

## Flora silvestre medicinal utilizada por los Kofan colombianos en el tratamiento de la leishmaniasis cutánea

### Wild medicinal plants used by Colombian Kofan Indians to treat cutaneous leishmaniasis

Lic. Juan Manuel Bernal Gutiérrez,<sup>I</sup> Lic. Andrés Felipe López Ortiz,<sup>II</sup>  
MSc. Elizabeth Murillo Perea,<sup>III</sup> Dr. C. John Jairo Méndez,<sup>IV</sup>

Departamento de Química. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la leishmaniasis cutánea es una de las siete enfermedades tropicales de mayor prevalencia a nivel mundial y es un problema de salud en las regiones endémicas.

**Objetivos:** determinar las plantas empleadas tradicionalmente para tratar la leishmaniasis por médicos indígenas del pueblo Kofan del piedemonte amazónico putumayense colombiano.

**Métodos:** se realizó un estudio etnobotánico y etnofarmacológico de las plantas medicinales utilizadas por los médicos indígenas Kofan del piedemonte amazónico colombiano para el tratamiento de la leishmaniasis cutánea. Un tamizaje fitoquímico preliminar y la cuantificación de los minerales contenidos en las cenizas de las plantas aplicando espectrometría de absorción atómica, complementó la información.

**Resultados:** se encontraron 14 especies vegetales distribuidas en 10 familias, siendo la Rubiaceae la más representativa. *Acalypha diversifolia* Jacq, *Trema micrantha* (L.) Blume, *Copaifera officinalis* (Jacq.) L. y *Psychotria sp.* son las plantas más usadas en el tratamiento de la enfermedad. Los tallos y las hojas son las partes vegetales de mayor aplicación (42,8 %), las cuales se emplean en forma tópica (69,2 %), en decocción (23 %) y como ingestión (3,84 %).

**Conclusiones:** se identificó el uso tradicional de diversas especies de plantas por vía tópica u oral cuya actividad pudiera estar derivada de los minerales o los metabolitos secundarios y la intervención del huésped podría ser mucho más compleja que simplemente el resultado de la aplicación tópica de las cenizas o su ingesta en decocción de la planta.

**Palabras clave:** leishmaniasis cutánea, leishmania, plantas medicinales, Glucantime, etnofarmacología, etnobotánica, indígenas, Kofan.

## ABSTRACT

**Introduction:** cutaneous leishmaniasis is one of the seven most prevalent tropical diseases worldwide and a health problem in endemic regions.

**Objectives:** identify the plants traditionally used to treat leishmaniasis by indigenous Kofan doctors from the Putumayo Amazonian foothill in Colombia.

**Methods:** an ethnobotanical and ethnopharmacological study was conducted of the medicinal plants used by Kofan indigenous doctors from the Colombian Amazonian foothill to treat cutaneous leishmaniasis. The data was supplemented by preliminary phytochemical screening and quantification of the minerals contained in plant ashes using atomic absorption spectrometry.

**Results:** fourteen plant species were found from 10 families, the most representative of which was Rubiaceae. *Acalypha diversifolia* Jacq, *Trema micrantha* (L.) Blume, *Copaifera officinalis* (Jacq.) L. and *Psychotria sp.* are the plants most commonly used to treat the disease. Stems and leaves are the most widely used plant parts (42.8 %). They are used topically (69.2 %), as decoction (23 %) or ingested (3.84 %).

**Conclusions:** identification was made of the traditional topical or oral use of various plant species whose activity could stem from their content of minerals or secondary metabolites. Host involvement could be more complex than just the result of the topical application of ashes or the ingestion of plant decoction.

**Key words:** cutaneous leishmaniasis, leishmania, medicinal plants, Glucantime, ethnopharmacology, ethnobotany, indigenous, Kofan.

---

## INTRODUCCIÓN

La leishmaniasis es considerada una de las siete enfermedades tropicales de mayor incidencia a nivel mundial, convirtiéndola en un problema de salud pública en regiones endémicas.<sup>1</sup> Al igual que otras enfermedades de transmisión vectorial, se presenta principalmente en los países del trópico. La Organización Mundial de la Salud la considera endémica en 88 países; ataca preferentemente a las poblaciones de menores recursos económicos, desprotegidas y desatendidas por los gobiernos. Se estima que hay 12 millones de personas infectadas y cada año se registran aproximadamente dos millones de nuevos casos.<sup>2</sup> En las últimas décadas este padecimiento ha pasado de ser selvático para convertirse poco a poco en urbano debido al creciente proceso de domiciliación del ciclo de transmisión, razón por la cual se le ha prestado una mayor atención gubernamental.

Se trata de un padecimiento provocado por un grupo de especies de protozoos del género *Leishmania*, transmitidos principalmente por las hembras de los mosquitos del género *Lutzomyia*.<sup>3</sup> Se considera una enfermedad reemergente<sup>4</sup> por el aumento considerado en el número de casos.

