

ETNOBOTÁNICA MEDICINAL Y PARASITOSIS INTESTINALES EN LA ISLA DE OMETEPE, NICARAGUA

José Antonio López-Sáez¹ y Josué Pérez-Soto²

¹Grupo de Investigación Arqueobiología. Instituto de Historia.
Centro de Ciencias Humanas y Sociales. CSIC., Albasanz 26-28, 28037-
Madrid, España.

²Investigador Adjunto del Instituto Nacional de Investigaciones Económicas y Sociales.
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Managua, Nicaragua.
Correo electrónico: joseantonio.lopez@cchs.csic.es; josueperez1@yahoo.com

RESUMEN

El presente trabajo reporta el uso tradicional de plantas usadas contra las parasitosis intestinales en la comunidad de Tilgüe (Isla de Ometepe, Nicaragua). Se registraron un total de 13 especies, de las cuales se detalla su valor etnomedicinal y los metabolitos implicados en sus propiedades.

Palabras clave: etnobotánica, plantas medicinales, parasitosis intestinales, Isla de Ometepe, Nicaragua.

ABSTRACT

Thirteen Nicaraguan medicinal plants used in the community of Tilgüe, Ometepe Island, were investigated for their activity against intestinal parasitoses. Ethnomedical values and metabolites implicated in their properties are discussed.

Key words: ethnobotany, medicinal plants, intestinal parasitoses, Ometepe Island, Nicaragua.

INTRODUCCIÓN

Cerca de 300 especies de helmintos y unas 70 de protozoos son parásitas de los seres humanos, de las cuales unas 90 son relativamente comunes y sólo una pequeña proporción de ellas son la causa de importantes enfermedades a nivel mundial (Cox, 2002). Las infecciones parasitarias o parasitosis intestinales son uno de los grandes problemas médicos que asolan a muchas comunidades indígenas de América Latina (López Vélez & Echevarría, 2005; Navone *et al.*, 2006), donde según la OMS entre un 20-30% de la población está infectada. La mayor parte de las infecciones son endémicas, con una distribución universal en comunidades pobres y deprimidas de los trópicos y subtropicos (Savioli *et al.*, 1992; Norhayati *et al.*, 2003). Estimaciones recientes calculan que alrededor de 1 277 millones de personas, en todo el mundo, están infectadas por nematodos ancylostomídeos, 1 273 millones por *Ascaris lumbricoides*, y 902 millones por *Trichuris trichiura* (Chan, 1997; World Health Organization, 1998). Las infecciones derivadas de protozoos se estiman en unos 480 millones de personas que sufren amebiasis (World Health Organization, 1998).

A pesar de que la mortalidad ocasionada por parasitosis intestinales, es relativamente baja, se calcula que cerca de 100 mil personas mueren al año por amebiosis y cientos de miles por helmintosis (Savioli *et al.*, 1992; Chan, 1997; World Health Organization, 1998). Se producen por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo del hombre, aunque algunos pueden pervivir en las heces fuera del intestino, otros en el hígado (*Fasciola hepatica*) e incluso en el pulmón (*Paragonimus* spp.). Su origen se encuentra en infecciones intestinales producidas por la ingestión de quistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos, o por la penetración de larvas por vía transcutánea desde el suelo. Cada tipo de parásito realiza un recorrido específico en el huésped afectando a uno o varios órganos. El origen de tales parasitosis se encuentra frecuentemente en suelos, alimentos o aguas contaminadas, a menudo en comunidades con condiciones de salubridad escasas. Sus efectos son variados, tales como procesos diarreicos, vómitos, signos de mala absorción de nutrientes, desnutrición, anemia, retraso en el crecimiento mental y físico, entre otros (Crivos *et al.*, 2002, 2007; Aparicio & Tajada, 2007; Solano *et al.*, 2008).

Los parásitos intestinales más comunes pertenecen al grupo de los protozoos (Botero & Restrepo, 2003; Norhayati *et al.*, 2003), caso de *Giardia intestinalis* (sinon. *G. lamblia*, *G. duodenalis*), un flagelado (Mastogophora) que provoca giardiasis (la parasitosis intestinal más frecuente a nivel mundial) y afecta exclusivamente al sistema digestivo. Otros protozoos flagelados parásitos intestinales son *Chilomastix mesnili*, *Dientamoeba fragilis*, *Trichomonas tenax* y *T. hominis*, etc. Entre las

amebas (*Sarcodyna*), los más importantes pertenecen al género *Entamoeba*, caso de *E. histolytica/dispar* o *E. coli*, así como *Endolimax nana* e *Iodamoeba bütschlii*, causantes todas ellas de amebiasis. Los coccidios (Sporozoa) más comunes son *Cryptosporidium* spp., *Isospora belli* y *Cyclospora cayetanensis*, que causan criptosporidiosis y producen tanto afectación digestiva como potencialmente en otros tejidos. Entre los ciliados (Ciliophora) el más significativo es *Balantidium coli* que causa balantidiasis.

Otros parásitos intestinales corresponden al grupo de los helmintos, bien a los denominados gusanos cilíndricos (nematelminos o nematodos), a los planos (platelmintos o cestodos), o a los trematodos (Botero & Restrepo, 2003). Dentro de los primeros, los parásitos intestinales más conocidos son *Enterobius vermicularis* (lombrices intestinales, pajuelillas u oxiuros) y *Trichuris trichiura* (tricocéfalos), que afectan primordialmente al aparato digestivo causando oxiuriasis y tricocefalosis respectivamente; mientras que *Ascaris lumbricoides* (ascaris), *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (anquilostomas o uncinarias) pueden afectar también a nivel pulmonar, provocando el primero ascariasis y los otros dos anquilostomiasis o uncinarias. El nematodo *Strongyloides stercoralis* no sólo afecta a nivel digestivo y pulmonar, sino también produce afectación cutánea mediante estrogiloidiasis. Entre los platelmintos, lo más frecuente es que afecten sólo al sistema digestivo, aunque algunos pueden atacar potencialmente a los tejidos, siendo las especies más conocidas las tenias que provocan teniasis y cisticercosis (*Taenia saginata* y *T. solium*), *Hymenolepis nana* o *H. diminuta* que causan

himenolepiasis, *Diphyllobothrium latum* y *Dipylidium caninum*. Finalmente, los trematodos parásitos intestinales más frecuentes son *Fasciola hepatica* (causante de fasciolosis), *Fasciolopsis buski*, *Clonorchis sinensis*, *Paragonimus* spp., *Schistosoma mansoni* o *S. haematobium* que provocan esquistosomiasis.

Factores ambientales, socioeconómicos, demográficos, y ciertos comportamientos relacionados con la salud son los parámetros fundamentales que influyen en el grado de transmisión y distribución de las parasitosis intestinales (Cesani *et al.*, 2007; Norhayati *et al.*, 2003; Navone *et al.*, 2006). Se trata de enfermedades generalmente relacionadas con la pobreza y la falta de higiene y agua potable, de ahí que en algunas comunidades indígenas el grado de infección pueda llegar incluso al 95% de la población (World Health Organization, 1998). Estas condicionantes suponen que gran parte de ésta difícilmente va tener acceso a medicamentos, y, como ocurre en la isla de Ometepe, sus comunidades indígenas tengan que servirse de su patrimonio natural en el tratamiento de dichas parasitosis. El empleo de las plantas medicinales en salud humana cumple un papel preponderante en la atención primaria de la salud, atendiendo a casi a un 80% de la población que habita el planeta (Alonso, 2004; Bermúdez *et al.*, 2005). Atendiendo a lo anterior, este trabajo postula un estudio etnobotánico de la flora medicinal de una comunidad indígena de Ometepe, en referencia expresa a aquellas especies utilizadas para combatir parasitosis intestinales. En esta isla no se tiene constancia de estadística alguna sobre la incidencia de las parasitosis en la población, ni se han establecido tampoco medidas preventivas al respecto. De hecho, la mayoría de los

pobladores indígenas náhuatl de Ometepe siguen confiando en la medicina natural como el mejor remedio en la prevención de las parasitosis intestinales (Casanova & Macías, 1999); de ahí el interés añadido de este trabajo en catalogar etnomedicinalmente aquellas especies de la flora ometepeña útiles contra tales infecciones y los metabolitos secundarios implicados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación etnobotánica se realizó en la comunidad indígena de Tilgüe, perteneciente al municipio de Altagracia, ubicado en la Reserva Natural de la isla de Ometepe (Departamento de Rivas, Nicaragua), cuyas coordenadas están comprendidas entre los 11°40'-11°20' latitud norte y los 85°45'-85°15' longitud este (Fig. 1). El municipio de Altagracia tiene una población actual de 19 490 habitantes, con una densidad de 92.3 habitantes/km², una tasa de alfabetización en adultos del 80.2%, mientras que la tasa media de educación preescolar, primaria y secundaria es del orden del 56.6% (INIFOM *et al.*, 1998; P.N.U.D., 2002). La comunidad de Tilgüe tiene una extensión de 28 km² y una población de 360 habitantes en el censo de 2002 (INIFOM *et al.*, 1998; Morales Alemán, 2003). Sus tierras limitan al norte con el volcán Concepción y la comarca de Las Delicias, al sur con el lago de Nicaragua, al este con el lago de Nicaragua por el estrecho de Istián, y al oeste con el volcán Concepción, la comunidad de Sintiope y La Peña Inculta-La Cabuya (Fig. 1). Se trata de un pueblo de descendencia náhuatl, de los indígenas que poblaron en época precolombina esa zona. Su vocación económica básica es agrícola,



Fig. 1. Localización de la comunidad de Tilgüe, en la Isla de Ometepe (Departamento de Rivas, Nicaragua).

y el uso de la tierra está dedicado al cultivo de plátanos, frijoles, arroz, maíz y ajonjolí y sorgo para el ganado.

