

Validación etnofarmacológica de *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. y *Caesalpinia bahamensis* Lam. reportadas como diuréticas en el municipio Santa Clara

Ethnopharmacological validation of *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. and *Caesalpinia bahamensis* Lam. reported as diuretics in Santa Clara municipality

Maykel Pérez Machín^I, Francisco Morón Rodríguez,^{II} Mario L. Sueiro Oyarzun,^{III} María Boffill Cárdenas,^{IV} Geidy Lorenzo Monteagudo,^V Orestes Ricardo Méndez Orozco,^{VI} Freisman Blanco Machado^{VII}

^I Máster en Medicina Bioenergética y Natural. Investigador Auxiliar. Profesor Auxiliar. Vicerrectorado Académico. Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica. Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

^{II} Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de Farmacología. Laboratorio Central de Farmacología. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Salvador Allende". La Habana, Cuba.

^{III} Máster en Salud Pública. Profesor Auxiliar de Farmacología. Departamento de Farmacia. Facultad de Química-Farmacia. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

^{IV} Doctora en Ciencias Médicas. Investigadora Titular. Profesora Titular de Bioquímica. Unidad de Toxicología Experimental (UTEX). Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

^V Máster en Toxicología Experimental. Investigador Agregado. Centro de Inmunología Molecular. Delegación Villa Clara. Villa Clara, Cuba.

^{VI} Centro de Estudios Jardín Botánico de Villa Clara. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

^{VII} Unidad de Toxicología Experimental (UTEX). Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

Introducción: en Cuba se reportan alrededor de 179 plantas que la población utiliza como diuréticas, pero en la mayoría de los casos este efecto no ha sido comprobado experimentalmente.

Objetivo: comprobar el efecto farmacológico atribuido a plantas medicinales reportadas como diuréticas que carecen de validación experimental.

Métodos: se realizó un estudio etnofarmacológico en el municipio Santa Clara que contó con 2 etapas: identificación etnofarmacológica y evaluación *in vivo* de la actividad diurética de las plantas más reportadas que carecían de validación preclínica. La investigación etnofarmacológica se desarrolló en varias localidades del referido municipio, utilizando una muestra heterogénea conformada por diferentes grupos muestrales. A partir de las dos especies identificadas que carecían de validación experimental, se elaboraron decocciones al 30 % y se administraron por vía oral a la dosis de 400 mg/kg, sobre la base de la determinación de los sólidos totales, a ratas albinas machos con un peso comprendido entre 170 y 210 g. La dosis fue completada con solución salina fisiológica para lograr una sobrecarga hidrosalina con un volumen total de administración constante de 40 mL/kg PV, tanto para los grupos tratados como para los controles (positivo, furosemida 20 mg/kg e hidroclorotiazida 10 mg/kg; negativo, cloruro de sodio 0,9 %). Se midieron los volúmenes de orina excretados a las ½, 1, 2, 3, 4, 5 y 6 h posadministración y las concentraciones de electrolitos (Na⁺ y K⁺) en la orina total colectada a las 24 h.

Resultados: se identificaron 14 plantas reportadas por la población atendiendo a su uso como diurético, de ellas 10 especies presentaron un nivel de uso significativo superior a 30 % y 2 carecían de validación del efecto (*Caesalpinia bahamensis* Lam. y *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. Se observó que los grupos tratados con ambas plantas incrementaron el volumen de orina en relación con el grupo control negativo, la acción de *C. bahamensis* resultó más marcada.

Conclusiones: ambas plantas presentaron efecto diurético a la dosis de 400 mg/kg. La acción de *C. bahamensis* fue muy similar a la furosemida, mientras que la acción de *N. coriacea* resultó más parecida a las tiazidas.

Palabras clave: plantas medicinales, diuréticos, ratas, *Caesalpinia bahamensis* Lam., *Nectandra coriacea* Sw. Griseb.

ABSTRACT

Introduction: there are in Cuba about 179 plants that the population uses as diuretics, but the effect of the majority of them has not been experimentally confirmed.

Objective: to verify the pharmacological effect attributed to medicinal plants reported as diuretics, whose effect has not been validated yet.

Methods: a two-phase ethnopharmacological study was conducted in Santa Clara municipality: ethnopharmacological identification and *in vivo* evaluation of the diuretic action of the most reported plants whose preclinical validation was not confirmed. The ethnopharmacological research study was developed in several places of the referred municipality, using a heterogeneous sample made up of different sampling groups. On the basis of the two identified species that have not been experimentally validated, 30% decoctions were prepared and orally administered at a dose of 400 mg/kg, based on the determination of total solid content, to male albino rats weighing 170 to 210 g. The dose was completed with physiological saline solution to reach hydrosaline overload with constant total volume of administration equals to 40 mL/kg PV for both the treated groups and the controls (positive, furosemide at 20 mg/kg and hydrochlorothiazide at 10 mg/kg, and negative controls, 0.9 % sodium chloride). Excreted urine volumes were measured at half and hour, one hour, 2, 3, 4, 5 and 6 hours after the administration and the electrolyte concentrations in the total collected urine at 24 hours.

Results: fourteen plants reported by the population were identified according to their use as diuretics. Ten of them presented with significant level of use over 30% whereas 2 lacked their effect validated (*Caesalpinia bahamensis* Lam. and *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. It was observed that the groups treated with both plants increased the urine volume when compared to the negative control group; being the *C. bahamensis* action more remarkable.