Los fármacos antimoniales pentavalentes tales como el Pentostam<sup>®</sup>, empleado en el viejo mundo, y el Glucantime<sup>®</sup>, usado principalmente en América, son los tratamientos de primera elección, pero son de costo elevado y requieren regímenes de varias dosis. El Glucantime<sup>®</sup>, por ejemplo, ha venido mostrando fallas terapéuticas por su efectividad heterogénea, reacciones adversas, resistencia de los parásitos,<sup>5</sup> variada tasa de respuesta y un incremento en la dosis.<sup>6</sup> En lo que tiene

---

que ver con los fármacos inyectables, orales y de aplicación tópica, presentan el inconveniente de no generar respuestas homogéneas a todas las especies de *Leishmania*. Las investigaciones realizadas con ellos los muestran inconsistentes.<sup>6</sup>

Sobre esta base, la etnofarmacología aparece como un recurso de primera mano en la medicina de las áreas rurales y apartadas de los centros poblacionales de Colombia, convirtiéndose, en su gran mayoría, en el procedimiento terapéutico de preferencia. La medicina tradicional brinda conocimientos que implican recursos botánicos, poseedores de sustancias bioactivas prometedoras contra muchas enfermedades, entre estas la Leishmaniasis, tornándose en una alternativa a la quimioterapia.<sup>7</sup> En diferentes trabajos se han encontrado compuestos bioactivos contra especies de *Leishmania*<sup>8-10</sup> y aunque en Colombia no se conocen estudios etnobotánicos específicos sobre la enfermedad, son varios los trabajos realizados en diferentes latitudes que han procurado acercarse al conocimiento etnomédico.<sup>11-13</sup>

Las comunidades amazónicas tratan y curan sus enfermedades con especies vegetales y por ello han sido centro de muchos estudios,<sup>1</sup> dentro de estas comunidades encontramos al pueblo Kofan o como ellos mismos se llaman *los A'í*

Este pueblo reconoce que su conocimiento en medicina tradicional es su mayor fuerte, pero les preocupa el futuro que puedan correr ya que su población se ha visto reducida por la presión proveniente de la colonización resultante de la actividad petrolífera, cocalera y por el conflicto armado, reduciendo considerablemente el espacio de bosque y por ende, las áreas destinadas a la caza, pesca y huertas medicinales, según la Corte Constitucional de Colombia, el pueblo Kofan está en vía de extinción.<sup>15</sup>

Es por ello que esta investigación se enfocó hacia el registro y reporte a través de un estudio etnomédico, de las plantas silvestres de uso tradicional contra la leishmaniasis utilizadas por los curacas (médicos tradicionales) del pueblo Kofan del piedemonte amazónico putumayense colombiano.

## MÉTODOS

### Sitio de estudio

El trabajo de campo se realizó en la región conocida como *bajo Putumayo*, ecotono que une la llanura amazónica con la vertiente oriental de la cordillera andina donde habitan principalmente los indígenas Kofan. Esta etnia se ubica fundamentalmente en el municipio del Valle del Guamuéz, Orito y San Miguel y a lo largo de algunos ríos como San Miguel, Hormiga, Afilador y Guamuéz, entre otros de menor caudal.<sup>16</sup> La temperatura promedio de esta región es de 38 °C y una altitud aproximada de 316 m.s.n.m. La socialización del proyecto se realizó ante el consejo mayor (formado por curacas) de la asociación ASMIK (Asociación de Médicos Indígenas Kofan) quienes dieron en consentimiento para su realización, y dieron las indicaciones que debían seguirse y respetarse.

### Visita a los curacas Kofan

Entre los meses de agosto a octubre de 2009 se visitaron cuatro comunidades. La primera fue realizada al curaca Nefalí Lusitante en la comunidad de Zukie, ubicada a orillas del río San Miguel, en la reserva Kofan-Ukumarikankhe, municipio de

Ipiales (Nariño). La segunda visita se efectuó al curaca Enrique Lusitante en el resguardo Afilador-Campoalegre, vereda Campoalegre municipio de San Miguel. Una tercera visita se consiguió en el resguardo Yarinal, vereda Yarinal - Municipio de San Miguel- con los curacas: Tiberio Lucitante y Cirilo Mendua. Por último se visitó el resguardo de Santa Rosa del Guamuez, donde no se pudo contar con la presencia del curaca del resguardo, pero sí con la presencia del curaca Saulo Botina que reside en el municipio de Orito. La [figura 1](#) muestra en detalle la ubicación de los sitios de muestreo.



**Fig. 1.** Localización de los cuatro sitios de muestreo en el bajo Putumayo-Colombia.

### Aplicación del instrumento etnofarmacológico

El instrumento etnofarmacológico utilizado para la recopilación de la información contenía preguntas abiertas y cerradas. Se elaboró de tal forma que el diálogo fuera ameno. Se aplicó de forma oral, en la casa de cada curaca durante el tiempo disponible y durante los recorridos en busca de las plantas que ellos mencionaban.

La encuesta se dividió en cuatro partes. En la primera de ellas se buscó conocer la información personal del encuestado, como nombre, lugar de vivienda, etc. En una segunda etapa se verificó si la información que poseía el entrevistado en realidad correspondía a leishmaniasis cutánea (LC); la entrevista se complementó con fotografías que correspondían a manifestaciones clínicas. El objetivo de la tercera parte era tener conocimiento del ritual aplicado en la preparación de las plantas y tratamiento a los pacientes, el último segmento tuvo que ver con la experiencia del encuestado como médico tradicional. Cuando fue necesario se contó con la presencia de un traductor. En total se aplicó el instrumento a cinco curacas.