Los principales tipos de bosques de la isla de Ometepe se resumen en tres formaciones básicas (Meyrat, 2000): i) bosques deciduos de latifoliadas: entre 100-400 m.s.n.m., en suelos con buen drenaje, generalmente accidentados, de carácter metamórfico o sedimentario. Se sitúan en las zonas más bajas de la isla, con precipitaciones de 1 800-2 000 mm/año (80% de humedad) y temperaturas anuales medias de 24-25°C. Se trata de una formación con una enorme extensión bajo diferentes variantes según su flora; ii) bosques deciduos de latifoliadas: 700-1 200 m.s.n.m., submontanos, en suelos tipo mollisoles desarrollados a partir de rocas volcánicas básicas (basaltos, andesitas), de textura media gruesa suave, color oscuro, ricos en materia orgánica, superficiales y buen drenaje. Pluviosidad de 1 200-1 800 mm/año y la temperatura media anual 21 a 24°C; y, iii) bosques siempreverdes de latifoliadas: 800-1 500 m.s.n.m., montanos, en relieves muy accidentados y suelos desarrollados a partir de materiales volcánicos del Terciario, sobre rocas ácidas, del tipo de los inceptisoles, mollisoles, alfisoles y ultisoles arcillosos amarillos y negros por la riqueza en materia orgánica. El relieve escarpado promueve la escorrentía superficial rápida y excesiva, y por consiguiente los suelos tienen buen drenaje natural aun con precipitaciones entre 2 500-3 000 mm/año y humedad relativa del 90%. La temperatura media anual es de 22-25°C. Se trata de un bosque de latifoliados que corresponde a la descripción típica del bosque lluvioso, en el cual abundan especialmente las plantas epífitas. La dimensión de los árboles (20-30 m) es menor que en los dos tipos anteriores.

El sotobosque es abundante en plantas rosuladas como helechos arbóreos y pequeñas palmas; sobre el suelo se presentan muchas hierbas y criptógamas higromorfas. Adaptando dicha tipología a la vegetación de la zona de estudio (Tilgüe), puede señalarse que la parte baja del volcán Concepción, donde se asienta la comunidad, muestra una vegetación caducifolia característica de la zona del Pacífico nicaragüense, producto de su posición geográfica en el intermedio de una cuenca amplia que sirve de transporte y depósito de multitud de semillas.

Como en muchas otras comunidades indígenas americanas (Gamboa *et al.*, 2003; Navone *et al.*, 2006), en la isla de Ometepe las parasitosis intestinales son subestimadas por ser asintomáticas, a pesar de que sus efectos pueden contribuir a la morbilidad cuando se asocian a la malnutrición. De hecho, no se cuenta con datos estadísticos sobre cómo estas infecciones afectan a la población de la isla, ni se han elaborado medidas de prevención más allá de la alternativa que la medicina natural puede suponer para la protección de la salud (Morales Alemán, 2003). Según el Ministerio de Salud nicaragüense, las parasitosis son una de las causas de mayor mortalidad en el municipio de Altagracia, aunque no existen estadísticas detalladas. Es probable, como señalan Casanova & Macías (1999), que estos hechos estén relacionados con la falta de higiene y el consumo de agua contaminada por parte de las comunidades náhuatl de Ometepe.

Método de colecta de datos

En este trabajo, en relación al registro oral, se utilizaron técnicas etnográficas básicas en el campo de la etnobotánica, tales como

entrevistas o encuestas (Alexiades, 1996), dirigidas a integrantes de la comunidad indígena de Tilgüe, personales o grupales, con el objetivo de conocer las plantas y sus partes utilizadas, el modo de preparación y dosis de tratamiento, y las enfermedades para las que le sirven al ser humano. Más concretamente, se procedió a abordar el conocimiento y las prácticas en torno a las parasitosis en el contexto de la vida cotidiana, siguiendo el protocolo de trabajo expuesto en Crivos *et al.* (2006).

Se elaboró una 'ficha de encuesta etnobotánica' estandarizada, en la cual se anotaron todos aquellos datos útiles a la investigación que deben quedar reflejados en ella (Blanché *et al.*, 1996; Casana-Martínez *et al.*, 1996). En las entrevistas en Tilgüe los parámetros de la ficha de encuesta etnobotánica han seguido básicamente el modelo ofrecido por el programa TRAMIL (Germónsén-Robineau, 1995): a) datos personales del entrevistado: nombre, localidad de nacimiento, residencia, edad, profesión, etc.; b) fecha y lugar de la entrevista; c) plantas conocidas por el entrevistado con un uso etnobotánico concreto; d) nombre(s) vernáculo(s) de las plantas conocidas por el entrevistado; e) qué parte de la planta se utiliza; f) modo de preparación; g) dosificación, modo de administración y temporalidad del tratamiento; h) permanencia del uso: transmisión oral generacional y en qué sentido; i) otros datos de interés: anécdotas o historias vinculadas a una planta, datos ecológicos, área de distribución, frecuencia de uso, precauciones, contraindicaciones, resultados obtenidos en el tratamiento específico, etc. Estos cuestionarios de encuesta detallados se realizaron sobre una muestra poblacional representativa a lo largo de los años 2007 y 2008.

La representatividad es la forma de demostrar que la muestra de estudio es estadísticamente fiable y significativa (Cantor, 1996). El tamaño mínimo de muestra (n) se estableció utilizando una confianza del 95%, mediante la siguiente fórmula (Cohen, 1988; Ahnn & Anderson, 1995):

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 \times p(1 - p)}{m^2}$$

Donde Z_{α} es el nivel de confianza elegido para el valor de α . Para una confianza del 95% ($\alpha = 0.05$), la habitual elegida, este valor es de 1.96; p es la probabilidad estimada o estimación puntual (5%) y m es el margen de error admitido del 5%, cuyo valor estándar es 0.05 (anchura del intervalo o precisión del estudio). Según ello, el valor de n es de 72.9904; es decir, el número mínimo de encuestas etnobotánicas que deberían realizar en Tilgüe para que éstas fueran representativas del total de la población (360) tendría que ser de 73 individuos. Teniendo en cuenta el valor de n y con objeto de minimizar el error, se encuestaron 76 personas (21.1%).

El método de muestreo elegido fue de tipo probabilístico, por el cual todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de entrar a formar parte del estudio, es decir de ser encuestados de manera aleatoria (Fuentelsaz, 2004). Conocidas las características de la población indígena de Tilgüe, los parámetros que consideramos motivo de estudio fueron: edad, género, profesión, grado de escolaridad y número de plantas conocidas. Toda vez definidos los parámetros a considerar, en este trabajo decidimos seguir un diseño de encuesta basado en un muestreo aleatorio estratificado. Éste tiene la ventaja de que permite dividir

a la población en subgrupos con características comunes, las cuales conviene mantener en la muestra de estudio.

Determinación taxonómica

Para la determinación taxonómica de las especies que se citan en la tabla 2 seguimos básicamente a Stevens *et al.* (2001). Todas las especies citadas se refieren a material recolectado en vivo y depositado en pliegos de herbario (UNAN).

RESULTADOS

Un total de 72 especies vegetales han sido reportadas, en la comunidad indígena de Tilgüe, como medicinales, en las encuestas etnobotánicas realizadas. Las 76 personas encuestadas han reportado 493 citas de plantas etnomedicinales y 16 tipologías de usos etnomedicinales referidas al órgano o sistema del ser humano sobre el que actúan, completando 123 citas referidos a éstos, o lo que es lo mismo el número de especies vegetales total implicadas en dichos usos (tabla 1).

A continuación se exponen los datos etnobotánicos reportados sobre la flora medicinal de la comunidad de Tilgüe, referidos exclusivamente a aquellas 13 especies usadas para combatir parasitosis intestinales (tabla 2).

1) *Allium sativum* L. (ajo, Liliaceae)

De esta hierba se usa el bulbo, sobre todo para tratar las lombrices intestinales, y, en menor medida, otros helmintos parásitos internos (ascaris, tenias, tricocéfalos), especialmente en niños. La forma de preparación y tratamiento consiste en machacar

medio diente de ajo, hervirlo durante cinco minutos en media taza de leche o agua, y tomar una vez al día durante tres días en ayunas o al acostarse. En San Francisco Libre, al norte de Managua, sus usos terapéuticos son los mismos (Villalobos, 2000); al igual que en Honduras (House *et al.*, 1995) y en muchas otras zonas de Centroamérica (Morton, 1981). Desde el punto de vista fitoquímico, en el ajo abundan compuestos azufrados del tipo organosulfurados (alil-sulfuros, propionaldehídos, propintiol, vinil disulfuro) como saponinas esteroideas, caso de dialil sulfido o disulfuro de alilo, dialil monosulfido, dimetil sulfito, dialil disulfido, dialil trisulfido, allixina, alliina (o aliina), allicina, dialil tetrasulfido y dialil pentasulfido (Shaath *et al.*, 1995). También cuentan con flavonoides y otros compuestos azufrados derivados de la cisteína. Las propiedades salutíferas del ajo se deben sobre todo a la aliina y al disulfuro de alilo, los principales precursores del aroma del ajo que son metabolitos volátiles, inactivos e inodoros, pero que cuando se tritura o se corta el ajo se transforma en allicina (o alicina), compuesto que produce el olor a ajo tan característico, capaz de eliminar los parásitos intestinales.