Conclusions: both plants had diuretic effect at 400 mg/kg dose. The action of *C. bahamensis* was very similar to that of furosemide, whereas the *N. coriacea* activity was more similar to that of thiazides.

Key words: medicinal plants, diuretics, rats, *Caesalpinia bahamensis* Lam., *Nectandra coriacea* Sw. Griseb.

INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de su existencia, el hombre se ha visto en la necesidad de procurarse alimentos y medicamentos, lo cual se inició probablemente, al observar el hábito de los animales salvajes cuando discriminaban las plantas y al probar una y otra vez hasta escoger las adecuadas para su alimentación y cura. Sin duda en esta selección tuvo que experimentar situaciones desagradables para conocer las

beneficiosas y evitar las venenosas.¹ Cuando a una especie se le comprobaba la acción beneficiosa sobre un individuo, se probaba en otro, y si se observaba el mismo efecto, se aceptaba y generalizaba su consumo. Estas observaciones se transmitieron de una generación a otra y fueron ampliadas por sus descendientes.¹

Es común la creencia de que las plantas medicinales son seguras, sobre todo por dos razones: por ser naturales y porque han sido empleadas por nuestros antecesores, por lo tanto, su seguridad estaría confirmada por la experiencia de su uso. Sin embargo, se sabe que lo natural no siempre resulta más seguro que lo obtenido mediante síntesis, ni tampoco que la amplia experiencia de uso sea suficiente para avalar la seguridad.²

En la década de los años sesenta comienza en Cuba un desarrollo ascendente de la investigación científica sobre plantas medicinales y ya en la década del setenta se inaugura la Estación de Plantas Medicinales "Juan Tomás Roig", con el objetivo de iniciar el estudio integral de las plantas medicinales, pero no fue hasta 1980 que comenzó el verdadero trabajo de rescate de la medicina tradicional en Cuba.²

Desde 1976, la Organización Mundial de la Salud ha estado promoviendo la utilización de formas apropiadas de los sistemas tradicionales de medicina, como parte de los programas de atención primaria de salud, y al igual que otras organizaciones prestigiosas fomenta y financia planes de desarrollo, para fundamentar con el debido rigor científico la utilización de las plantas medicinales.^{2,3}

La Organización Mundial de la Salud (OMS) también considera esencial separar el mito de la realidad, que están muy relacionados en medicina tradicional; ser capaces de distinguir las prácticas y los remedios válidos, de los ineficaces o peligrosos. En consecuencia, esta organización promueve la actividad mediante métodos adecuados que garanticen los principios de: seguridad, eficacia y calidad.⁴ Precisamente, para velar por la seguridad de los preparados medicinales se establecen regulaciones internacionales que exigen amplias investigaciones fármaco-toxicológicas en animales de experimentación antes de iniciar su aplicación en seres humanos.⁵ Cuba no ha escapado al influjo de esta tendencia y dentro del Programa Nacional de Medicina Natural y Tradicional del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) se establece la promoción del uso correcto de las plantas medicinales científicamente validadas.

En la actualidad la farmacología reversa y la etnofarmacología toman en consideración los criterios etnomédicos en la búsqueda nuevos medicamentos, para lo cual es importante que se mantengan las tradiciones que la población ha heredado de sus ancestros, sin embargo, estas han sufrido profundas transformaciones y los valores que la población tiene en relación con las plantas están desapareciendo con vertiginosa rapidez, perdiéndose gran parte del legado cultural.⁶ Este hecho es generado por diversas causas de tipo socioeconómico, que afectan la continuidad y la reproducción de los conocimientos tradicionales.⁷ Sin embargo, a pesar del amplio uso tradicional de las plantas medicinales con fines diuréticos en Cuba, la literatura carece de informes que validen este efecto en muchas de ellas, por lo que se requiere profundizar en el estudio farmacológico de las especies utilizadas con estos fines en la flora cubana, que aún no han sido validadas científicamente. Dentro de ellas están *Caesalpinia bahamensis* Lam y *Nectandra coriacea* Sw. Griseb.

Caesalpinia bahamensis Lam. conocida como *brasilete*, pertenece a la familia Cesalpinaceae. Es un arbusto espinoso que alcanza hasta 4 m de altura con ramas lampiñas o pubescentes; hojas de 8 a 25 cm de largo, posee un tronco espinoso, sus hojas paripinnadas, con el raquis espinoso y los folíolos brillantes y retículo-venosos en el haz; flores pequeñas, verde-amarillentas, agrupadas en racimos alargados. Fruto en legumbre, oblongo, estipitado, acuminado, aplanado, y elásticamente dehiscente.⁸ La especie posee períodos de floración bien marcados en el tiempo y es capaz de fructificar en su hábitat natural.⁹ Entre los usos medicinales populares más atribuidos a esta planta se citan varios, relacionados con las enfermedades del hígado y los riñones (decocción de la madera en trocitos); la maceración de la madera se usa contra la diabetes y el polvo de la corteza se usa en úlceras crónicas, aunque en el presente trabajo se centra su atención en los efectos diuréticos de esta planta.⁸

La *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. es un árbol de hasta 15 m, aunque los ejemplares adultos pueden llegar a alcanzar alrededor de 25 m de altura; presenta hojas lanceolado-oblongas o lanceolado-elípticas, coriáceas, de 6 a 15 cm, agudas o acuminadas en el ápice; reticuladas; pecíolos de 5 a 15 mm; panículas axilares de varias a muchas flores; pedicelos de 4 a 7 mm; estaminodios, si están presentes, sentados; estambres con filamentos hirsutos, fruto globoso o subgloboso, azul o casi negro, de 10 a 18 mm; cúpula roja o amarilla. La planta no es siempre verde; solamente se torna de esta coloración durante el verano.^{10,11} Entre los usos medicinales populares más atribuidos a esta planta se citan varios, relacionados con las enfermedades de los riñones y para los cálculos renales, donde se recomienda la decocción de la corteza de la planta.