La elaboración de la encuesta se realizó según lo sugerido por el Programa de Investigación Científica Aplicada de Plantas Medicinales, TRAMIL.<sup>17</sup> Las encuestas etnobotánicas han demostrado ser un valioso recurso para obtener información fiable sobre el tratamiento y el uso de plantas medicinales en diferentes etnias.<sup>12,18,19</sup>

### **Recolección del material vegetal**

Las plantas se recolectaron en la misma forma como fueron reportados en las entrevistas, en algunos casos los curacas personalmente realizaron esta labor. Las muestras fueron almacenadas según lo recomendado por el Herbario Toli de la Universidad del Tolima, donde fueron posteriormente identificadas taxonómicamente.

### **Tratamiento y caracterización de las plantas**

Los especímenes colectados se secaron a la sombra (45 °C, HR 70 %, 48 horas), se les determinó la humedad y el contenido de cenizas. Con el ánimo de ahondar en el conocimiento de las plantas se prepararon extractos etanólicos, proporción 1:10 vegetal/solvente, calentando a 60 °C durante 30 minutos en cada caso particular. El extracto obtenido de cada planta se filtró a través de papel filtro número 1, se concentró en rotoevaporador y se almacenó en frascos ámbar a 4 °C hasta su utilización. La caracterización de los extractos se realizó mediante la determinación del índice de refracción, el color, olor, pH, densidad, sólidos totales, absorbancia UV y presencia de aminoácidos libres.<sup>20</sup>

Con el extracto etanólico se hizo además un tamizaje fitoquímico para determinar la presencia de algunos núcleos de metabolitos secundarios presentes en los vegetales (saponinas, polifenoles, taninos, flavonoides, antraquinonas, terpenos, iridoides, cardiotónicos, cumarinas y alcaloides), según la metodología sugerida por Sandoval, López y Oquendo,<sup>21</sup> así como Payo, Oquendo y Oviedo<sup>22</sup> y Lock de Ugaz.<sup>23</sup> Se emplearon técnicas simples, rápidas, selectivas para determinados compuestos y con la exigencia de un mínimo de equipamiento. Los ensayos a la gota se verificaron mediante pruebas de cromatografía de capa fina y papel, utilizando en todos los casos patrones de referencia, particularmente en las pruebas para alcaloides.

### *Cuantificación de minerales*

Teniendo en cuenta que la gran mayoría de los curacas reportaron el uso de las cenizas vegetales como aplicación tópica, en este estudio se consideró necesario realizar una cuantificación de minerales. La metodología fue propuesta por el laboratorio de química de la Universidad del Tolima.<sup>23</sup> Para la detección de los

elementos boro, fósforo y azufre se aplicó espectrofotometría UV-Vis en un equipo Evolution 600. Para magnesio, potasio, sodio, hierro, cobre, zinc y manganeso en las muestras se utilizó absorción atómica en un espectrofotómetro de absorción atómica Shimadzu A4-6300.

## RESULTADOS

### Datos etnomédicos de campo

En la [tabla 1](#) se observa el nombre vulgar, familia y el nombre científico con el número de colección (entre paréntesis), del ejemplar de cada especie que fue consignado en el Herbario TOLI de la Universidad del Tolima.

