15</sup>

Los índices de calidad del extracto se determinaron primeramente a través de las características organolépticas como olor y color.

Se determinó además el pH, el índice de refracción, la densidad relativa y sólidos totales según refiere Ochamendi y col.<sup>15</sup>

El procesamiento estadístico se realizó a partir de la información de los modelos de datos primarios, con los cuales se confeccionaron bases de datos para cada una de las técnicas empleadas; donde los resultados se resumieron en tablas. Se determinó el porcentaje, la media y la desviación estándar de las variables estudiadas; y para ello se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 22 para Windows.

## RESULTADOS

Los resultados del tiempo de secado y humedad residual para los dos métodos desarrollados (tabla 1) mostraron que el secado a la estufa tardó cinco días y mostró una humedad residual de 5,2 %, no así el secado a la sombra, el cual, demoró nueve días, la humedad residual en este caso se aproximó al 10 %. Ninguno de los valores para el porcentaje de humedad residual se excedió del 10 %.

**Tabla 1.** Análisis de secado de las hojas de *C. chayamansa*

Método	Tiempo de secado en días	Humedad residual (%) X ± DS
Sombra	9	10 ± 0,033
Estufa	5	5,2 ± 0,081

Dentro de las características organolépticas en ambos casos la droga seca mantuvo su olor característico. En el polvo secado a la sombra, se areció la aparición de un color distintivo, en este caso verde claro en comparación con el color producido en la estufa que fue verde oscuro.

En la realización del tamizaje fitoquímico para los dos métodos de secado (tabla 2) se apreció que en ambos métodos se observa la presencia de metabolitos secundarios, como flavonoides, alcaloides, taninos y saponinas.

**Tabla 2.** Tamizaje fitoquímico para ambos métodos de secado

Extracto	Metabolito	Sombra	Estufa
Etéreo	Alcaloides	-	-
	Ácidos grasos	+	+
	Coumarinas	-	-
Etanólico	Resinas	-	-
	Triterpenos y/o esteroides	++	++
	Saponinas	+	-
	Alcaloides	+	+
	Glicósidos cardiotónicos	-	-
	Azúcares reductores	+	+
	Coumarinas	-	-
	Fenoles y/o Taninos	++	++
	Quinonas	-	-
	Flavonoides	+	+
Acuoso	Aminoácidos	+	+
	Saponinas	++	++
	Azúcares reductores	-	-
	Flavonoides	++	++
	Compuestos fenólicos y/o taninos	-	-
	Mucílagos	-	-
	Principios amargos	-	-

++: ensayo muy positivo.

+: ensayo positivo.

-: ensayo negativo.

No se observaron diferencias entre ambos métodos de secado. Sin embargo, la presencia de saponinas tuvo un comportamiento significativo, pues esta fue identificada en el extracto etanólico con el secado a la sombra, mientras que con el secado artificial el ensayo fue negativo. Sin embargo, en el extracto acuoso la presencia de saponinas fue positiva en ambos métodos.

Se determinaron las cenizas totales, donde se obtuvo un valor de 10,7 %.

De acuerdo a la caracterización fitoquímica del extracto (tabla 3) se observan las características organolépticas para el extracto procedente de las hojas de *C. chayamansa*.

**Tabla 3.** Caracterización físico-química del extracto hidroalcohólico.  
(Media  $\pm$  DS, n= 3)

Extracto	Densidad relativa	Índice de refracción	pH	Sólidos totales (g/100 mL)
Hidroalcohólico	0,8252 $\pm$ 0,03	1,3652 $\pm$ 0,05	6 $\pm$ 0,01	0,359 $\pm$ 0,04

El valor promedio de tres determinaciones del Índice de refracción de *C. chayamansa* que se obtuvo fue  $1,3652 \pm 0,05$ ; el pH del extracto fue  $6 \pm 0,01$  y los sólidos totales fueron de  $0,359 \pm 0,04$ .