El efecto diurético que la población refiere de estas especies debe ser corroborado a nivel preclínico, porque la atribución de tal propiedad pudiera estar influenciada por su forma de administración (infusión o decocción), que implican la ingestión de un volumen grande de líquidos, el cual puede incrementar la orina excretada, sin que exista realmente una acción diurética.¹²

MÉTODOS

Se realizó un estudio etnofarmacológico en la Unidad de Toxicología Experimental (UTEX) de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, que se llevó a cabo en dos etapas: una primera etapa de identificación etnofarmacológica y una segunda de evaluación *in vivo* de la actividad diurética.

Etapa 1. Identificación etnofarmacológica

El estudio etnofarmacológico se realizó combinando diferentes métodos y técnicas propias de la investigación cuantitativa y cualitativa en localidades del municipio Santa Clara. La investigación tomó como universo de estudio a la totalidad de yerberos, conocedores de plantas y médicos expertos en fitoterapia del referido municipio. Se realizó un muestreo intencional no probabilístico hasta la saturación de la información donde se entrevistaron 5 yerberos (informantes claves) y se encuestaron 83 conocedores de plantas y 2 médicos expertos en fitoterapia. Los grupos muestrales, considerados heterogéneos entre sí, quedaron conformados a partir de su conocimiento homogéneo sobre el uso de las plantas medicinales, considerando el criterio popular o el saber científico. Siempre se tuvo en cuenta la autonomía y disposición de los informantes para cooperar en la investigación.

En un primer momento se aplicó una entrevista con profundidad a los más importantes yerberos del territorio para conocer las principales plantas medicinales utilizadas de forma tradicional con fines diuréticos. En un segundo momento se aplicó un cuestionario a conocedores de plantas en cada una de las comunidades estudiadas, enfocando la búsqueda de información hacia madres de familia, ancianos y personal con tradición en el uso de plantas medicinales. Los cuestionarios se diseñaron siguiendo la metodología establecida por la red TRAMIL y según las sugerencias de otros autores.^{13,14} Finalmente, se realizó una entrevista focalizada a médicos expertos en fitoterapia para diferenciar el saber científico del popular. Se utilizó la triangulación como metodología fundamental de análisis con el propósito de contrastar y establecer un control cruzado de los datos obtenidos por las diferentes vías de información como se explica a continuación.

Los resultados de la revisión documental realizada en las plantas diuréticas, su validación y enfoque etnomédico fueron triangulados entre sí para identificar las que carecían de validación preclínica. La información obtenida a partir de las encuestas aplicadas a los conocedores se contrastó con los resultados obtenidos en las entrevistas a los yerberos y las entrevistas focalizadas. Este proceso permitió hacer un descarte de las no coincidencias (conocimiento refinado), para obtener las principales plantas utilizadas como diuréticas por la población que carecen de validación experimental y que necesitan ser estudiadas desde el punto de vista científico. Las no concordancias obtenidas fueron trianguladas teóricamente para no descartar información que pudiera ser de utilidad.

Las plantas se recolectaron por un especialista del Jardín Botánico de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Se trataron según técnicas de herborización para muestras botánicas, las cuales se depositaron en el Herbario "Dr. Alberto Alonso Triana" (ULV) del Jardín Botánico de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas con su correspondiente número de serie (tabla). Este herbario aparece registrado en el *Index Herbariorum*, que se publica periódicamente por la *Internacional Association for Plant Taxonomy*.

Tabla 1. Plantas más usadas tradicionalmente como diuréticas en Santa Clara

Familia: especie	No. herbario	Nombre vernáculo	No. citas	Nivel de uso	Índice valor
Nyctaginaceae: <i>Boldoa purpurascens</i> Cav.	ULV 8326	Nitro blanco	51	56,6	0,566
Palmaceae: <i>Roystonea Regia</i> O.F. Cook	ULV 9874	Palma real	51	56,6	0,566
Lauraceae: <i>Nectandra coriacea</i> Sw.*	ULV 9201	Sigua	49	54,4	0,544
Costaceae: <i>Costus cylindricus</i> Jacq	ULV 9876	Caña de la india	48	53,3	0,533
Urticaceae: <i>Urera baccufera</i> L.	ULV 9878	Chichicate	42	46,6	0,466
Lauraceae: <i>Persea americana</i> Miller	ULV 5701	Aguacate	37	41,1	0,411
Poaceae: <i>Zea mays</i> L.	ULV 9881	Maíz	32	35,2	0,352
Cesalpinaceae: <i>Cassia alata</i> L.	ULV 9877	Guacamaya francesa	32	35,2	0,352
Cesalpinaceae: <i>Caesalpinia bahamensis</i> Lam.*	ULV 9586	Brasilete	31	34,4	0,344
Asteraceae: <i>Bidens pilosa</i> L.	ULV 791	Romerillo blanco	30	33,3	0,333
Cesalpinaceae: <i>Tamarindus indica</i> L.	ULV 9882	Tamarindo	28	31,1	0,311
Mimosaceae: <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	ULV-9493	Marabú	28	31,1	0,311
Anacardiceae: <i>Manguifera indica</i> L.	ULV 9376	Mango	26	28,8	0,288
Rutaceae: <i>Zanthoxylum fagara</i> L	UCL-9427	Aruña gato	22	24,4	0,244

*Especies sin validación experimental.