**Tabla 1.** Especies vegetales colectadas en las comunidades Kofan, departamento del Putumayo

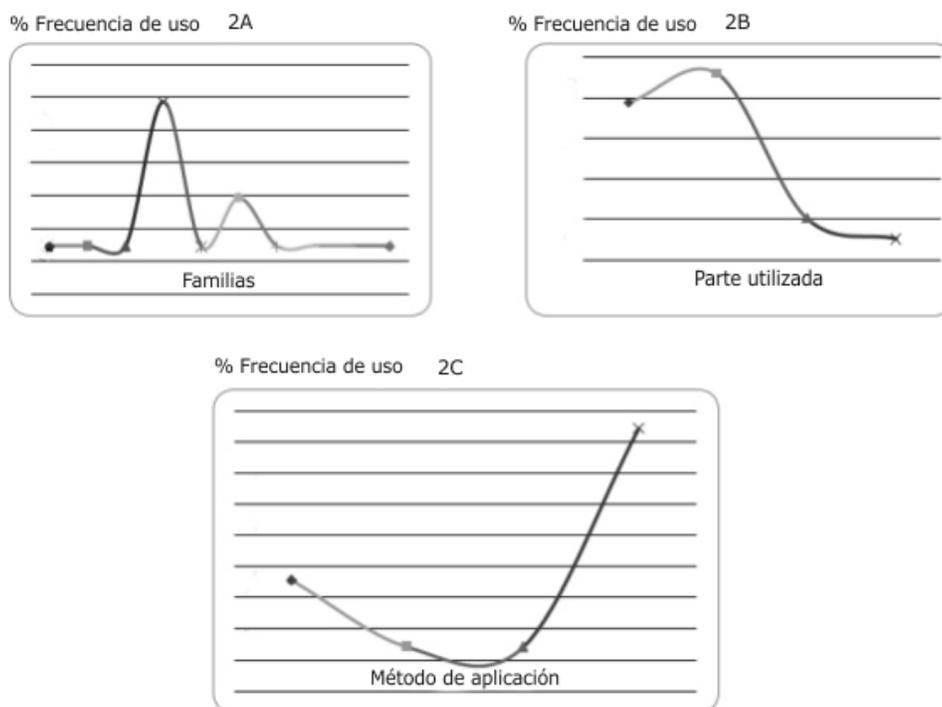
Nº especie	Nombre Vulgar	Familia	N. Científico/Nº de colección herbario
1	Ajo silvestre / de monte/ sacha. Kofan: cumpanafema, palobrea	Bignoniaceae	<i>Mansoa</i> sp. (9829)
2	Sanquemula (Kofan, col.)	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq (9826)
3	Quina, miraña (col); guayabochi (Bol.); mamaluco, mamaco (Bra.); guayabate, resbalamono, sicomue (Col.); docatogahue, (huaoroni Ecu.)	Rubiaceae	<i>Ladenbergia</i> sp. (9819)
4	Surrumbo, verraquillo	Ulmaceae	<i>Trema micranth</i> L. Blume (9827)
5	Bálsamo, Copaiba	Fabaceae	<i>Copaifera officinalis</i> (Jacq.) L. (9828)
6	Hoja Ancha (Kofan, Putumayo, Colombia)	Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> sp. (9824)
7	Tumbaje (Kofan, Putumayo, Colombia)	Marantaceae	<i>Calathea</i> sp. (9817)
8	Beso rojo	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 1 (9818)
9	Sangre de Drago	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. (9825)
10	No suministrado	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp. (9821)
11	No suministrado	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus</i> cf. (9820)
12	No suministrado	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 2 (9818)
13	No suministrado	Simaroubaceae	<i>Picramnia</i> sp. (3823)
14	No suministrado	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp. (9822)

En total se colectaron 19 plantas pertenecientes a 14 especies diferentes y a 10 familias. Por algunos factores al momento de la colecta, tales como: época del año, dificultad para volver al sitio de muestreo, baja cantidad de material para coleccionar así como también imposibilidad de hacerlo personalmente, ya que fueron los médicos indígenas quienes lo hicieron como medio de protección de sus conocimientos, impidieron que algunas de las muestras utilizadas como testigo para la determinación taxonómica fueran colectadas carentes de inflorescencia, flores y frutos, por lo que su identificación sólo pudo hacerse hasta el nivel de género. Además sólo fue posible conocer el nombre vernáculo de algunas especímenes.

La **figura 2** muestra el porcentaje de la frecuencia de uso de cada familia vegetal (2A), parte del vegetal utilizado (2B) y el modo de aplicación de las especies recolectadas (3B). Las plantas de la familia Rubiaceae son las de uso más frecuente (29 %), representada por cuatro especies: *Ladenbergia sp.*, *Palicourea sp.*, *Psychotria* (1) y *Psychotria sp.* (2). La familia Euphorbiaceae, con un 14 % de representatividad, es la segunda de mayor uso. Las restantes familias vegetales se encuentran en igualdad de frecuencia de uso (7,3 %).

Por su parte, la **figura 2B** deja ver que en la mayoría de los casos, tallos y hojas constituyen la droga vegetal organizada (40 %).

En general emplean la corteza de *C. officinalis*, *T. micrantha*, *Ladenbergia sp.*, el tallo de *Gurania sp.*, *Mansoa sp.*, hojas de *Calathea sp.*, *A. diversifolia*, *Psychotria sp.* 1, *Psychotria sp.* 2, *Cestrum sp.*, *Picramnia sp.*, *Cyclanthus cf.* y el látex de *Croton sp.*



**Fig. 2.** Frecuencias según la familia, parte usada y método de aplicación de las plantas.

En su mayoría, los médicos curanderos utilizan la vía tópica como forma de aplicación de la droga, el material vegetal es secado al sol o cerca de una fuente de calor para finalmente reducirlo a cenizas. El látex emanado de *Croton sp.*, fue el

único caso reportado como droga, vía oral y aplicación tópica (Fig. 2C). *Copaifera officinalis*, *Mansoa sp.*, *Gurania sp.*, *Trema micrantha* y *Croton sp.*, son las plantas más utilizadas por los médicos Kofan, alcanzando todas ellas la misma frecuencia de uso (10 %). De otra parte, al referirse específicamente a las plantas de interés los curacas afirmaron que en los tratamientos aplicados hay algunas con acción desinfectante, tal como Sangre de Drago (*Croton sp.*) y otras actúan como cicatrizantes Copaiba (*Copaifera officinalis*).

También coincidieron en que la primera actividad del tratamiento es realizar una desinfección previa, consistente en lavar la herida con agua y jabón; unos pocos efectúan un segundo lavado con la decocción de la misma planta que posteriormente utilizarán en el tratamiento. En ninguno de los tratamientos se mencionó la necesidad de seguir alguna dieta especial.