## DISCUSIÓN

Uno de los tantos objetivos que tiene la Farmacognosia como ciencia es obtener los extractos de las drogas que contienen los principios activos, además de llevar un estricto control de la calidad de las mismas. Valenzuela y Castro en sus respectivas investigaciones plantean que es recomendable que las hojas de *C. chayamansa* sean sometidas a una decocción preferentemente antes de su consumo, debido a su gran contenido de ácido cianhídrico.<sup>5,16</sup> Precisamente ello fundamenta que este estudio se base en determinar los índices farmacognósticos que avalen la calidad de un extracto de las hojas de esta planta con el fin de obtener un extracto con calidad farmacéutica.

Dentro del procesamiento de la droga seca; el secado fue uno de los pasos más importantes en el tratamiento de las drogas vegetales. El exceso de agua puede provocar el crecimiento microbiano, la presencia de hongos o insectos y el deterioro, seguido del hidrólisis de los principios activos.<sup>8,9</sup>

El secado interrumpe los procesos de degradación causados por enzimas o fermentos, impide el desarrollo de microorganismos y reacciones de oxidación y de hidrólisis.<sup>17</sup>

Por ello, se seleccionó el secado en estufa al obtenerse los menores índices de humedad residual y a ser más adecuado para la droga en estudio.

La diferencia en el tiempo de secado entre ambos métodos puede deberse fundamentalmente a las variaciones en cuanto a la humedad relativa ambiental durante el período de estudio; inferencia que se asume debido a que el peso del material vegetal fluctuaba mucho de un día a otro.

Con el secado en la estufa existe un control continuo de temperatura, lo cual no es posible lograr con el secado a la sombra, donde ocurren cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche. Estos resultados coinciden con investigaciones realizadas por Jimoh.<sup>11</sup>

Los límites de agua establecidos en las farmacopeas varían significativamente unos de otros, oscilando frecuentemente entre 8 y 14 %, correspondiéndose los valores más altos a las drogas compuestas por cortezas, tallos y raíces.<sup>8,9</sup>

Al estar los valores de humedad residual en los dos métodos evaluados dentro de los límites establecidos, se garantizó una calidad adecuada del material posterior al secado.

Los valores para el porcentaje de humedad residual en los dos métodos evaluados estuvieron dentro de los límites establecidos las Normas Ramales de Salud Pública, de drogas vegetales.<sup>13</sup>

Referente a las propiedades organolépticas, en particular el color, es posible que, a pesar de secar la planta a temperatura ambiente en una habitación con un deshumidificador, la atmósfera se haya saturado con vapor de agua, de forma que se favoreciera la aparición de procesos fermentativos con cambios subsiguientes en las características organolépticas.<sup>8,9</sup>

Por otra parte, un color más fuerte con la estufa pudo deberse al tipo de secado. García en su investigación plantea que este proceso causa efectos significativos en la calidad en especial en las plantas aromáticas y medicinales; ya que el secado produce cambios en el color, la microbiología y su contenido de aceites esenciales. También comenta en su investigación en la que evalúa el proceso de secado en la *Stevia rebaudiana* y la *Mentha spicata*, que el mejor tratamiento para conserva el color en ambas plantas está entre las temperaturas de 40 y 50 °C.<sup>18</sup> Estos resultados coinciden con la temperatura que fue usada en esta investigación para estandarizar el método de secado de la *C. chayamansa*.

Orosco en una caracterización farmacobotánica de tres poblaciones del género *Cnidoscolus* describió que las hojas de la droga seca se fragmentan con facilidad y se observa una disminución de la intensidad del color,<sup>19</sup> o sea, que se obtiene un color más oscuro.