Se calcularon los índices cuantitativos de índice de valor de uso (IVU) y nivel de uso significativo (UST) para cada una de las especies medicinales citadas según se recomienda en la literatura.¹⁵

Índice de valor de uso

Para estimar el índice de valor de uso general de cada especie para todos los informantes (IVUs), se utilizó la fórmula:

$$IVUs = \frac{\sum Uvis}{Ns}$$

Donde:

UVis: número de usos mencionados por cada informante (i), para cada especie (s); ns: número de informantes entrevistados.

Nivel de uso significativo

Esta metodología, expresa que aquellos usos medicinales que son citados con una frecuencia superior o igual a 30 %, por las personas encuestadas que usan plantas como primer recurso para un determinado problema de salud, pueden considerarse significativos desde el punto de vista de su aceptación cultural y, por lo tanto, merecen su evaluación y validación científica.

El UST se calcula según la ecuación siguiente:

$$UST = \text{Uso Especie(s)} \cdot 100 / nis$$

Donde:

Uso Especie (s): número de citas para cada especie.

Nis: número de informantes encuestados.

Etapa 2. Evaluación in vivo de la actividad diurética

La metodología empleada para la evaluación de la actividad diurética siguió el propósito del método descrito en la literatura por *Lipschitz*, considerándose además las modificaciones propuestas por *Kau*.^{16,17}

Se emplearon ratas albinas machos de la línea S/D, con un rango de peso entre 170 y 210 g, provenientes del Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) con su correspondiente certificado de calidad. Los animales fueron mantenidos durante 7 d en adaptación a las condiciones experimentales con una temperatura de 27 ± 1 °C, humedad relativa de 60 ± 5 % y ciclos de luz/oscuridad de 12 h/12 h. Recibieron alimentación controlada (alimento concentrado EMO 1002 en forma de *pellet* con su correspondiente certificado de calidad emitido por el CENPALAB y agua potable apta para consumo *ad libitum*. Se alojaron en jaulas de polietileno con rejilla metálica a razón de 6 animales por jaula. Fueron privados de alimentación 18 h antes de iniciar el experimento y de agua potable 1 h antes. Las ratas se dividieron, aleatoriamente, en 5 grupos con 6 animales cada uno. Todas las administraciones fueron por vía oral usando cánula intragástrica 16 G y recibieron un volumen total de hidratación de 40 mL/kg de peso vivo (p.v).

Grupos controles:

I. Control negativo: cloruro de sodio 0,9 %: se administró 40 mL/kg (p.v).

II. Control positivo: furosemida 10 mg/mL: se administró 20 mg/kg (p.v).

III. Control positivo: hidroclorotiazida 5 mg/mL: se administró 10 mg/kg (p.v).

Grupos experimentales:

IV. Decocción 30 % de *Caesalpinia bahamensis* Lam: se administró 400 mg/kg (p.v)

V. Decocción 30 % de *Nectandra coriacea* (Sw:) Griseb: se administró 400 mg/kg (p.v)

Las ratas fueron colocadas en jaulas metabólicas, registrándose el volumen de orina excretado a la ½, 1, 2, 3, 4, 5, 6 h posadministración. Se consideraron las variables siguientes:

$$\text{Excreción urinaria} = \frac{\text{Volumen de orina excretado}}{\text{Volumen total administrado}} \times 100$$

$$\text{Acción diurética} = \frac{\text{Volumen de orina excretado (grupo tratado)}}{\text{Volumen de orina excretado (grupo control negativo)}}$$

$$\text{Actividad diurética} = \frac{\text{Volumen de orina excretado (grupo tratado)}}{\text{Volumen de orina excretado (grupo control positivo)}}$$

Las concentraciones de sodio y potasio excretados en orina se midieron mediante un espectrofotómetro de absorción atómica para cada grupo en estudio. El equipo fue calibrado con soluciones estándares que contenían diferentes concentraciones de sodio y potasio. Se estableció una presión de aire de 0,3 Mpa, presión de acetileno de 0,09 Mpa, flujo de aire 7,0 L/min, flujo de acetileno 1,5 L/min, una longitud de onda para el sodio de 589 nm y para el potasio de 766,5 nm.

La eutanasia se realizó a las 24 h de culminado el estudio, los animales fueron sacrificados por dislocación cervical, previa anestesia con éter, cumpliendo con los procedimientos internacionales bioéticos establecidos para ello.

El procesamiento de los resultados se realizó con el paquete estadístico SPSS para Windows versión 8.0. Se hallaron las medias y desviaciones estándar de cada uno de los parámetros evaluados en cada grupo experimental, y fueron comparados mediante la prueba de *Kruskal Wallis*.