2) *Chenopodium ambrosioides* L. (paico, Chenopodiaceae)

En la comunidad de Tilgüe el apazote se usa básicamente para tratar problemas causados por lombrices intestinales, tales como dolor de estómago o disentería. El tratamiento recomendado es usar 6-8 hojas frescas de la planta, que se pican y se ponen en una taza de agua hirviendo, se deja reposar unos minutos y se toma la infusión hasta eliminar el malestar. También se recomienda tomar una cucharada

de las hojas frescas picadas, apenas refrigeradas en agua y sin cocimiento posterior. En Pacora (Nicaragua) y Honduras se usa también para combatir lombrices y otros parásitos intestinales (House *et al.*, 1995; Villalobos, 2000). Las infusiones y decocciones de las hojas, raíces e inflorescencias del apazote se han utilizado desde hace siglos por parte de las comunidades indígenas de América Latina y el Caribe, tanto como condimento como en la medicina tradicional (Nascimento *et al.*, 2006; Crivos *et al.*, 2007). Los principales usos etnomedicinales del apazote se deben a su aceite esencial, el cual tiene propiedades antihelmínticas, vermífugas, emenagogas y abortificantes (Curtin, 1965; Duke, 1985; Gómez Castellanos, 2008). Por ello, es frecuente en hogares de zonas rurales como un eficaz remedio medicinal (Taylor, 2005). En los primeros años del siglo xx el aceite esencial de esta planta fue uno de los antihelmínticos más usados en humanos y animales domésticos, aunque su uso decayó al descubrirse productos menos tóxicos (Gibson, 1965; Quinlan *et al.*, 2002). Sus componentes mayoritarios son monoterpenos y sesquiterpenos. El más abundante en la esencia, y el principio activo más reseñable, es el ascaridol (60-80%), y en menor medida otros como isoascaridol, p-cimeno, limoneno, aritsona, terpineno, β -pineno, mirceno, felandreno, alcanfor y α -terpineol (De Pascual *et al.*, 1980; Okuyama *et al.*, 1993; Sagrero-Nieves & Bartley, 1995; Ahmed, 2000; Kiuchi *et al.*, 2002; Gómez Castellanos, 2008). El ascaridol era extraído directamente de la planta y posteriormente purificado, aunque por su elevada toxicidad fue prohibido como fármaco antihelmíntico en numerosos países (Quinlan *et al.*, 2002). Ensayos de laboratorio han mostrado la capacidad antihel-

míntica del apazote frente a *Ancylostoma duodenalis*, *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides* (Gómez Castellanos, 2008).

3) *Cocos nucifera* L. (coco, Arecaceae)

Esta planta tiene un gran contenido en el acervo medicinal tradicional de Tilgüe, usándose para curar el asma, como anti-parasitaria, diurética y antiabortiva. La praxis, en el tratamiento de parasitosis intestinales, es tomar el coco seco o la ralladura de su pulpa, se dejan reposar a la intemperie durante una noche, y a la mañana siguiente se extrae el jugo (leche de coco) y se da de tomar al paciente. En México, el extracto acuoso del exocarpo es usado contra la diarrea y la disentería producida por endoparásitos, gracias a sus propiedades antibacterianas en desórdenes estomacales, al inhibir a los endoparásitos que causan estos malestares (Alanís *et al.*, 2005). En Honduras tiene igualmente funciones antiabortivas, antidisentéricas, es preventivo de diarreas y deshidrataciones, y efectivo ante parásitos intestinales como lombrices o solitaria (House *et al.*, 1995). En San Francisco Libre, en Nicaragua, como en Ometepe, es antiparasitario intestinal y útil para tratar el asma (Villalobos, 2000). La composición química del agua de la nuez del coco muestra un altísimo contenido en carbohidratos (92%), galactomananos y algunos polifenoles; siendo estos últimos los responsables de las propiedades antiparasitarias (Kooiman, 1971; Santoso *et al.*, 1995; Esquenazi *et al.*, 2002). Estudios cromatográficos demostraron la presencia de fenoles como ácido clorogénico, derivados del ácido cafeoilquinico, y al menos tres isómeros del cafeoilsikimico (Chakraborty & Mitra, 2008). Por su parte, investigaciones fitofarmacológicas han

mostrado que el extracto crudo del coco tiene capacidad inhibidora de *Trichomonas vaginalis*, protozoo parásito asociado a enfermedades tales como vaginitis, cervicitis, uretritis, prostatitis, epididimitis, cáncer cervical, infertilidad e inflamaciones pélvicas (Calzada *et al.*, 2007).

4) *Cordia dentata* Poiret (tigüilote, Boraginaceae)

Los pobladores náhuatl de Tilgüe tienen por costumbre comer su fruto en fresco para tratar las pajuellillas u oxiuros, que suelen depositar sus huevos en la zona anal. En este sentido, el consumo del fruto del tigüilote actúa a nivel de evitar las molestias de picazón en dicha zona y evitar la recontaminación por el parásito, aunque se desconoce si lo mata. Flores *et al.* (2001) en un estudio detallado sobre la toxicidad de diversos vegetales tropicales de la zona del Yucatán, en México, sugieren que el consumo de los frutos de este árbol puede dar lugar a procesos diarreicos, aunque no se especifica si han de ser maduros o verdes. Los autores también confirman que el consumo de frutos maduros se usa para combatir parásitos intestinales, o en su defecto una decocción de las flores en medio litro de agua y tres tomas diarias. Desafortunadamente, no se cuenta actualmente con datos fitoquímicos o etnofarmacológicos que permitan saber qué metabolitos secundarios son efectivos en las parasitosis.

5) *Hura crepitans* L. (jabillo, Euphorbiaceae)

El jabillo tiene, en la comunidad estudiada, un uso casi exclusivo como antiparasitario intestinal, frente a un amplio espectro de protozoosis y helmintiosis. Para ello se

usa el fruto seco molido que se cuece en un litro de agua y la decocción se toma en ayunas. Arlington (1986) comenta el uso de las semillas y savia del jabillo en Dominica como purgativas, aunque no recomienda su ingestión por provocar náuseas, vómitos, diarreas e incluso la muerte. La toxicidad del jabillo radica en dos albúminas tóxicas (toxoalbúminas), hurina y crepitina, que se distribuyen por toda la planta: flores, semillas y látex (Jaffe, 1943; Jaffe & Seidl, 1969). Es probable que ciertos triterpenos cíclicos del látex, derivados del artenol y artanol así como del buritospermol (Ponsinet & Ourisson, 1965) resulten tóxicos. Dichas albúminas tienen propiedades mitogénicas (Falasca *et al.*, 1980), estimuladoras del ciclo celular, sobre todo de los linfocitos T, demostrando cierta actividad hemoaglutinante y protectora.

6) *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. (guanislama, Verbenaceae)

En Tilgüe la guanislama se usa frente a la disentería y parásitos intestinales contagiados por el consumo de alimentos o agua contaminados, para lo cual se desbarata con las manos un manojo de tres ramitas, se cuele, se deposita en medio litro de agua caliente y se toma la infusión. Lo recomendado son tres tomas al día hasta que se desaparecen los síntomas. En México, sus hojas son citadas por los curanderos como efectivas en problemas gastrointestinales como las parasitosis (Heinrich *et al.*, 1992). Usos etnomedicinales semejantes han sido reportados en Colombia y Guatemala (Hennebelle *et al.*, 2008). Las propiedades antiparasitarias de la guanislama parecen deberse tanto al aceite esencial de sus hojas —tremendamente variable—, lo

que sugiere la existencia de un alto número de quimiotipos con distintos constituyentes principales (Hennebelle *et al.*, 2006a, 2008): quimiotipo I (citral, linalool, β -cariofileno), II (tagetenona), III (limoneno, carvona), IV (mircenol), V (γ -terpineno), VI (camfor-1,8-cineol) y VII (estragol)-, como a otros compuestos no volátiles presentes en éstas, caso de iridoides (genipósido, thevésido, shanzhizado metil éster), fenilpropanoides, flavonoides glicosilados (derivados de luteolina, apigenina y clerodendrina) y biflavonoides (Barbosa *et al.*, 2005; Hennebelle *et al.*, 2006b). Extractos metanólicos de las partes aéreas, tienen moderada capacidad antiprotozoaria frente a *Entamoeba histolytica* y mucho más alta ante *Giardia lamblia* (Calzada *et al.*, 2006).