Por otra parte, Fernández en un estudio con hojuelas de manzana, afirma que los cambios en el color se deben a la concentración de pigmentos o degradación de los mismos. En productos sometidos a altas temperaturas se puede producir la reacción de pardeamiento de Maillard y degradación del ácido ascórbico.<sup>20</sup>

En este caso al ser la *C. chayamansa* tan rica en vitamina C<sup>5</sup> pudiera justificarse el color más oscuro debido la degradación del ácido ascórbico, aunque a 40 °C, es la temperatura óptima de secado reportada en la literatura.<sup>18</sup>

Los efectos medicinales de las plantas son el resultado de la combinación de varios metabolitos secundarios presentes en estas, los cuales a través de acciones aditivas o sinérgicas pueden actuar en diferentes objetivos asociados a procesos fisiológicos.<sup>21</sup>

Para la determinación de los metabolitos se evaluó cualitativamente la composición química de cada lote siguiendo la técnica establecida para el tamizaje fitoquímico.<sup>8,9</sup>

La presencia de los metabolitos observados, también ha sido reportada por otros autores para la planta en estudio;<sup>11,22,23</sup> además Valenzuela y col, refieren que estudios recientes han demostrado que extractos de *C. chayamansa* poseen sustancias antioxidantes.<sup>5</sup>

Teniendo en cuenta el tamizaje fitoquímico se puede indicar que en la composición de la especie se encuentran compuestos reductores, alcaloides y fenoles y/o taninos, flavonoides y saponinas. Esta técnica es ampliamente usada para evaluar la composición de las drogas vegetales. Sin embargo, es importante señalar que esta ofrece solo una valoración cualitativa de la composición química de la planta y que no puede tomarse en ningún caso como un resultado concluyente, ya que en la presencia

---

o ausencia de un metabolito puede influir la concentración de los mismos, solubilidad en el disolvente empleado y las interferencias de otros componentes.

Investigaciones recientes le atribuyeron a la acción gastroprotectora la presencia de flavonoides y taninos; metabolitos que como se mencionó anteriormente han sido identificados en la especie de la presente investigación.<sup>22,24,25</sup>

Los flavonoides, según Martínez y Soto, poseen amplios efectos biológicos, entre los cuales se incluye la actividad antiulcerogénica e intervienen en los procesos antinflamatorios entre otros.<sup>2,26</sup>

Estos son compuestos fenólicos presentes ampliamente en la naturaleza, son responsables del buen funcionamiento de las plantas y sus beneficios para la salud humana han sido bien reconocidos en varios estudios. Uno de estos es su conocida capacidad antioxidante.<sup>2,26</sup>

Por otra parte, la presencia de taninos, según plantean Martínez y Chang en sus respectivas investigaciones, sugieren propiedades antiinflamatorias y astringentes en la mucosa del tracto gastrointestinal, lo cual resulta efectivo en casos de diarreas o cólicos, además posee efecto vasoconstrictor, antioxidante e hipocolesterolémico similar a las saponinas al inhibir la absorción del colesterol.<sup>2,27</sup>

Por ello pudiera plantearse la hipótesis que esta planta tenga propiedades antiinflamatorias, además de jugar un papel importante en la protección de la mucosa gástrica entre otros y con ello dar lugar a investigaciones farmacológicas futuras.

Los valores de la técnica de cenizas totales se encuentran dentro de los límites que establecen las Normas Ramales de Salud Pública de 1992, las cuales recomiendan ser menores de un 12 %.<sup>8,9,13</sup> Resultados similares son los reportados por Manzano y colaboradores en un estudio realizado en Ecuador en el 2013 a la *Vernonanthura patens*; los cuales obtuvieron valores de cenizas totales entre 6,4 y 11,0 %, por debajo de 12 %, que se señala como límite superior, lo cual está en dependencia de la composición en minerales del suelo donde se desarrolla la especie.<sup>28</sup> Otros resultados semejantes son los reportados por Scull y col, en un análisis farmacognóstico de *Tagetes lucida* Cav, pero en este caso el contenido de humedad residual estuvo en el intervalo 8-14 %.<sup>29</sup>