RESULTADOS

Etapas 1. Identificación etnofarmacológica

Se identificó un total de 10 plantas con un nivel de uso significativo (UST) superior a 30 % (tabla 1), de las cuales, solo 2 especies carecían de validación preclínica de su efecto diurético; el resto de las plantas han sido estudiadas en varias instituciones científicas de Cuba, pero gran parte de ellas no están dentro del listado de plantas medicinales autorizadas por el MINSAP con estos fines.²

La entrevista dirigida a los médicos expertos en fitoterapia evidenció que ellos, a diferencia de los conocedores, dominaban los nombres científicos de algunas especies pero conocían en muy poca medida su composición química. En relación con la forma de prescripción de las plantas diuréticas, algunos de ellos refirieron prescribirlas a pesar de conocer la carencia de validación experimental.

Los resultados de la triangulación metodológica permitieron conocer que del total de plantas reportadas existen 12 en las que se han realizado estudios preclínicos de farmacología y(o) toxicología experimental en Cuba. Por otra parte, los resultados obtenidos a partir de las entrevistas a yerberos, el cuestionario aplicado a conocedores y la entrevista focalizada a los prescriptores arrojaron que existe gran coincidencia respecto a las plantas referidas en el presente estudio con las encontradas en la literatura científica. Hubo coincidencia entre todos los entrevistados de que las 2 plantas carentes de validación preclínica necesitan ser estudiadas con fines científicos para corroborar el efecto diurético.

Etapa 2. Evaluación in vivo de la actividad diurética

El análisis de los volúmenes de orina excretados (tabla 2, fig.), en diferentes momentos del estudio, permite apreciar cómo en los grupos controles positivos (furosemida e hidroclorotiazida) y en los grupos tratados se incrementa en el tiempo la orina excretada, superando la excreción provocada en el grupo control negativo (cloruro de sodio). El mayor volumen de orina excretada, en los intervalos de tiempos evaluados, correspondió con el control positivo furosemida. Se aprecian diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en relación con el control negativo en ambos grupos experimentales, excepto en *N. coriacea*, la cual comienza a tener una diuresis significativa a partir de la tercera hora. En este mismo grupo se aprecian diferencias estadísticas en relación con la furosemida a lo largo de todos los tiempos evaluados, pero desde el principio no se encontraron diferencias estadísticas respecto al grupo tratado con hidroclorotiazida ($p > 0,05$), por lo que se infiere un comportamiento similar a las tiazidas.

Tabla 2. Volúmenes de orina excretados (mL/kg) por los grupos experimentales en los intervalos de tiempos evaluados (media aritmética \pm desviación estándar); n= 6, para cada grupo

Grupo experimental	Volumen de orina excretado (mL/kg)						
	½ h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
I	0 \pm 0	3,08 \pm 4,15	10,55 \pm 5,68	14,95 \pm 4,10	16,70 \pm 4,15	19,34 \pm 3,10	21,10 \pm 4,17

II	12,71 ± 3,28	27,16 ± 4,73	38,56 ± 4,70	40,31 ± 3,25	41,19 ± 2,66	42,06 ± 2,32	44,69 ± 4,31
III	0 ± 0	8,62 ± 2,61	18,43 ± 7,84	24,51 ± 5,39	29,05 ± 4,64	34,95 ± 6,82	36,32 ± 4,64
IV	4,8 ± 4,67 abc	17,8 ± 4,7 abc	26,6 ± 6,3 ac	29,3 ± 3,24 ab	31,93 ± 5,32 ab	44,25,2 ± 7,23 ac	41,46 ± 8,2 ac
V	0 ± 0 b	5,66 ± 3,49 b	14,17 ± 8,48 b	27,25 ± 3,28 ab	30,40 ± 3,30 ab	35,64 ± 12,47 ab	37,68 ± 12,62 ab

Significación estadística, Test *Mann-Whitney*; a: diferencia significativa respecto al control negativo (cloruro de sodio) ($p < 0,05$), b: diferencia significativa respecto al control positivo (furosemida) ($p < 0,05$), c: diferencia significativa respecto al control positivo (hidroclorotiazida) ($p < 0,05$).

Fuente: Registro de datos primarios.

El comportamiento de *C. bahamensis* fue más irregular, pero es importante destacar que a diferencia de *N. coriacea*, la diuresis resultó más rápida pues comenzó desde la primera hora (fig.). En los primeros tiempos evaluados se encontraron diferencias estadísticas en relación con la furosemida, pero al alcanzar la sexta hora mostró un comportamiento similar a ella.