### Caracterización del material vegetal

El color de los extractos fue variable, desde verde amarillento (*Mansoa sp.*), hasta el verde oscuro (*Psychotria sp.*), en algunos se observaron coloración amarilla (*T. micrantha*), e incluso anaranjado (*C. officinalis*). El olor más frecuente fue el amargo, el pH osciló entre 7 y 8,5, las densidades variaron entre 0,8 y 0,89 g/cm<sup>3</sup>, el índice de refracción fluctuó entre 1,361 y 1,368. En todos los casos los sólidos totales se cuantificaron por encima de 0,3 %. Los extractos de *Mansoa sp.*, *A. diversifolia*, *Gurania sp.*, *T. micrantha* y *Psychotria sp.* presentaron una coloración fluorescente de color violeta, a l<sub>365nm</sub>. No se detectaron aminoácidos libres en ningún caso.

Los resultados del tamizaje fitoquímico se resumen en la [tabla 2](#).

**Tabla 2.** Prueba fitoquímica preliminar

Muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Carbohidratos	Molish	+	+	+	+	+	+	+	ND	++	ND	+
	Benedict	ND	++ ++	ND	ND	++++	++++	ND	ND	ND	ND	+
Saponinas	P. Espuma	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Rosenthaler	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Polifenoles	Folin-Ciocalteu	+	++	++	+	++	++	++	+	+	++	ND
Taninos	Cloruro Ferrico	ND	+	ND	+	+	+	+	ND	ND	ND	ND
	Gelatina-Sal	ND	+	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND	ND
Flavonoides	Shinoda	ND	ND	ND	ND	++	ND	+	ND	ND	ND	+++
	Pew's	ND	++	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND	ND	+++
Antraquinonas	Bornträger	ND	++	ND	ND	+++	+++	++	++	ND	+	+
Terpenos	Liberman	E	E	E	E	E	E	T	T	E	E	E
	Salkowski	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
	Tortelli-Jaffe	ND	+	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Iridoides		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cardiotónicos		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cumarinas		ND	ND	ND	ND	ND	ND	+	+	ND	+	ND

E: esteroides T: terpenos

### Detección de minerales

En la [tabla 3](#) se aprecia la concentración y presencia de los minerales detectados en las especies analizadas. Las especies se identificaron con los números utilizados en [tabla 1](#)

**Tabla 3.** Minerales detectados en las especies colectadas

Muestra	Ca	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn	Mn	B	P	S
1	0,053	0,006	22	0,106	13,10	0,54	9,239	ND	55,7	0,497	0,240
2	0,006	0,004	14	0,079	10,59	0,14	13,194	ND	161,7	0,976	0,252
3	0,178	0,008	13	0,254	8,92	0,26	14,001	ND	104,9	0,958	0,128
4	0,042	ND	ND	0,078	ND	0,31	7,377	ND	40,7	0,270	0,025
5	0,267	ND	ND	0,130	17,80	0,40	6,233	ND	98,3	0,344	0,135
6	0,873	0,056	ND	0,042	60,20	0,31	7,13	ND	94	0,124	0,048
7	0,433	0,008	32	0,060	22,27	0,55	2,90	ND	93	0,020	0,024
8	ND	0,012	19	2,262	2,03	1,25	3,64	ND	190	3,529	0,260
9	0,143	0,093	9	2,264	8,05	1,19	9,22	5,66	235	1,077	0,289
10	0,034	0,091	ND	0,386	6,80	1,13	6,80	ND	59,3	0,553	0,220

ND: No detectado. Las plantas se identifican con la numeración que aparece en la [tabla 1](#).

## DISCUSIÓN

El nombre vulgar de algunas plantas colectadas no tiene traducción al castellano. La mayor parte de los médicos indígenas piensan que sus conocimientos y secretos son el nuevo *dorado* que buscan los "blancos", por lo que prefieren, en ocasiones, ser ellos mismos los recolectores de las plantas, es así que en ciertos casos prefieren cultivarlas en huertas secretas. Este fue el mayor inconveniente para realizar una colecta adecuada de las plantas para una mejor determinación taxonómica.

Algunas de las plantas descritas en este trabajo han sido reportadas como antileishmania en diferentes pueblos indígenas de Suramérica por diferentes autores como Gachet<sup>24</sup> en Ecuador, Kvist<sup>25</sup> y Valadeau.<sup>26</sup> También se ha reportado actividad antileishmania en especies de los géneros *Psychotria* y *Ladenbergia*,<sup>27-29</sup> especies del género *Croton*, entre ellas *C. lecheri*.<sup>22,25</sup>

Según la información reportada por los curacas Kofan, de *C. officinalis*, utilizan tallo y en menor medida la raíz. Las pruebas fueron más evidentes en el tallo, esto puede mostrar la preferencia de su uso. De *T. micrantha* se manejan preferentemente el xilema secundario, pero también su corteza o bien la mezcla de las dos, pero no se encontró gran diferencia en la presencia/ausencia de los metabolitos, exceptuando los flavonoides (presentes en el xilema) y alcaloides (presentes en la corteza); estos resultados justificarían, al menos en parte, el mezclar los dos fragmentos vegetales.