7) *Melicoccus bijugatus* Jacq. (mamón, Sapindaceae)

El fruto del mamón se consume en fresco, pues los pobladores de Tilgüe conocen las virtudes medicinales de sus semillas como antidiarreicas, con la especificación de que éstas (4 ó 5) deben ser molidas antes para elaborar una horchata o jugo con ellas, de la cual ha de consumirse un vaso entero hasta eliminar los malestares de la disentería provocada por protozoos parásitos intestinales. Se la considera muy eficaz contra la disentería de origen amebiano causada por *Entamoeba histolytica*, que da lugar a diarreas, náuseas, dolor abdominal o fiebre, y que normalmente se contagia por consumir alimentos o agua contaminados y más raramente por contacto directo entre personas. Cerca de Managua también se usa contra la diarrea (Villalobos, 2000). Por el momento se carece de datos fitoquímicos y metabolitos secundarios de esta especie y su actividad biológica reco-

nocida. El fruto es rico en ácido ascórbico (vitamina C), caroteno, niacina, tiamina y muchas otras vitaminas y minerales (Romero, 1961; Liogier, 1978; Morton, 1987); pero también en compuestos fenólicos (Bystrom *et al.*, 2008), y ácidos cítrico, málico, succínico y otros ácidos acéticos (Sierra-Gómez, 2006).

8) *Mentha piperita* L. (hierbabuena, Lamiaceae)

La hierbabuena se usa en Tilgüe contra la tos y para combatir parásitos intestinales. Contra estos últimos lo usual es tomar tres ramitas, junto a tres cogollos de guayaba (*Psidium guajava*), hervirlas en medio litro de agua y dárselas a beber a los niños afectados de lombrices intestinales. En otras comarcas de Nicaragua y Honduras también se utiliza contra las lombrices intestinales (House *et al.*, 1995; Villalobos, 2000). Sus propiedades medicinales radican en su aceite esencial, cuyos compuestos principales son β -cariofileno, limoneno, pineno, felandreno, cadineno, pulegona, sabineno, α -terpineno, terpinoleno, ocimeno, citronellol, isomentona y transcarveol; así como en ciertos flavonoides glicosilados (Nair, 2001; Inoue *et al.*, 2002; Schuhmacher *et al.*, 2003).

9) *Momordica charantia* L. (pepino de monte, Cucurbitaceae)

En la comunidad estudiada, en la isla de Ometepe, es tradición usar esta planta, conocida como pepino de monte, para tratar los hongos, la picazón o comezón, salpullidos, diabetes, parásitos y manchas en la piel. En el tratamiento de endoparasitosis se cuece una yarda (0.914 m) del bejuco en un litro y se hacen tres tomas al día de la

decocción. Extractos de sus partes aéreas han demostrado fuerte actividad antihelmíntica frente a nematodos, la cual reside en triterpenoides tipo momordicinas (Be-loin *et al.*, 2005).

10) *Passiflora foetida* L. (catapanza, Passifloraceae)

Los comunitarios de Tilgüe usan esta hierba con el fin de quitar la disentería por protozoos parásitos, con la especificación de tomar una cuarta de yarda del bejuco, machacar sus hojas y refregarlas en agua fría. La dosificación consiste en una tacita cada tres horas hasta que se quite el malestar, aunque con la primera toma suele ser suficiente. El principal responsable de las actividades biológicas de la catapanza es el flavonoide vitexina, especialmente las relacionadas con sus propiedades antioxidantes, aunque en esta especie también se han documentado otros flavonoides (derivados de apigenina, quercetina y kaempferol), ácido hidrocianico y alcaloides tipo harmano (Echeverri *et al.*, 1991; Pongpan *et al.*, 2007). Un grupo de compuestos identificado en *Passiflora foetida* son las denominadas passifloricinas (poliquétidos α -pironas), habiéndose aislado en la resina de esta especie las passifloricinas A, B y C (Echeverri *et al.*, 2001). Este tipo de compuestos tienen notables propiedades antibióticas y antiparasitarias (Murga *et al.*, 2003; Puricelli *et al.*, 2003; Moongkarndi *et al.*, 2004; Mohanasundari *et al.*, 2007).

11) *Petiveria alliacea* L. (zorrillo, Phytolaccaceae)

Las hojas y raíces del zorrillo, en decocción, se usan en Tilgüe para combatir problemas causados por parásitos como amebiasis y

malaria, al igual que en Guatemala (Berger *et al.*, 1998; Cáceres *et al.*, 1998). Diversos estudios fitoquímicos han demostrado que sus raíces contienen diversos derivados del aminoácido cisteína, uno de los 20 que se usan para la elaboración de proteínas y que contiene azufre en su estructura; así como otros compuestos sulfurados tales como petivericina, tiosulfinato y petiveriina (Kubec & Musah, 2001, 2005; Kubec *et al.*, 2002). Trazas de estos compuestos también se han detectado en sus hojas (Kubec & Musah, 2001).

12) *Psidium guajava* L. (guayaba, Myrtaceae)

El uso etnomedicinal del guayabo se resume en el control de parásitos intestinales, para lo cual los indígenas de Tilgüe suelen utilizar una infusión de siete hojas en un vaso de agua mezclado con canela, dos veces al día, hasta eliminar los parásitos. Las hojas del guayabo contienen un rico aceite esencial, siendo sus principales componentes α -pineno, β -pineno, limoneno, mentol, terpenil-acetato, isopropil-alcohol, longicicleno, cariofileno, β -bisaboleno, cineol, óxido de cariofileno, β -copaneno, farneseno, humuleno, selineno, cardineno y curcumeno (Zakaria & Mohd, 1994; Li *et al.*, 1999). De las hojas también se han aislado flavonoides y saponinas combinadas con ácido oleanólico (Arima & Danno, 2002). Nerolidiol, β -sitosterol, y los ácidos ursólico, cratególico y guayavólico han sido también identificados en sus hojas (Iwu, 1993). A estos metabolitos deben corresponder las actividades antidiarreica, antimicrobiana y antiparasitaria reportadas, sobre todo al flavonoide quercetina y a las lectinas (Coutiño *et al.*, 2001; Pérez Gutiérrez *et al.*, 2008).

13) *Quassia amara* L. (cuasia, Simaroubaceae)

En Ometepe, como en el resto de América Central y el norte de Sudamérica, la madera y la corteza de la cuasia (molida o en astillas) se macera en agua fría o se prepara en infusión (5-10 gramos en un litro de agua) o licor y se toma una taza antes de cada comida como remedio para problemas estomacales, digestivos, y diarrea (Girón *et al.*, 1991; López Sáez & Pérez Soto, 2008). En decocción resulta vermífuga (Ocampo & Maffioli, 1987; Martínez, 1992; Coe & Anderson, 1996a, 1996b, 1997, 1999). En Surinam y en la Guayana francesa también tiene aplicaciones antidiarreicas y vermífugas entre otras (Morton, 1981). En *Quassia amara* se han aislado e identificado un número importante de quasinoideos en su madera y corteza, algunos de ellos glicosilados, a los cuales corresponden la mayoría de las actividades biológicas citadas. Los más importantes son quasina, neoquasina, nigakilactona A, paraína, e isoparaína, así como derivados de éstos (López Sáez & Pérez Soto, 2008).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las parasitosis intestinales se encuentran entre las infecciones más comunes que afectan a los seres humanos en países desarrollados y subdesarrollados, sobre todo en la población infantil debido a su inmadurez inmunológica y al poco desarrollo de hábitos higiénicos (Savioli *et al.*, 1992). Los recursos disponibles para su control están severamente limitados y en muchos casos no se conocen los patrones epidemiológicos particulares de cada área geográfica (Bundy *et al.*, 1992; Solano *et al.*, 2008).

En Nicaragua, los estudios referidos a la prevalencia de parásitos intestinales en diversas regiones del país son muy limitados y difícilmente accesibles. Los emprendidos en León (Téllez *et al.*, 1997; Lebbad *et al.*, 2008) y Carazo (Oberhelman *et al.*, 1998) demuestran una prevalencia de los parásitos intestinales en más de un 45% de la población (la mayoría de los infectados vive en condiciones de pobreza), siendo *Entamoeba histolytica/dispar*, *Trichuris*, *Giardia* y *Ascaris* los más significativos. En el caso de Ometepe, resulta evidente que las estrategias de prevención y tratamiento de las parasitosis intestinales pasan por establecer protocolos de diagnóstico específicos, por la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias de las comunidades indígenas, y, finalmente, por la educación y entrenamiento continuos tanto del personal de salud como de los propios pobladores, en los aspectos mencionados y en el uso potencial de su variada flora medicinal (Casanova & Macías, 1999).

El mayor número de citas etnomedicinales en la comunidad indígena de Tilgüe (tabla 1) corresponde a problemas relacionados con el aparato digestivo y hepático (21 citas), tales como diarreas, desórdenes estomacales, insuficiencias hepáticas, úlceras, etc. En segundo orden de importancia numérica se sitúan las referidas al aparato genito-urinario (20 citas); en tercer lugar las de problemas respiratorios (17), fundamentalmente tratamiento y lucha contra la tos, resfriados, gripe, asma, etc. Las parasitosis, tanto internas como externas (sintomatizan con dermatitis), son también frecuentes enfermedades mortales en Tilgüe, de ahí que su número de citas sea importante, sobre todo en el caso de las primeras (11) y menos en las segundas (4).