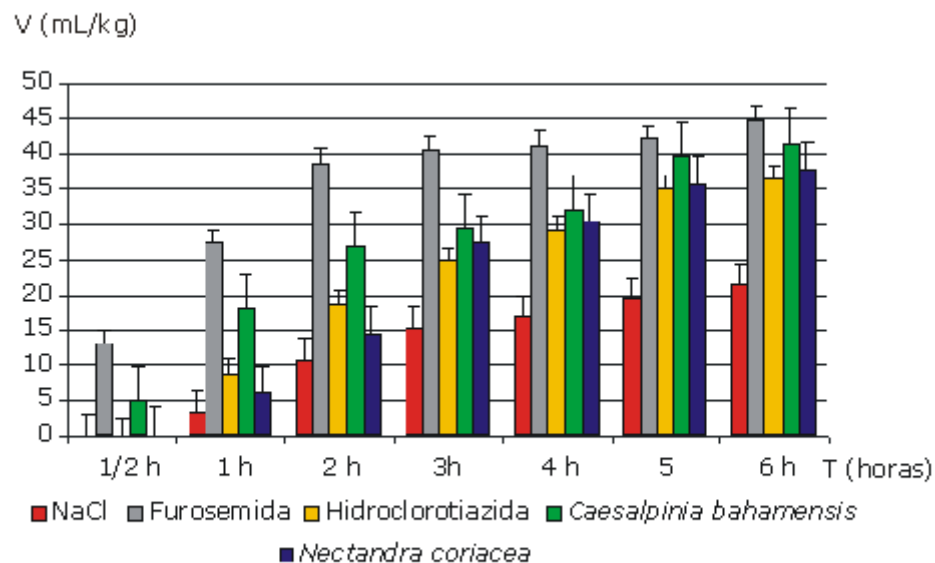


Fig. Volúmenes de orina acumulados a las 6 h.

La actividad diurética relaciona el volumen de orina excretado (mL/kg) por los grupos experimentales tratados, con las decocciones y el volumen de orina excretado (mL/kg) por los grupos experimentales controles positivos (furosemida e hidroclorotiazida); los resultados obtenidos al evaluar la actividad diurética de los extractos en relación con los diuréticos de referencias furosemida e hidroclorotiazida, son mostrados en la tabla 3.

En relación con el control positivo hidroclorotiazida la decocción de *C. bahamensis* obtuvo valores muy similares a los mostrados para este tipo de control; por el contrario, los valores de excreción urinaria de la *N. coriacea* fueron más similares a los obtenidos por el grupo tratado con furosemida (tabla 3).

Tabla 3. Excreción urinaria, acción diurética y actividad diurética a las 6 h de administración de los extractos y el diurético de referencia en ratas (S/D)

Tratamiento	Excreción urinaria (%)	Acción diurética
NaCl 0,9 % (Control negativo)	52,75	-
<i>Caesalpinia bahamensis</i> 400 mg/kg	111,72	2,12
<i>Nectandra coriacea</i> 400 mg/kg	90,8	1,70
Furosemida (control positivo) 20 mg/kg	103,65	1,96
Hidroclorotiazida (control positivo) 10 mg/kg	94,2	1,78

Se encontró correspondencia en las determinaciones de las actividades diuréticas calculadas en función de ambos controles positivos (tabla 4), resultó mayor para el caso de la tiazida, aunque la acción de *N. coriacea* en relación con la furosemida fue moderada. La *C. bahamensis* siempre mostró actividad alta respecto a ambos controles positivos.

Tabla 4. Actividad diurética de los grupos experimentales a las 6 h de administradas las sustancias ensayadas

Grupos	Actividad diurética furosemida	Actividad diurética hidroclorotiazida
NaCl 0,9 % (control negativo)	-	-
<i>Caesalpinia bahamensis</i> 400 mg/kg	0,93	1,14
<i>Nectandra coriacea</i> 400 mg/kg	0,84	1,03

La excreción de sodio en orina, para la mayoría de los grupos experimentales tratados con los extractos acuosos, no supera la excreción que para este ión manifestaron los grupos experimentales control negativo y el control positivo furosemida; se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en relación con el control negativo y el control positivo furosemida, para gran parte de estos grupos.

Las concentraciones de potasio excretadas por los grupos experimentales tratados con las decocciones de las plantas superaron la excreción que para este ión manifestaron los grupos experimentales control negativo y el control positivo furosemida; no superaron (los tratados con extractos acuosos) la excreción provocada por el control positivo hidroclorotiazida.

La razón Na^+/K^+ (tabla 5) para *C. bahamensis* mostró valores cercanos a 1, lo que refleja un comportamiento similar a la furosemida, mientras que para *N. coriacea* se obtuvieron valores de este cociente menores que 1, esto indica que esa planta incrementa la excreción de potasio y manifiesta un comportamiento similar a los diuréticos tiazídicos. Este análisis más el comportamiento del efecto, la acción y la actividad diurética de cada una de las plantas, permite inferir que actúan por mecanismos diferentes.

Tabla 5. Concentraciones de sodio y potasio (mEq/L) en orina y razón Na⁺/K⁺ en los grupos experimentales, a las 6 h de administradas las sustancias

Grupos	Concentración de Na ⁺ mEq/L	Concentración de K ⁺ mEq/L	Razón Na ⁺ /K ⁺
NaCl 0,9 % (control negativo)	98,6 ± 10,2	20,60 ± 11,0	4,76
Furosemida 20 mg/kg (control positivo)	98,27 ± 11,3	39,43 ± 10,6	2,49
Hidroclorotiazida (control positivo)	41,42 ± 10,4	89,58 ± 11,1	0,46
<i>Caesalpinia bahamensis</i>	44,82 ± 11,1 a, b	41,60 ± 16,0 a, c	1,07
<i>Nectandra coriacea</i> 400 mg/kg	17,20 ± 6,13 a, b, c	44,42 ± 5,9 a, c	0,40

Significación estadística, Test *Mann-Whitney*; a: diferencia significativa respecto al control negativo (cloruro de sodio) ($p < 0,05$), b: diferencia significativa respecto al control positivo (furosemida) ($p < 0,05$), c: diferencia significativa respecto al control positivo (hidroclorotiazida) ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