El contenido de cenizas totales indica en cierta medida el cuidado que se ha tenido en la preparación de la droga y por lo general se componen de carbonatos, fosfatos, sulfatos, silicatos y sílice.<sup>30</sup> Estas permiten determinar la cantidad de material remanente después de la ignición: "cenizas fisiológicas", derivadas de los tejidos de la planta y "cenizas no fisiológicas", que son el residuo después de la ignición de la materia extraña como polvo, arena y tierra que pudiera estar adherida a la superficie de la droga. En el caso del estudio se tuvo especial cuidado en la selección y tratamiento del material vegetal, lavando con agua potable y eliminando toda la materia extraña,<sup>8,9</sup> por lo que se consideró que este valor debió corresponderse con las cenizas fisiológicas de la especie. Es importante destacar que la planta posee hierro, zinc, magnesio, cobre, fósforo, potasio, sodio y calcio en su composición lo que puede estar relacionado con el valor obtenido.<sup>11</sup>

El valor del Índice de refracción tiene marcado interés a la hora de detectar adulteraciones y envejecimiento; donde sus principales ventajas son: la rapidez y sencillez con que se puede obtener. Similares valores se reportan en otras investigaciones.<sup>31,32</sup>

Tanto el pH determinado en el extracto, lo cual lo hace más viable desde el punto de vista biológico, y a los resultados de sólidos totales, muestran resultados similares a estudios donde se evalúan extractos de plantas como *Smilax domingensis willd*, *Eucalyptus globulus labill* y *Morinda citrifolia L.*<sup>31,32</sup>

Aunque estos parámetros no están normados para el extracto de la planta en estudio, se puede plantear que son adecuados tomando en consideración la correspondencia con otras drogas oficiales.<sup>15</sup>

En consideración a las normas vigentes para drogas vegetales según las evaluaciones realizadas, la especie *C. chayamansa* cumple con los parámetros farmacognósticos establecidos en cuanto a humedad residual, densidad relativa, índice de refracción, pH y sólidos totales. La presencia de taninos y flavonoides en el tamizaje fitoquímico se correlacionan con estudios previos realizados a esta planta.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pazmiño Chiluiza CO. Determinación de la actividad hipoglicemiente del extracto hidroalcohólico de *Justicia chlorostachya* Leonard (Insulina) en ratones con hiperglicemia inducida. TESIS, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador. 2011. 115 p. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1990/1/56T00298.pdf>
2. Martínez Aguilar Y, Martínez Yero O, Escalona Arias A, Soto Rodríguez F, Valdivié Navarro M. Composición química y tamizaje fitoquímico del polvo de hojas y retoños del *Anacardium occidentale* L. (marañón). Rev Cubana de Plant Med. 2012; 17(1):1-10. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v17n1/pla01112.pdf>
3. Vivot E, Sánchez C, Cacik F, Sequin C. Actividad antibacteriana en plantas medicinales de la flora de Entre Ríos (Argentina) Ciencia, Docencia y Tecnología. 2012; 23(45):165-85. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14525317008>
4. Bermúdez Toledo D, Escobar Román R, Boffill Cárdenas M, Betancourt Morgado E, Igualada Correa I, et al. Evaluación del potencial hepatoprotector de la *Mentha piperita* L previo a la inducción de hepatotoxicidad con acetaminofén. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat. 2014; 13(6):545-56. Disponible en: [http://www.blacpma.usach.cl/images/docs/013-006/006\\_articulo\\_5.pdf](http://www.blacpma.usach.cl/images/docs/013-006/006_articulo_5.pdf)
5. Valenzuela Soto R, Morales Rubio ME, Verde Star MJ, Oranday Cárdenas A, Preciado Rangel P, et al. *Cnidoscolus chayamansa* hidropónica orgánica y su capacidad hipoglucemiente, calidad nutraceutica y toxicidad. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 2015; 6(4):815-25. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263138102012>