Si a las citas de parasitosis externas sumamos las referidas a daños y lesiones de la piel, tejido subcutáneo y capilar (9 citas), tendríamos un total de 13 citas, que de alguna manera vienen a refrendar que los casos de dermatitis son abundantes en Tilgüe y por ello el repertorio etnoflorístico es rico para tratar estos problemas. Tales afecciones dérmicas se relacionan con escasas medidas preventivas de limpieza y salubridad, que igualmente inciden en un elevado grado de adquisición y transmisión de endoparásitos, tanto protozoos como helmintos (Morales Alemán, 2003). Las causas de mayor mortalidad en el municipio de Altagracia, son, por orden de importancia: enfermedades respiratorias o diarreicas agudas, parasitosis, infecciones de las vías urinarias, artritis, dermatitis, hipertensión arterial, otitis y gastritis, según fuentes del Ministerio de Salud de Nicaragua. Si se comparan dichos datos con la tabla 1, queda efectivamente demostrado que las citas etnomedicinales referidas a tales causas de mortalidad son las mayoritarias.

De las 72 especies etnomedicinales documentadas en Tilgüe, 13 de ellas se usan en el tratamiento de parasitosis intestinales (tabla 2), lo que supone un 18.05%, porcentaje relativamente elevado que demuestra la importancia de estas afecciones en la comunidad indígena ometepeña. No existe una afinidad concreta a utilizar especies de una familia botánica determinada, ya que las 13 reportadas pertenecen a otras tantas familias. De éstas (Fig. 2), en cuatro se utilizan los frutos (30.76%): bien el jugo de éstos (coco, mamón), el fruto fresco como tal (tigüilote) o en decocción (jabillo). La parte vegetal mayormente utilizada son las hojas, en siete de las especies

(53.84%), ya sea en infusión (paico, guanislama, catapanza, guayaba) o decocción (hierbabuena, pepino de monte, zorrillo); en algunos casos junto a los tallos (pepino de monte, catapanza) y en otro con raíces (zorrillo). Únicamente en dos especies se utilizan partes de la planta diferentes: el bulbo del ajo en decocción y la corteza o madera de la cuasia en decocción o infusión. En cuanto a la forma de preparación (Fig. 3), predominan la decocción (seis casos, 42.85%) y la infusión (cinco casos, 35.72%) y finalmente el consumo del fruto fresco o en jugo (tres casos, 21.43%).

Las parasitosis intestinales más tratadas en Tilgüe mediante remedios etnobotánicos son las lombrices intestinales, infección del intestino producida por el nematodo parásito *Enterobius vermicularis* que produce oxiuriasis. Los síntomas característicos de esta afección son prurito anal, nasal o genital por vulvovaginitis y es frecuente en niños, lo que puede provocar desnutrición. Hasta seis especies (tabla 2) se utilizan en el tratamiento natural de la oxiuriasis—ajo, paico, coco, tigüilote, jabillo y hierbabuena—, a las que podrían sumarse la cuasia y el pepino de monte, utilizados en general contra todo tipo del helmintiasis. La oxiuriasis es una parasitosis familiar relativamente fácil de detectar, muy contagiosa en la población infantil, que se relaciona con prácticas higiénicas inadecuadas; de ahí que sea conocida y existan numerosos remedios etnobotánicos en Tilgüe para su tratamiento.

Otras helmintiasis frecuentes en Tilgüe son la teniasis y la tricocefalosis, parasitosis que infectan al hombre debido a hábitos alimenticios inadecuados como comer carne cruda o mal cocida. Dado que se transmite

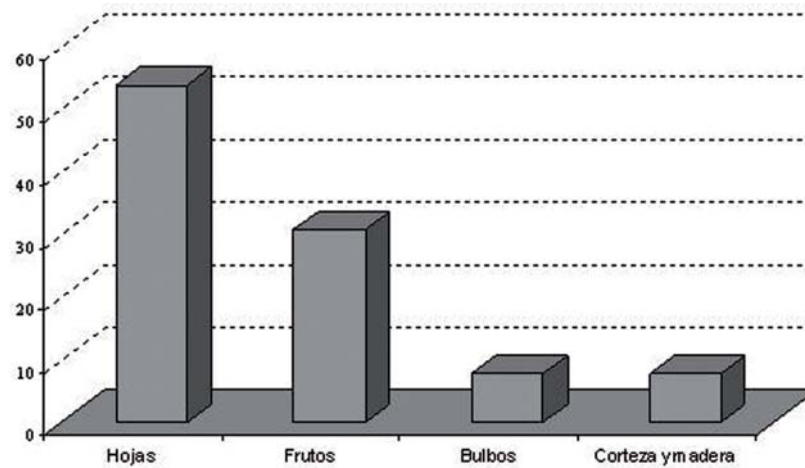


Fig. 2. Valores porcentuales de la parte de la planta utilizada frente a parasitosis intestinales en la comunidad indígena de Tilgüe.

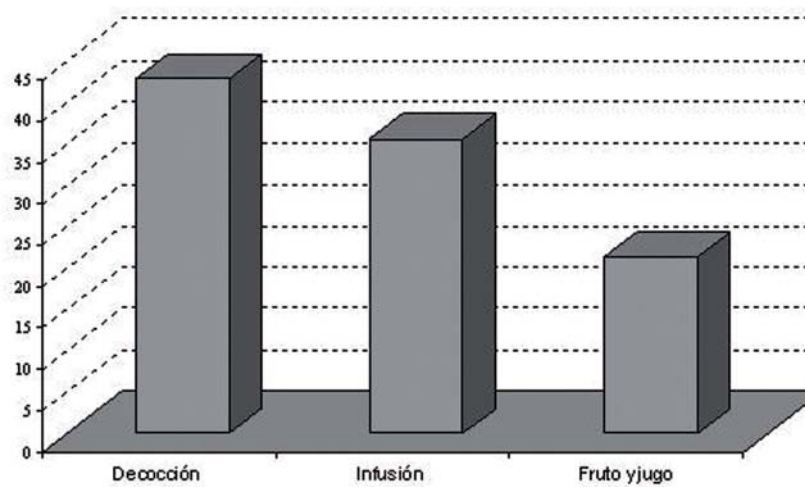


Fig. 3. Valores porcentuales de cada modo de preparación frente a parasitosis intestinales en Tilgüe.

por las heces, prácticas higiénico-sanitarias deficientes permiten su propagación. La primera afecta sobre todo a adultos y la segunda a niños desnutridos. En su tratamiento, hemos documentado en Tilgüe el uso de cuatro especies —ajo, paico, coco y jabillo—, más las dos generalistas, pepino de monte y cuasia. El resto de helmintiasis cuentan con menos casos detectados, aún así especies como *Chenopodium ambrosioides* se muestra eficaz frente a la anquilostomiasis, y otras, como ajo, paico, jabillo, pepino de monte y cuasia pueden resultar eficaces contra todas ellas. Caso particular es la ascariasis, una de las helmintiasis más prevalentes en la población rural nicaragüense (Téllez *et al.*, 1997; Oberhelman *et al.*, 1998), para la cual en Tilgüe se cuenta con varios remedios etnomédicos: ajo, paico, jabillo, por mencionar algunos ejemplos.

Algunas parasitosis intestinales humanas se producen por una cocción inadecuada del pescado de agua dulce de zonas endémicas como la isla de Ometepe, donde además es frecuente el vertido de aguas con alto contenido de materia fecal directamente al lago de Nicaragua. Estas condiciones de escasa higiene son muy adecuadas para la proliferación de algunos helmitos parásitos del grupo de los cestodos como las especies del género *Diphyllobothrium* que producen difilobotriosis (*D. latum*, *D. pacificum*, *D. dendriticum*). Éstas se caracterizan por su gran tamaño, superior a 10 m de longitud, ciclo vital complejo que requiere de un ambiente acuático y de la presencia de determinados huéspedes intermediarios (copépodos y peces) (Pereira & Pérez, 2004). Otras afecciones tienen su origen en parásitos que normalmente afectan a animales domésticos y que indirectamente, a través de las pulgas, pueden pasar

a los seres humanos por ingestión accidental, siendo el caso más significativo el de otro cestodo, *Dipylidium caninum*, el que provoca diarrea y prurito anal y es el más frecuente en perros en muchos países (Rodríguez-Vivas *et al.*, 1996). En este sentido, nuevamente, las condiciones higiénico-sanitarias en Ometepe deben extenderse al tratamiento antihelmítico de perros y gatos y la desinsectación para eliminar huéspedes intermedios como las pulgas, ya que especialmente los niños se ven afectados por este tipo de parasitosis (Chappell *et al.*, 1990; Ferraris *et al.*, 1993). Algunas de las plantas que actúan como antihelmínticas generalistas (ajo, paico, jabillo, pepino de monte o cuasia) pueden ser válidas en el tratamiento de estos endoparásitos.