La descripción de la enfermedad según los médicos curanderos coincide con lo reportado en la literatura: presencia de una herida de forma circular (o llaga) de aspecto húmedo y viscoso que no produce dolor ni olor que parece en extremidades, y rara vez en el rostro.<sup>30</sup> Todos los entrevistados, mencionaron la presencia de una típica cicatriz. Para los médicos indígenas la medicina occidental es incapaz de curar la LC, sólo el procedimiento llevado a cabo con hierbas permite alcanzar la cura total. Para ellos la LC es una enfermedad normal y sencilla que no tiene gran problema a la hora de ser tratada.

De otra parte, se pudo establecer que los médicos indígenas Kofan relacionan la infección de la LC con la picadura de los insectos triatominos (Triatominae de la familia Reduviidae) conocidos como "pito", por lo que comúnmente la enfermedad es denominada con el mismo nombre del insecto, en esta zona del territorio colombiano también suelen llamarla "lora". La patología es considerada como una enfermedad de la selva, la conocen desde "siempre" y se presenta principalmente en jóvenes y adultos sin importar el género. Desde hace un par de décadas el número de personas afectadas ha aumentado principalmente en los "cucamas" (población no indígena y/o mestizos). Para ellos, los *pitos* inoculan unos "huevos" que al eclosionar "se comen la piel", lo que causa la lesión. A su vez los huevos pueden llegar al interior del organismo y ocasionar graves consecuencias y producir *cáncer*, término que no parece ser dimensionado en toda su amplitud por los médicos indígenas.

Cabe hacer mención, que el conocimiento sobre la existencia de un vector transmisor y su asociación con la aparición de la LC son conocimientos que a pesar de su fundamentación empírica tienen una proximidad al conocimiento científico, la línea divisoria entre las dos percepciones radica en que la comunidad indígena no distingue el vector responsable de la transmisión de la enfermedad; por el contrario, para ellos el vector de la LC es el mismo del mal de Chagas.

Los núcleos de metabolitos secundarios que arrojaron resultados positivos en las pruebas han evidenciado bioactividad, particularmente la actividad anti-Leishmania la han manifestado los terpenos,<sup>31</sup> polifenoles,<sup>32</sup> flavonoides<sup>33,34</sup> y cumarinas.<sup>35</sup> Sin embargo, esta funcionalidad biológica ha sido reportada con especial énfasis en alcaloides.<sup>26,36</sup>

Por otro lado, fármacos como la pentamidina (leishmanicida), clotrimazol ketoconazol (fungicidas) y cloroquina (antimalárico) han sido usados como ligandos de diversos metales Ru (II, III), cobre y oro, originando una mejora en contra de diversas parasitosis como la LC,<sup>37</sup> bien sea por su acción como cofactores enzimáticos, o por su participación en la modificación del pH celular. Los minerales como constituyentes fundamentales de las cenizas, dan soporte científico a la manera de aplicación de los tratamientos por parte de los médicos indígenas de la etnia Kofan del bajo Putumayo colombiano. La aplicación preferencialmente por vía tópica y el efecto mostrado por diferentes minerales en estudios contra la LC y otras parasitosis<sup>36</sup> contribuyó a que en nuestro trabajo se optara por la cuantificación de minerales.

La forma en que los curacas de la etnia perciben la leishmaniasis, sus causas, los vectores, los protocolos que siguen para curarla y todo lo relacionado con la patología, hacen parte de su cosmovisión. La metodología aplicada en esta investigación, basada en el contacto directo con personas involucradas en el problema a investigar, arroja resultados de mayor credibilidad que al hacerlo mediante colaboradores al azar. Los autores consideramos que la actividad derivada de los minerales o bien de los metabolitos secundarios de las plantas medicinales estudiadas, y la intervención del huésped podría ser mucho más

compleja que simplemente el resultado de la aplicación tópica de las cenizas o bien de su ingesta a través de la decocción de la planta.

Debe entenderse entonces que los metabolitos y oligoelementos (productos ergásticos) a través de los cuales la planta evidencia su bioactividad están depositados en estructuras con organización anatómo-morfológica definida; el 10 % lo compone el látex de algunas especies, es decir lo conforman drogas vegetales no organizadas.

En conclusión, se han mostrado algunas plantas utilizadas por los curacas Kofan que pueden tenerse en cuenta para futuras investigaciones anti-leishmania, especialmente *Acalypha diversifolia*, *Trema micrantha*, *Copaifera officinalis* y *Psychotria* sp. Se sugiere un estudio comparativo desde el punto de vista químico y biológico de las plantas recolectadas, utilizando como base las cenizas y la decocción proveniente de ellas, con el propósito de dar soporte científico al conocimiento etnofarmacológico de los Kofan.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo logístico y económico ofrecido por el departamento de Química y la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima, respectivamente.