6. Loarca Piña G, Mendoza S, Ramos Gómez M, Reynoso R. Antioxidant, antimutagenic, and antidiabetic activities of edible leaves from *Cnidoscolus chayamansa* Mc. Vaugh. Journal of Food Science. 2010; 75(2):68-72.
7. Osorio Durango EJ. Aspectos básicos de farmacognosia. TESIS. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Colombia. 2009. 83 p. Disponible en: <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/Farmacognosia.pdf>
8. Miranda M, Cuéllar A. Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales. La Habana: Editorial Universidad de La Habana. 2000. p. 25-49, 74-79.
9. Miranda M, Cuéllar A. Farmacognosia y Productos Naturales. La Habana: Editorial Félix Varela 2da Edición. 2001. p. 110.
10. Cifuentes R, Poll E, Bressani R, Yurrita S. Caracterización botánica, molecular, agronómica y química de los cultivares de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) de Guatemala. Revista de la Universidad del Valle de Guatemala. 2010; 21: 34-49. Disponible en: [http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero-21/REV21\\_caract\\_botanica34-49.pdf](http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero-21/REV21_caract_botanica34-49.pdf)
11. Jimoh FO, Babalola SA, Yakubu MT. Assessment of the antioxidant potential of *Cnidoscolous chayamansa*. Pharmaceutical Biology. 2009; 47(9): 903-09. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Florence\\_Jimoh/publication/232048618\\_Assessment\\_of\\_the\\_antioxidant\\_potential\\_of\\_Cnidoscolous\\_chayamansa/links/0912f5097b5bbdb581000000.pdf?origin=publication\\_list](https://www.researchgate.net/profile/Florence_Jimoh/publication/232048618_Assessment_of_the_antioxidant_potential_of_Cnidoscolous_chayamansa/links/0912f5097b5bbdb581000000.pdf?origin=publication_list)
12. CYTED. Manual de técnicas de investigación. Proyecto X-I. Búsqueda de principios bioactivos en Plantas de la Región. Subprograma X. Química Fina Farmacéutica. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 1995. p. 81-98.
13. Ochamendi E, Durand. Normas Ramales de Salud Pública # 309 (NRSP # 309) "Droga cruda. Métodos de ensayo". La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1992
14. Hawthorne S, Grabanski C, Martin E, Miller D. Comparisons of Soxhlet extraction, pressurized liquid extraction, supercritical fluid extraction and subcritical water extraction for environmental solids: recovery, selectivity and effects on sample matrix. J Chromatogram. 2000; 892(1-2): 421-33.
15. Ochamendi E, Durand. Norma Ramal de Salud Pública #312: "Extractos, fluidos y tinturas. Métodos de ensayo". La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1992.
16. Castro-Juárez C.J, Villa-Ruano N, Ramírez-García S. A. y Mosso González, C. Uso medicinal de plantas antidiabéticas en el legado etnobotánico oaxaqueño. Rev. Cubana Plant Med. 2014; 19(1): 101-20.
17. Pérez Bueno T, Rodríguez Perdomo Y, Díaz Casañas E, Domínguez Parra A, Riverón Y, Núñez A. Influencia de la preparación de la corteza de *Rhizophora mangle* L. en el proceso de extracción sólido-líquido. Rev Cub de Plant Med. 2011; 16(1): 94-104. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v16n1/pla10111.pdf>