Respecto a los distintos tipos de protozoosis, su diagnóstico es exclusivamente médico y son poco conocidas por las comunidades rurales, excepto cuando los síntomas se manifiestan (Botero & Restrepo, 2003; Norhayati *et al.*, 2003). Aún así, en Tilgüe se usa un número relativamente importante para combatir estas infecciones, ya sea de manera generalista (guanislama, mamón, guayaba), o más específicamente para tratar las amebiasis (coco, jabillo, guanislama, mamón, catapanza, zorrillo). La guanislama es eficaz incluso frente a protozoosis particulares como cryptosporidiosis, cyclosporiasis y giardiasis. Resulta importante señalar estos hechos, pues algunas de estas protozoosis, sobre todo la provocada por *Giardia intestinalis* (giardiasis) así como otras amebiasis causadas por *Entamoeba histolytica* o *Iodamoeba bütschlii*, son muy prevalentes en comunidades rurales de Nicaragua (Téllez *et al.*, 1997; Oberhelman *et al.*, 1998).

Finalmente, en cuanto a la naturaleza de los metabolitos secundarios implicados en la actividad antiparasitaria, éstos pertenecen básicamente a tres grupos de compuestos: polifenoles, terpenoides y compuestos azufrados derivados de aminoácidos. Entre los primeros, los más activos son flavonoides y ácidos fenólicos, generalmente glicosilados, como ocurre en *Cocos nucifera*, *Lippia alba*, *Melicoccus bijugatus*, *Mentha piperita*, *Passiflora foetida* y *Psidium guajava*. Los segundos abundan en el aceite esencial de algunas de las especies, siendo éste, gracias a su contenido en mono y sesquiterpenos, un activo antiparasitario intestinal, caso de *Chenopodium ambrosioides*, *Lippia alba*, *Mentha piperita* y *Psidium guajava*. En la guanislama abundan también iridoides, monoterpenos caracterizados por un esqueleto ciclopenta [C] pirenoide. Uno de lo antihelmínticos más reconocidos es el ascaridol del paico, un monoterpeno bicíclico muy útil en el control de nematodos parásitos, que actúa, como muchos otros terpenoides, paralizando y narcotizando al endoparásito intestinal y facilitando su desprendimiento del tejido al que se adhieren (Okuyama *et al.*, 1993; Gómez Castellanos, 2008). Los triterpenoides son activos antiparasitarios intestinales de *Hura crepitans*, *Momordica charantia* (tipo momordicinas), *Psidium guajava* (saponinas) y *Quassia amara* (quasinoides). Aminoácidos azufrados, con actividad antiparasitaria, se documentan en *Allium sativum* y *Petiveria alliacea*; e incluso algunas lectinas de *Psidium guajava* y ciertas toxoalbúminas de *Hura crepitans*, derivadas de aminoácidos, también parecen albergar dicha actividad. El mecanismo de acción de dichos compuestos sulfurados es semejante al del ascaridol (Shaath *et al.*, 1995).

LITERATURA CITADA

- Ahmed, A., 2000. "Highly oxygenated monoterpenes from *Chenopodium ambrosioides*". *J. Nat. Prod.*, **63**(7): 989-991.
- Ahnn, S. & Anderson, S.J., 1995. "Sample size determination for comparing more than two survival distributions". *Statistics in Medicine*, **14**: 2273-2282.
- Alanís, A.D., Calzada, F., Cervantes, J.A., Torres, J. & Ceballos, G.M., 2005. "Antibacterial properties of some plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders". *J. Ethnopharm.*, **100**: 153-157.
- Alexiades, M.N., 1996. "Selected guidelines for ethnobotanical research". *The New York Botanical Garden*. Nueva York. Estados Unidos.
- Alonso, J.R., 2004. *Tratado de fitofármacos y nutracéuticos*. Editorial Corpus. Rosario. Argentina.
- Aparicio, M. & Tajada, P., 2007. "Parasitosis intestinales". *Pediatr Integral*, **11**: 149-160.
- Arima, H. & Danno, G., 2002. "Isolation and antimicrobial compounds from guava (*Psidium guajava* L.)". *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **66**: 727-730.
- Arlington, J.A., 1986. *Cabrits plants and their uses*. Ministry of Agriculture, Forestry and Wildlife Division. Roseau. Dominica.

- Barbosa, F.G., Lima, M.A.S. & Silveira, E.R., 2005. "Total NMR assignments of new [C7-OC7]-biflavones from leaves of the limonene-carvone chemotype of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown". *Magnetic Resonance in Chemistry*, **43**: 334-338.
- Beloin, N., Gbeassor, M., Akpagana, K., Hudson, J., de Soussa, K., Koumaglo, K. & Arnason, J.R., 2005. "Ethnomedicinal uses of *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) in Togo and relation to its phytochemistry and biological activity". *J. Ethnopharm.*, **96**: 49-55.
- Berger, I., Barrientos, A., Cáceres, A., Hernández, M., Rastrelli, L., Passreiter, C. & Kubelka, W., 1998. "Plants used in Guatemala for the treatment of protozoal infections II. Activity of extracts and fractions of five Guatemalan plants against *Trypanosoma cruzi*". *J. Ethnopharm.*, **62**: 107-115.
- Bermúdez, A., Oliveira, M.A. & Velázquez, D., 2005. "La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales". *Interciencia*, **30**(8): 453-459.
- Blanché, C., Bonet, M.A., Muntané, J. & Vallès, J., 1996. "Bases de datos en etnobotánica: elaboración de los resultados". *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba*, **3**: 63-68.
- Botero, D. & Restrepo, M., 2003. *Parasitosis humanas*. C.I.B. Medellín. Colombia.
- Bundy, D.A., Hall, A., Medley, G.F. & Savioli, L., 1992. "Evaluating measures to control intestinal parasitic infections". *World Health Stat. Q.*, **45**(2-3): 168-179.
- Bystrom, L.M., Lewis, B.A., Brown, D.L., Rodríguez, E. & Obendorf, R.L., 2008. "Characterisation of phenolics by LC-UV/Vis, LC-MS/MS and sugars by GC in *Melicoccus bijugatus* Jacq. 'Montgomery' fruits". *Food Chem.*, **111**: 1017-1024.
- Cáceres, A., López, B., González, S., Berger, I., Tada, I. & Maki, J., 1998. "Plants used in Guatemala for the treatment of protozoal infections. I. Screening of activity to bacteria, fungi and American trypanosomes of 13 native plants". *J. Ethnopharm.*, **62**: 195-202.
- Calzada, F., Yépez, L. & Amparo Tapia, A., 2007. "Effect of Mexican medicinal plant used to treat trichomoniasis on *Trichomonas vaginalis* trophozoites". *J. Ethnopharm.*, **113**: 248-251.
- Calzada, F., Yépez-Mulia, L. & Aguilar, A., 2006. "In vitro susceptibility of *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* to plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders". *J. Ethnopharm.*, **108**: 367-370.
- Cantor, A.B., 1996. "Sample size calculating for Cohen's K". *Psychol. Methods*, **1**: 150-153.
- Casana-Martínez, E., Galán-Soldevilla, R. & Hernández-Bermejo, J.E., 1996. "Registro de datos: preparación y estrategia del trabajo de campo". *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba*, **3**: 57-62.

- Casanova, R. & Macías, R., 1999. "Línea basal de los pueblos indígenas de Nicaragua según su ascendencia en las regiones Pacífico, Centro-Norte y Caribe (RAAS)". MINSA. Managua. Nicaragua.
- Cesani, M.F., Zonta, M.L., Castro, L., Torres, M.F., Forte, L.M., Orden, A.B., Quintero, F.A., Luis, M.A., Sicre, M.L., Navone, G.T., Gamboa, M.I. & Oyhenart, E.E., 2007. "Estado nutricional y parasitosis intestinales en niños residentes en zonas urbana, periurbana y rural del partido de Brandsen (Buenos Aires, Argentina)". *Rev. Argent. Antropol. Biol.*, **9**(2): 105-121.
- Chakraborty, M. & Mitra, A., 2008. "The antioxidant and antimicrobial properties of the methanolic extract from *Cocos nucifera* mesocarp". *Food Chem.*, **107**: 994-999.
- Chan, M.S., 1997. "The global burden of intestinal nematode infections. Fifty years on. Parasitol". *Today*, **113**: 438-443.
- Chappell, C., Enos, J. & Penn, H., 1990. "*Dipylidium caninum*, an under-recognized infection in infants and children". *Pediatr. Inf. Dis. J.*, **10**: 745-747.
- Coe, F.G. & Anderson, G.J., 1996a. "Ethnobotany of the garífuna of Eastern Nicaragua". *Econ. Bot.*, **50**(1): 71-107.
- , 1996b. "Screening of medicinal plants used by the garífuna of Eastern Nicaragua for bioactive compounds". *J. Ethnopharm.*, **53**: 29-50.
- Coe, F.G. & Anderson, G.J., 1997. "Ethnobotany of the miskitu of Eastern Nicaragua". *J. Ethnopharm.*, **17**(2): 171-214.
- , 1999. "Ethnobotany of the sumu (ulwa) of Southeastern Nicaragua and comparison with miskitu plant lore". *Econ. Bot.*, **53**(4): 363-386.
- Cohen, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Lawrence Erlbaum. Nueva Jersey. Estados Unidos.
- Coutiño, R.R., Hernández, C.P. & Giles, R.H., 2001. "Lectins in fruits having gastrointestinal activity: their participation in the hemagglutinating property of *Escherichia coli* O157: H7". *Archives of Medical Research*, **31**: 251-257.
- Cox, F.E.G., 2002. "History of human parasitology". *Clin. Microbiol. Res.*, **15**: 595-612.
- Crivos, M., Martínez, M.R., Navone, G., Pochettino, M.L., Arenas, P., Digiani, C., Teves, L., Remorini, C., Sy, A., Illkow, C. & Delorenzi, N., 2002. "Ethnobiology of the parasitoses: the case of two Mbyá-Guaraní communities (Province of Misiones, Argentina)". En: Stepp, R., Windham, F. & Zarger, R., eds.. *Ethnobiology and biocultural diversity*, pp. 258-269. International Society of Ethnobiology. University of Georgia Press. Athens. Estados Unidos.
- Crivos, M., Martínez, M.R., Pochettino, M.L., Remorini, C., Sy, A. & Teves, L., 2007. "Pathways as 'signatures in