Las diferentes familias de plantas con propiedades diuréticas referidas en el presente estudio apoyan firmemente que el criterio de selección obedece al enfoque etnomédico.^{18,19} La única familia que presentó varios reportes fue la Cesalpinaceae, por lo general se encontraron otras 11 familias de plantas, que coinciden algunas de estas con un estudio etnofarmacológico desarrollado en este municipio, donde se investigaron más de 10 acciones farmacológicas.²⁰ Independiente de este aspecto se puede precisar también que algunos de los metabolitos presentes en estas plantas reportados en la literatura pueden explicar su acción diurética. El empleo tradicional de estas plantas con fines diuréticos durante muchos años le confiere sin duda cierto aval de seguridad.⁴

Los nombres vernáculos encontrados en este estudio coincidieron también en su gran mayoría con los encontrados en otras provincias del país, donde se obtuvieron un gran número de nombres vernáculos diferentes. Las formas más comunes de preparación de plantas o fórmulas populares incluyen decocción, infusión y jugo.¹⁸

Se evidencia que son escasos los conocimientos sobre las formas de preparación de estas plantas por la población del territorio, principalmente las decocciones, de las que no se detalla su forma exacta de preparación a pesar de ser la forma más frecuente de administración. Este método se usa sobre todo cuando se emplean partes duras de la planta, como las raíces, cortezas, semillas y tallos;¹⁸ no debe usarse si la planta contiene aceites volátiles. Para ello se pone la planta con agua fría, se hierve 10 min, se filtra y se recomienda además agregar un poco más de agua para compensar lo que se pierde con la evaporación.

El IVU tiene un sesgo si se usa enfocado a que una misma planta medicinal puede incrementar su valor si se emplea para diferentes usos terapéuticos, por lo que se sugiere considerar solo uno de ellos "el principal", lo cual es válido para el análisis de plantas útiles en general, sin embargo, ello daría lugar a menores índices de este indicador perdiéndose el valor científico atribuido.¹³ Por lo que se le estaría restando importancia a las especies que se utilizan para diferentes enfermedades y con diferentes órganos vegetales, en comparación con otras especies que tratan una enfermedad específica y sin ninguna frecuencia de uso en la comunidad. Las especies con un mayor IVU, reportadas en esta investigación, son aquellas en las que se aprovecha una misma parte de la planta y de diferentes formas, así como en diferentes categorías de uso; tal como sucede con el caso de los cítricos. En contraste, las especies con un menor IVU, tienen un uso específico, como en las medicinales. El elevado número de citas para algunas plantas, refleja la importancia que tienen en las comunidades para tratar afecciones renales y usarlas como diurético natural en sustitución de medicamentos convencionales.¹⁸

A pesar de los adelantos de la industria farmacéutica y el desarrollo de la medicina en Cuba, tanto en la ciudad como en el campo todavía tiene vigencia la fitoterapia tradicional para resolver diferentes problemas de salud. El pueblo continúa valiéndose de las plantas para aliviar o curar sus enfermedades, ya sea como primer recurso antes de acudir al médico o al unísono de las prescripciones de los facultativos.

Es conocido que muchos de los problemas de salud de la población cubana son tratados con medicamentos convencionales. Sin embargo, muchas personas acuden a los oficiantes de las religiones de origen africano para curar o aliviar sus dolencias o enfermedades. Estas personas conocedoras de la flora de la región se valen de esos entes botánicos entre otras cosas, para ayudar a los que solicitan su ayuda por diversas razones. Dentro de ellas, pacientes que no han podido resolver su problema de salud por cambios sucesivos de prescripciones médicas, así como pacientes que están en enfermedad terminal que ya la ciencia ha desahuciado.²

En la Unidad de Toxicología Experimental de la Universidad de de Ciencias Médicas de Villa Clara se ha realizado la evaluación diurética de algunas de estas plantas. Se estudiaron con este fin los extractos hidroalcohólicos de la parte aérea de la *Bidens pilosa* L. (romerillo blanco), la parte aérea del *Costus cylindricus* Jacq. (caña de la india) y se evaluó además su potencial tóxico mediante una dosis única.¹²

Se realizó el tamizaje fitoquímico y se encontró que los flavonoides estaban presentes en todos los extractos, en mayor cantidad en *Bidens pilosa* L y *Costus cylindricus* Jacq.^{12,21} Los extractos acuosos fueron administrados a dosis de 200, 400 y 800 mg/kg de peso vivo, comprobándose que todos los extractos ensayados tenían efecto diurético similar a la furosemida. No se produjo un efecto dosis dependiente con los extractos evaluados, siendo la dosis de 800 mg/kg la de menor excreción urinaria y la de 400 mg/kg la de mayor eficacia diurética.¹² Se estudió además mediante un tamizaje farmacológico primario a este mismo nivel de dosis la actividad diurética de otras de las plantas reportadas diuréticas por la población como: *Zantoxylum fagara* L., *Urera baccifera* L., *Persea americana* Miller y *Cassia alata* L, comprobándose su efecto diurético similar a la furosemida.²² Aparece reportado además un estudio realizado recientemente en la Universidad Central de Las Villas donde se comprueba la acción diurética con un comportamiento dosis dependiente similar a la hidroclorotiazida para la planta *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.²³