Proyecto financiado por la oficina de Investigaciones y desarrollo científico. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rábago AJ, Asz SD, López L, Baguera J, Solloa ME, Roberto A, *et al.* Leishmaniasis cutánea. Reporte de un caso. *Med Int Mex.* 2006 [citado 2011 Abril 20]; 22(4): 343-6. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2006/mim064o.pdf>
2. World Health Organization Technical Report Series. Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis. Geneva. 22–26 March 2010. [citado 2011 Abril 23]; 202 p. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44412/1/WHO\\_TRS\\_949\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44412/1/WHO_TRS_949_eng.pdf)
3. Sandoval CM, Gutiérrez R, Cárdenas R, Ferro C. Especies de género *Lutzomyia* (Psychodidae, Phlebotominae) en áreas de transmisión de leishmaniasis tegumentaria y visceral en el departamento de Santander en la cordillera oriental de los Andes colombianos. *Biomédica.* 2006; 26(1): 218-27.
4. Cochero S, Anaya Y, Díaz Y, Paternina M, Luna A, Paternina L, *et al.* Infección natural de *Lutzomyia cayennensis* con parásitos tripanosomatídeos (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en Los Montes de María, Colombia. *Rev. cub. Med. trop.* [Revista en la Internet]. 2007 [citado 2011 Abril 28]; 59(1):0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602007000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602007000100007&lng=es)
5. Hernán HH, Osorio Y, Gore SN, Gómez A, Travi B. Eficacia y toxicidad de los antimoniales pentavalentes (Glucantime® y Pentostam®) en un modelo animal de leishmaniasis cutánea americana: aplicación de la luminometría. *Biomédica.* 2004; 26(4): 393-402.

6. Soto J, Soto P. Estado actual y futuro de la terapia anti-leishmaniásica en Colombia. *Biomédica*. 2006; (1):194-206.
7. de Carvalho PB, Ferreira EI. Leishmaniasis phytotherapy. Nature's leadership against an ancient disease. *Fitoterapia*. 2001;72(6):599-618. [citado 2011 Abril 25]. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X0100301X>
8. Costa EV, Pinheiro MLB, Silva JR, Sales BH, Teixeira MC, Fernandes AC, et al. Antimicrobial and antileishmanial activity of essential oil from the leaves of *Annona foetida* (Annonaceae). *Química Nova*. 2009; 32(1): 78-81. [citado 2011 Mayo 03]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000100015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000100015&script=sci_arttext)
9. Osorio E, Arango GJ, Jiménez N, Alzate F, Ruiz G, Gutiérrez D, et al. Antiprotozoal and cytotoxic activities in vitro of Colombian Annonaceae. *Journal of ethnopharmacology*. 2007;111(3):630-5.
10. Ibáñez-Calero SL, Ruiz G, Michel R. Evaluación de la flora en el Valle de Zongo contra leishmania y chagas. *Rev Bol Quim*. 2008;25(1):43-52. [citado 2011 Abril 30]. Disponible en:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-54602008000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602008000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
11. Fournet A, Barrios AA, Muñoz V. Leishmanicidal and trypanocidal activities of Bolivian medicinal plants. *Journal of ethnopharmacology*. 1994;41(1):19-37. [citado 2011 Mayo 07]. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887419490054X>
12. Rocha L, Almeida J, Macedo R, Barbosa-Filho J. A review of natural products with antileishmanial activity. *Phytomedicine*. 2005;12(6):514-35. [citado 2011 Abril 29]. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944711305000358>
13. Odone G, Bourdy G, Castillo D, Estevez Y, Lancha-Tangoa A, Alban-Castillo J, et al. Perception of leishmaniasis and evaluation of medicinal plants used by the Chayahuita in Peru. Part II. *Journal of ethnopharmacology*. 2009;126(1):149-58. [citado 2011 Mayo 8]. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874109004425>
14. Mejía CK, Rengifo SE. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana. 2ª ed. Lima: Agencia Española de Cooperación Internacional. 1995. 8.11. [citado 2011 Mayo 15]. Disponible en:  
<http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L017.pdf>
15. Corte Constitucional de Colombia CC. Auto N° 004 de 2009. Bogotá (Colombia). Corte Constitucional de Colombia. 2009. [citado 2011 Mayo 22] Disponible en:  
<http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/autos/2009/a004-09.htm>
16. Arango OR, Sánchez SG. Los pueblos indígenas de Colombia en el umbral del nuevo milenio: población, cultura y territorio: bases para el fortalecimiento social y económico de los pueblos indígenas. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2004. 3-35.
17. TRAMIL S. Sitio Tramil. *Rev Cubana Plant Med*. 2003;8(3):3. [citado 2011 Abril 12]. Disponible en: <http://www.funredes.org/tramil/espathl>