- landscape': towards an ethnography of mobility among the Mbyá-Guarani (Northeastern Argentina)". *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, **3**(2): 1-12.
- Crivos, M., Martínez, M.R., Pochettino, Teves, L., Remorini, C. & Sy, A., 2006. "Los tachó. Consideraciones sobre el origen y función de los parásitos en dos comunidades Mbyá de la provincia de Misiones, Argentina". *Scripta Ethnol.*, **28**: 9-19.
- Curtin, L.S.M., 1965. *Healing Herbs of the Upper Rio Grande*. Southwest Museum. Los Ángeles. Estados Unidos.
- De Pascual, T.J., Torres, B.C. & Pérez, M.A., 1980. "Essential oil of *Chenopodium ambrosioides*". *Rivista Italiana delle Essences*, **62**: 123-125.
- Duke, J.A., 1985. *Handbook of Medicinal Plants*. CRC Press Inc. Boca Ratón. Estados Unidos.
- Echeverri, F., Cardona, G., Torres, F., Peláez, C., Quiñones, W. & Rentería, E., 1991. "Ermanin: an insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* resin". *Phytochemistry*, **34**: 1531-1555.
- Esquenazi, D., Wigg, M., Miranda, M.M., Rodrigues, H., Tostes, J., Rozental, S., Da Silva, A.J. & Alviano, C., 2002. "Antimicrobial and antiviral activities of polyphenolics from *Cocos nucifera* Linn. (Palmae) husk fiber extract". *Research in Microbiology*, **153**: 647-652.
- Falasca, A., Franceschi, C., Rossi C.A. & Stirpe F., 1980. "Mitogenic and haemagglutinating properties of a lectin purified from *Hura crepitans* seeds". *Biochim. Biophys. Acta*, **632**: 95-105.
- Ferraris, S., Reverso, E. & Parravicini, L.P., 1993. "*Dipylidium caninum* in an infant". *Eur. J. Pediatr.*, **152**(8): 702.
- Flores, J.S., Gladiz, C., Canto-Avilés, O. & Flores-Serrano, A.G., 2001. "Plantas de la flora yucatenense que provocan alguna toxicidad en el humano". *Rev. Bioméd.*, **12**: 86-96.
- Fuentelsaz, C., 2004. "Cálculo del tamaño de la muestra". *Matronas Profesión*, **5**(18): 5-13.
- Gamboa, M.I., Basualdo, J.A., Córdoba, M.A., Pezzani, B.C., Minvielle, M.C. & Lahitte, H.B., 2003. "Distribution of intestinal parasitoses in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina". *J. Helminthol.*, **77**: 15-20.
- Germonsén-Robineau, L., (Ed.). 1995. *Hacia una Farmacopea Caribeña*. Editorial Enda-Caribe, UAG & Universidad de Antioquia. Edición TRAMIL 7. Santo Domingo. República Dominicana.
- Gibson, T.E., 1965. *Veterinary anthelmintic medication*. St. Albans. Herts. Estados Unidos.
- Girón, L.M., Freire, V., Alonzo, A. & Cáceres, A., 1991. "Ethnobotanical survey of the medicinal flora used by the Caribs of Guatemala". *J. Ethnopharm.*, **34**(2/3): 173-187.

- Gómez Castellanos, J.R., 2008. "Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características morfológicas, actividad farmacológica, y biogénesis de su principal principio activo, ascárido". *B.L.A.C.P.M.A.*, **7**: 3-9.
- Heinrich, M., Rimpler, H. & Barrera, N.A., 1992. "Indigenous phytotherapy of gastrointestinal disorders in a lowland Mixe community (Oaxaca, Mexico): ethnopharmacology evaluation". *J. Ethnopharm.*, **36**: 63-80.
- Hennebelle, T., Sahpaz, S., Dermont, C., Joseph, H. & Bailleul, F., 2006a. "The essential oil of *Lippia alba*: analysis of samples from French overseas departments and review of previous works". *Chem. Biodiver.*, **3**: 1116-1125.
- Hennebelle, T., Sahpaz, S., Joseph, H. & Bailleul, F., 2006b. "Phenolics and iridoids of *Lippia alba*". *Nat. Prod. Commun.*, **1**: 727-730.
- , 2008. "Ethnopharmacology of *Lippia alba*". *J. Ethnopharm.*, **116**: 211-222.
- House, P.R., Lagos-Witte, S., Ochoa, L., Torres, C., Mejía, T. & Rivas, M., 1995. *Plantas medicinales comunes de Honduras*. UNAH, CIMN-H, CID/CIIR, GTZ. Tegucigalpa. Honduras.
- INIFOM, MITUR, MARENA, INETER & GTZ, 1998. *Isla de Ometepe: municipios de Altagracia y Moyogalpa. Plan Maestro de Ometepe*. Tomos I y II. Proyecto de Fortalecimiento de la Autonomía Municipal. INIFOM. Managua. Nicaragua.
- Inoue, T., Sugimoto, Y., Masuda, H. & Kamei, C., 2002. "Antiallergic effect of flavonoid glycosides obtained from *Mentha piperita* L". *Biol. Pharm. Bull.*, **25**: 256-258.
- Iwu, M.M., 1993. *Handbook of African Medicinal Plants*. CRC Press. Londres. Gran Bretaña.
- Jaffe, W.G., 1943. "Hurain, a new plant protease from *Hura crepitans*". *J. Biol. Chem.*, **149**: 1-7.
- Jaffe, W.G. & Seidl, D., 1969. "Crepitin, a phytohemagglutinin from *Hura crepitans*". *Experientia*, **25**(8): 891-892.
- Kiuchi, F., Itano, Y., Uchiyama, N., Honda, G., Tsubouchi, A., Nakajima, S.J. & Aoki, T., 2002. "Monoterpene hydroperoxides with trypanocidal activity from *Chenopodium ambrosioides*". *J. Nat. Prod.*, **65**(4): 509-512.
- Kooiman, P., 1971. "Structures of the galactomannans from seed of *Annona muricata*, *Arenga saccharzyera*, *Cocos nucifera*, *Convolvulus tricolor*, and *Sophora japonica*". *Carboh. Res.*, **20**: 329-337.
- Kubec, R., Kim, S. & Musah, R., 2002. "Derivatives and thiosulfate formation in *Petiveria alliacea*- part II". *Phytochemistry*, **61**: 675-680.
- Kubec, R. & Musah, R., 2001. "Cysteine sulfoxide derivatives in *Petiveria alliacea*". *Phytochemistry*, **58**: 981-985.

- Kubec, R. & Musah, R., 2005. "γ-Glutamyl dipeptides in *Petiveria alliacea*". *Phytochemistry*, **66**: 2494-2497.
- Lebbad, M., Ankarklev, J., Téllez, A., Leiva, B., Andersson, J.O. & Svärd, S., 2008. "Dominance of *Giardia* assemblage B in León, Nicaragua". *Acta Trop.*, **106**: 44-53.
- Li, J., Chen, F. & Luo, J., 1999. "GC-MS analysis of essential oil from the leaves of *Psidium guajava*". *Zhong Yao Cai*, **22**: 78-80.
- Liogier, A.H., 1978. *Árboles dominicanos*. Academia de Ciencias. Santo Domingo. República Dominicana.
- López Sáez, J.A. & Pérez Soto, J., 2008. "Etnofarmacología y actividad biológica de *Quassia amara* (Simaroubaceae): Estado de la cuestión". *B.L.A.C.P.M.A.*, **7**(5): 234-246.
- López Vélez, R. & Echevarría, E., 2005. "Geografía de las infecciones tropicales". *Guía práctica por países*. Editorial Rogelio López Vélez. Madrid. España.
- Martínez, N., 1992. *Las plantas medicinales de México*. Ed. Botas. México DF, México.
- Meyrat, A., 2000. *Mapa de ecosistemas y formaciones vegetales de Nicaragua*. MARENA. Managua. Nicaragua.
- Mohanasundari, C., Natarajan, D., Srinivasan, K., Umamaheswari, S. & Ramachandran, A., 2007. "Antibacterial properties of *Passiflora foetida* L. – a common exotic medicinal plant". *African J. Biotechnol.*, **6**(23): 2650-2653.
- Moongkarndi, P., Kosem, N., Luanratana, O., Jongsomboonkusol, S. & Pongpan, N., 2004. "Antiproliferative activity of Thai medicinal plant extracts on human breast adenocarcinoma cell line". *Fitoterapia*, **75**: 375-377.
- Morales Alemán, I., 2003. "Principales expresiones de vida de los pueblos indígenas de la Isla de Ometepe, Urbaite-Las Pilas". *Análisis histórico-cultural*. UNAN. Managua. Nicaragua.
- Morton, J.F., 1981. *Atlas of medicinal plants of middle America: Bahamas to Yucatan*. Thomas. Springfield. Estados Unidos.
- Morton, J.F. 1987. "Mamoncillo". En: *Fruits of warm climates*, pp. 267-269. Creative Resources Systems. Miami. Estados Unidos.
- Murga, J., García, J., Carda, M. & Marco, J., 2003. "Asymmetric synthesis of passifloricin A: a correction in structure". *Tetrahedron Lett.*, **44**: 7909-7912.
- Nair, B., 2001. "Final report on the safety assessment of *Mentha piperita* (Peppermint) oil, *Mentha piperita* (Peppermint) leaf extract, *Mentha piperita* (Peppermint) leaf, and *Mentha piperita* (Peppermint) leaf water". *Int. J. Toxicol.*, **20**: 61-73.
- Nascimento, F.R.F., Cruz, G.V.B., Pereira, P.V.S., Maciel, M.C.G., Silva, L.A., Acevedo, A.P.S., Barroqueiro, E.S.B. & Guerra, N.M., 2006. "Ascitic and solid Ehrlich tumor inhibition by *Che-*