Se identificaron 14 plantas medicinales utilizadas como diuréticas en el municipio Santa Clara, de ellas 10 presentaron un elevado nivel de uso significativo: *Boldoa purpurascens* Cav., *Roystonea Regia* O.F. Cook, *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb., *Costus cylindricus* Jacq., *Urera baccifera* L., *Persea americana* Miller, *Zea mays* L, *Cassia alata* L, *Caesalpinia bahamensis* Lam., *Bidens pilosa* L., de las cuales, las especies *Caesalpinia bahamensis* Lam. y *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb. carecían de validación experimental de este efecto. Ambas plantas mostraron actividad diurética *in vivo*, comparable a la furosemida para la especie *Caesalpinia bahamensis* Lam. y similar a las tiazidas para *Nectandra coriacea* (Sw.) Griseb.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guevara M, González S, Álvarez A. Uso etnomédico de la corteza de *Mangifera indica* L. en Cuba. Rev Cubana Plant Med. [serie en Internet]. 2008 Ene [citado 5 Mar 2010];9(1): [aprox. 5 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962004000100013&script=sci_arttext
2. González M, Ramírez D. Antecedentes y situación reguladora de la medicina herbaria en Cuba. BLACPMA. 2007;6(4):118-24.
3. García González M. Legislación en iberoamérica sobre fitofármacos y productos naturales. San José Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2000.
4. Morón FJ. Plantas medicinales y medicamentos herbarios. En: Farmacología General. La Habana: Ecimed; 2002. p. 195-205.

5. Pérez M, Cid M, Méndez R. Ensayos clínicos en medicamentos herbarios. Un reto actual para el sistema de salud cubano. Medicentro Electrónica [serie en Internet]. 2006 Jun [citado 21 Jun 2007]; 10(3):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.vcl.sld.cu/sitios/medicentro/paginasdeacceso/Sumario/ano2006/v10n3a06.php>
6. Bermúdez A, Velásquez D. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Rev Fac Farm Univ Cent Venez. 2002;44:2-6.
7. Chávez M, Arango N. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad en 1997. t. III. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 1998.
8. Roig JT. Plantas medicinales y aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1988. p. 675-6.
9. Fuentes V, Granda MM, Lemes CM. Estudios fenológicos en plantas medicinales XI. Rev Cubana Plant Med. 2000;5(3):106-13.
10. Álvarez PA, Calzada E, Batista C. Etnobotánica y propagación de *Parmentiera edulis* D.C., árbol de uso múltiple en Cuba. Revista Forestal Baracoa. 2010;(29):77-86.
11. Castiglioni J. Lauráceas argentinas I. Género Nectandra. Bol Soc Argent Bot. 1951;4(1):66-94.
12. Boffill MA. Plantas medicinales usadas en Cuba con efecto diurético comprobado experimentalmente. Medicentro Electrón [serie en Internet]. 2008 Ene [citado 12 Feb 2010];11(2):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.vcl.sld.cu/sitios/medicentro/paginasdeacceso/Sumario/ano2008/v12n1a08/plantas81.htm>
13. Marín-Corba C, Cárdenas-López D, Suárez-Suárez S. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). Caldasia. 2005;27(1):89-101.
14. TRAMIL. [serie en Internet]. República Dominicana: Requerimientos de encuestas. Programa de investigación aplicada a la medicina popular del Caribe. Inc.; 2010 [actualizado 4 Abr 2010; citado 5 Ago de 2005]. Disponible en: <http://www.funredes.org/endacaribe/Tramil.html>
15. Bermúdez A, Velásquez D. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Rev Fac Farm Univ Cent Venez. 2002;44:2-6.

16. Lipschitz WL, Haddian Z, Kerpskar A. Bioassay of diuretics. J Pharm Exp Ther.1943;79:110-6.
17. Kau ST, Keddie JR, Andrews D. A method for screening diuretic agents in the rat. J Pharmacol Meth. 1984;11:67-75.
18. Beyra A, León MC, Iglesias E. Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). Anales Jardín Botánico Madrid. 2008;61(2):185-204.
19. Abreu OA, Cuellar A. Estrategia en la selección de las plantas medicinales a investigar. Rev Cubana Plant Med. 2008;13(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962008000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Bermúdez A, Kanga F, San Gabino Y. Tradicional use of plant in the population of Santa Clara Municipality. VaccMonitor. 2010;19(2). Disponible en: <http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/vaccimonitor/Vm2010/vm2010.htm#n5>
21. Boffil M, Lorenzo G, Monteagudo E, Sueiro M, Matos J. Diuretic activity of the medical plants used popularly in Cuba. Pharmacologyonline. 2006;3(1). Disponible en: http://www.unisa.it/download/1966_145_2003256180_39.Boffill2.pdf
22. Pérez M, Boffill M, Morón F. Ethnopharmacological and preclinical study of diuretic effect of the most used plants by Cuban population. VaccMonitor. 2010;19(2). Disponible en: <http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/vaccimonitor/Vm2010/vm2010.htm#n5>
23. Sueiro ML, Ribalta V, González Y, Hernández E. Evaluation of diuretic activity from *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. leaves and bark aqueous extracts. VaccMonitor. 2010;19(2). Disponible en: <http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/vaccimonitor/Vm2010/vm2010.htm#n5>

Recibido: 4 de enero de 2011.

Aprobado: 14 de marzo de 2011.

Maykel Pérez Machín. Vicerrectorado de Investigaciones. Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara. Villa Clara, Cuba. Coreo electrónico: maykelpm@ucm.vcl.sld.cu