18. García Navarrete FJ. Evaluación de los efectos del proceso de secado sobre la calidad de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) y la Hierbabuena (*Mentha spicata*). TESIS. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2014. p. 104. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/42012/1/822137.2014.pdf>
19. Orozco Andrade A. Caracterización farmacobotánica de tres poblaciones del género *Cnidoscolus* (chaya) con fines de cultivo y comercialización. TESIS Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala. 2013. p. 63. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_3528.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3528.pdf)
20. Fernández Aedo PA. Estudio de la impregnación a vacío de miel y su efecto en atributos de calidad de hojuelas de manzana (var. Granny Smith) deshidratadas. TESIS. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Santiago de Chile. 2007. p. 76. Disponible en: [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/fernandez\\_p/sources/fernandez\\_p.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/fernandez_p/sources/fernandez_p.pdf)
21. Arévalo Benites G, Boncún León B, Ruiz Reyes G, Soto Vásquez M, Venegas Casanova E. Estudio fitoquímico y efectos sedativo e hipnótico de *Solanum melongena* var. *esculentum* (Dunal) Nees en *Cavia porcellus* en comparación con diazepam. Revista Farmaciencia. 2014; 2(2):56-63. Disponible en: <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/farmabioq/article/view/759/683>
22. Insuasty SE, Apráez G, Gálvez CA. Caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical. Ciencia Animal. 2013; 6:109-24.
23. Figueroa VL, Díaz CF, Camacho LA, López RM. Efeitos induzidos por *Ruta graveolens* L., Rutaceae, *Cnidoscolus chayamansa* Mc. Vaugh, Euphorbiaceae, e *Citrus aurantium* L., Rutaceae, nos níveis de glucose, colesterol e triacilglicerídeos num modelo do rato diabético. Braz J Pharmacogn. 2009; 19(4):898-07.
24. Mercado G, Carrillo L, Wall A, López JA, Álvarez E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. Nutr Hosp. 2013; 28(1): 36-46.
25. Céspedes CL, Alarcon J, Avila Acevedo JG, El Hafidi M. Anti-inflammatory, Antioedema and Gastroprotective Activities of *Aristotelia chilensis* Extracts, Part 2. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat. 2010; 9(6): 432-39. Disponible en: [http://www.blacpmu.usach.cl/images/docs/009-006/004\\_cespedes.pdf](http://www.blacpmu.usach.cl/images/docs/009-006/004_cespedes.pdf)
26. Soto Vásquez MR. Estudio fitoquímico y cuantificación de flavonoides totales de las hojas de *Piper Peltatum* L. y *Piper aduncum* L. procedentes de la región amazonas. In Crescendo. Institucional. 2015; 6(1):105-16.
27. Chang Huerta L, Rosabal Carbonell Y, Morales León JA. Composición fitoquímica de los tallos y hojas de la especie *Solanum nigrum* L. que crece en Cuba. Rev Cub de Plant Med. 2013; 18(1): 10-16. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v18n1/pla15113.pdf>
28. Manzano P, Orellana T, Miranda M, Abreu J, Ruíz O, et al. Algunos parámetros farmacognósticos de *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob. (Asteraceae) endémica de Ecuador. Rev Cubana Plant Med. 2013; 18(1):131-39. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v18n1/pla15113.pdf>

29. Scull R, Gutiérrez YI, Sánchez A, Montes A. Análisis farmacognóstico de *Tagetes lucida* Cav. y sus extractos hidroalcohólicos. Rev Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias. 2016;2(1):1-13. Disponible en: <http://www.rcfa.uh.cu/index.php/rcfa/article/view/36/32>
30. Cruz AD, Miranda MM, Torres A, Oliva M, Broks M, *et al.* Formulario Nacional Fitofármacos y Apifármacos. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2014. 215 p.
31. Navas Segura CM. Obtención de tinturas del rizoma de Zarzaparrilla (*Smilax domingensis* willd) y de las hojas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* labill) por percolación y maceración dinámica a escala de laboratorio determinando las condiciones de operación con el mayor rendimiento de extracción y actividad antibacteriana. TESIS. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2011. p. 225. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1200\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1200_Q.pdf)
32. Salomón Izquierdo S, López Hernández OD, García CM, González Sanabia ML, Fusté Moreno V. Desarrollo de una tecnología para la obtención de extracto acuoso de hojas de *Morinda citrifolia* L. (noni). Rev Cubana Plant Med. 2009;14(2):1-8. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v14n2/pla03209.pdf>

Recibido: 21 de octubre de 2015.

Aprobado: 6 de octubre de 2016.

*Yilka Mena*. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: [yilkaml@ucm.vcl.sld.cu](mailto:yilkaml@ucm.vcl.sld.cu)