18. Poonam K, Singh GS. Ethnobotanical study of medicinal plants used by the Taungya community in Terai Arc Landscape, India. *Journal of ethnopharmacology*. 2009;123(1):167-76. [citado 2011 Mayo 27]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874109001305>
19. Al-Adhroey AH, Nor ZM, Al-Mekhlafi HM, Mahmud R. Ethnobotanical study on some Malaysian anti-malarial plants: A community based survey. *Journal of ethnopharmacology*. 2010;132(1):362-4. [citado 2011 Mayo 12]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874110005532>
20. Horwitz W, Latimer GW. Official methods of analysis of AOAC International. 18<sup>a</sup> ed. Maryland, USA: AOAC international Gaithersburg, MD; 2005. Caps 18-19-20.
21. Sandoval D, López D, Suarez O. Estudio fitoquímico preliminar de detección de alcaloides y saponinas en plantas que crecen en Cuba. *Rev Cubana de Farm*. 1990;24(2):288-96.
22. Payo A, Oquendo M, Oviedo R. Tamizaje fitoquímico preliminar de plantas que crecen en Holguín. *Rev Cubana de Farm*. 1996;30(2). [citado 2011 Abril 22]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75151996000200006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75151996000200006&lng=es)
23. Lock de Ugaz, O. Análisis fitoquímico y metabolitos secundarios. Capítulo IV. Manual de fitoterapia. EsSalud/OPS, 2001.
24. Gachet MS, Lecaro JS, Kaiser M, Brun R, Navarrete H, Muñoz RA, et al. Assessment of anti-protozoal activity of plants traditionally used in Ecuador in the treatment of leishmaniasis. *Journal of ethnopharmacology*. 2010;128(1):184-97. [citado 2011 Mayo 25]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887411000023>
25. Kvist LP, Christensen S, Rasmussen H, Mejia K, Gonzalez A. Identification and evaluation of Peruvian plants used to treat malaria and leishmaniasis. *Journal of ethnopharmacology*. 2006;106(3):390-402. [citado 2011 Mayo 01]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874106000559>
26. Valadeau C, Pabon A, Deharo E, Albán-Castillo J, Estevez Y, Lores FA, et al. Medicinal plants from the Yanasha (Peru): Evaluation of the leishmanicidal and antimalarial activity of selected extracts. *Journal of ethnopharmacology*. 2009;123(3):413-22.
27. Camacho M, Phillipson J, Croft S, Solis P, Marshall S, Ghazanfar S. Screening of plant extracts for antiprotozoal and cytotoxic activities. *Journal of ethnopharmacology*. 2003;89(2):185-91. [citado 2011 Abril 25]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874103002691>
28. Mishra BB, Kale RR, Singh RK, Tiwari VK. Alkaloids: future prospective to combat leishmaniasis. *Fitoterapia*. 2009;80(2):81-90. [citado 2011 Abril 26]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X08002165>
29. Ruiz PG, Garavito G, Acebey CL, Arteaga L, Pinzon R, Gimenez TA. Actividad Leishmanicida y Tripanocida de algunas plantas reportadas como medicinales en Colombia. *Editora Revista BIOFARBO*. 2004;12(12):27-30.
30. The Center for Food Security & Public Health. Institute for International Cooperation in Animal Biologics. *Leishmaniasis (cutánea y visceral)*. 2010:1-13.

College of Veterinary Medicine. Iowa State University. [citado 2011 Junio 2]. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/leishmaniasis.pdf>

31. Santos AO, Ueda-Nakamura T, Dias Filho BP, Veiga Junior VF, Pinto AC, Nakamura CV. Effect of Brazilian copaiba oils on *Leishmania amazonensis*. *Journal of ethnopharmacology*. 2008;120(2):204-8. [citado 2011 Mayo 27]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874108004480>

32. Tasdemir D, Kaiser M, Brun R, Yardley V, Schmidt TJ, Tosun F, et al. Antitrypanosomal and antileishmanial activities of flavonoids and their analogues: in vitro, in vivo, structure-activity relationship, and quantitative structure-activity relationship studies. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2006;50(4):1352-64.

33. Muzitano MF, Tinoco LW, Guette C, Kaiser CR, Rossi-Bergmann B, Costa SS. The antileishmanial activity assessment of unusual flavonoids from *Kalanchoe pinnata*. *Phytochemistry*. 2006;67(18):2071-7. [citado 2011 Abril 29]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942206003700>

34. Nour AMM, Khalid SA, Kaiser M, Brun R, Abdalla WE, Schmidt TJ. The antiprotozoal activity of methylated flavonoids from *Ageratum conyzoides* L. *Journal of ethnopharmacology*. 2010;129(1):127-30. [citado 2011 Mayo 03]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874110001303>

35. Napolitano HB, Silva M, Ellena J, Rodriguez BDG, Almeida ALC, Vieira PC, Oliva G, Thiemann OH. Aurapten, a coumarin with growth inhibition against *Leishmania major* promastigotes. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(12):1847-52. [citado 2011 Abril 17]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bjmbr/v37n12/5544.pdf>

36. Tempone A, Treiger Borborema S, De Andrade H, de Amorim Gualda N, Yogi A, Salerno Carvalho C, et al. Antiprotozoal activity of Brazilian plant extracts from isoquinoline alkaloid-producing families. *Phytomedicine*. 2005;12(5):382-90. [citado 2011 Abril 23]. Disponible: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S094471130500022X>

37. Eric S, Cunha LC, Gonçalves ALS, Souza AR, Negrón ACV. Importancia de los Compuestos Inorgánicos en el Tratamiento de la Leishmaniasis. *Latin American Journal of Pharmacy*. 2007;26(3):454-61. [citado 2011 Mayo 04]. Disponible en: [http://www.latamjpharm.org/trabajos/26/3/LAJOP\\_26\\_3\\_4\\_1\\_02SLC5N5JH.pdf](http://www.latamjpharm.org/trabajos/26/3/LAJOP_26_3_4_1_02SLC5N5JH.pdf)

Recibido: 13 de febrero de 2014.

Aprobado: 10 de octubre de 2014.

*Lic. Juan Manuel Bernal Gutiérrez*. Grupo de Investigación GIPRONUT. Departamento de Química. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. Correo electrónico: [Juanbernal8005@gmail.com](mailto:Juanbernal8005@gmail.com)