- nopodium ambrosioides* L. treatment". *Life Sci.*, **78**(22): 2650-2653.
- Navone, G.T., Gamboa, M.I., Oyhenart, E.E. & Orden, A.B., 2006. "Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones, Argentina: aspectos epidemiológicos y nutricionales". *Cad. Saúde Pública*, **22**(5): 1089-1100.
- Norhayati, M., Fatmah, M.S., Yusof, S. & Edariah, A.B., 2003. "Intestinal parasitic infections in man: a review". *Med. J. Malaysia*, **58**(2): 296-305.
- Oberhelman, R.A., Guerrero, E.S., Fernández, M.L., Silio, M., Mercado, D., Comiskey, N., Ihenacho, G. & Mera, R., 1998. "Correlations between intestinal parasitosis, physical growth, and psychomotor development among infants and children from rural Nicaragua". *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **58**(4): 470-475.
- Ocampo, R. & Maffioli, A., 1987. *El uso de algunas plantas medicinales en Costa Rica*. vol. 1. Litografía e Imprenta Lil. S.A. San José. Costa Rica.
- Okuyama, E., Umeyama, K., Saito, Y., Yamazaki, M. & Satake, M., 1993. "Ascaridole as a pharmacologically active principle of 'Paico', a medicinal Peruvian plant". *Chem. Pharm. Bull.*, **41**(7): 1309-1311.
- Pereira, A. & Pérez, M., 2004. "Difilobotriosis". *Etiología, epidemiología, patogénesis, diagnóstico y tratamiento*. *Offarm*, **23**(9): 102-104.
- Pérez Gutiérrez, R.M., Mitchell, S. & Vargas Solis, R., 2008. "Psidium guajava: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology". *J. Ethnopharm.*, **117**: 1-27.
- P.N.U.D., 2002. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Informe anual 2002.
- Pongpan, N., Luanratana, O. & Suntornsuk, L., 2007. "Rapid reversed-phase high performance liquid chromatography for vitexin analysis and fingerprint of *Passiflora foetida*". *Current Sci.*, **93**(3): 378-382.
- Ponsinet, G. & Ourisson, G., 1965. "Études chimio-taxonomiques dans la famille des Euphorbiacées – II. tritepernes de *Huras crepitans* L". *Phytochemistry*, **4**: 813-815.
- Puricelli, L., Dell'Aica, I., Sartor, L., Garbis, S. & Caniatoa, R., 2003. "Preliminary evaluation of inhibition of matrix-metalloprotease MMP-2 and MMP-9 by *Passiflora edulis* and *P. foetida* aqueous extracts". *Fitoterapia*, **74**: 302-304.
- Quinlan, M.B., Quinlan, R.J. & Nolan, J.M., 2002. "Ethnophysiology and herbal treatments of intestinal worms in Dominica, West Indies". *J. Ethnopharm.*, **80**(1): 75-83.
- Rodríguez-Vivas, R.I., Bolio-González, M.E., Domínguez-Alpizar, J.L., Aguilar-Flores, J.A. & Cob-Galera, L., 1996. "Prevalencia de *Dipylidium caninum* en perros callejeros de la

- ciudad de Mérida, Yucatán, México”. *Rev. Biomed.*, **7**: 205-210.
- Romero, C.R., 1961. *Frutas silvestres de Colombia*. Editorial San Juan Eudes. Bogotá. Colombia.
- Sagrero-Nieves, L. & Bartley, J.P., 1995. “Volatile constituents from the leaves of *Chenopodium ambrosioides* L”. *J. Ess. Oil. Res.*, **7**: 221-223.
- Santos, U., Kubo, K., Ota, T., Tadokoro, T. & Maekawa, A., 1995. “Nutrient composition of kopyor coconuts (*Cocos nucifera* L.)”. *Food Chem.*, **51**(2): 299-304.
- Savioli, L., Bundy, D.A.P. & Tomkins, A., 1992. “Intestinal parasitic infections: a soluble public health problem”. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **86**: 353-354.
- Schuhmacher, A., Reichling, J. & Schnitzler, P., 2003. “Virucidal effect of peppermint oil on the enveloped viruses herpes simplex virus type 1 and type 2 *in vitro*”. *Phytomedicine*, **10**: 504-510.
- Shaath, N., Flores, F.B., Osman, M. & Abd-El Aal, M., 1995. “The essential oil of *Allium sativum*, Liliaceae (garlic)”. *Develop. Food Sci.*, **37**(2): 2025-2037.
- Sierra-Gómez, M.P., 2006. *Physical-chemical analysis of selected quenepa (Melicoccus bijugatus Jacq.) varieties*. Master’s Thesis. University of Puerto Rico. Mayagüez. Puerto Rico.
- Solano, L., Acuña, I., Barón, M.A., Morón de Salim, A. & Sánchez, A., 2008. “Influencia de las parasitosis intestinales y otros antecedentes infecciosos sobre el estado nutricional antropométrico de niños en situación de pobreza. Parasitol”. *Latinoam.*, **63**: 12-19.
- Stevens, W.D., Ulloa, C., Pool, A. & Montiel, O.M. (Eds.), 2001. *Flora de Nicaragua*. vol. 85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis Missouri. Estados Unidos.
- Taylor, L., 2005. *The healing power of Rainforest herbs*. Square One Publishers Inc., Garden City Park, Estados Unidos.
- Téllez, A., Morales, W., Rivera, T., Meyer, E., Leiva, B. & Linder, E., 1997. “Prevalence of intestinal parasites in the human population of León, Nicaragua”. *Acta Trop.*, **66**: 119-125.
- Villalobos, L., 2000. *Plantas medicinales de uso más frecuente y su manejo en Pacora, San Francisco Libre, Nicaragua*. Tesis de Maestría. U.A.B.-UNAN-Managua. Barcelona.
- World Health Organization, 1998. *Control of Tropical Diseases*. WHO. Ginebra. Suiza.
- Zakaria, M. & Mohd, M.A., 1994. “Traditional Malay medicinal plants”. *Penerbit Fajar Bakti Sudan Bernhard*, **7**: 129-132.

Recibido: 10 septiembre 2009. Aceptado: 3 mayo 2010.

Tabla 1. Tipología de usos fitoetnomedicinales en Tilgüe y frecuencia de uso (número de citas de cada uso o número de especies referidas a cada uno de ellos).

Usos etnomedicinales	Frecuencia de uso
Aparato digestivo y hepático	21
Aparato genito-urinario (sistema reproductor, problemas renales)	20
Aparato respiratorio (tos, gripe, asma, catarro, etc.)	17
Infecciones y parasitosis internas	11
Problemas dérmicos, tejido subcutáneo y capilar	9
Sistema osteomuscular (reuma, problemas musculares, artritis, etc.)	8
Nutrición y metabolismo (anemia, dieta, etc.)	8
Infecciones y parasitosis externas	4
Sistema nervioso (calmante, sedativo, insomnio, etc.)	4
Aparato circulatorio (diabetes, hemorragias, etc.)	4
Alexitéricas (antiofídicas y otros venenos)	4
Insecticidas	4
Problemas odontológicos	3
Órganos de los sentidos (vista, oído)	3
Abortivas	2
Alucinógenas	1

Tabla 2. Especies medicinales utilizadas en Tilgüe contra los parásitos intestinales.

Nombre científico	Familia	Nombres vernáculos	Parte utilizada	Forma de preparación	Aplicación terapéutica ^a
<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	Ajo	Bulbo	Decocción	Hg, As, Ox, Tn, Tr
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae	Paico	Hojas	Infusión	Hg, As, Ox, Tn, Tr, Aq
<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Coco	Fruto	Jugo	Am, Ox, Tn
<i>Cordia dentata</i> Poir	Boraginaceae	Tigüilote	Fruto	Fruto fresco	Ox
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	Jabillo	Fruto	Decocción	Am, Hg, As, Ox, Tn, Tr
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	Verbenaceae	Guanislama	Hojas	Infusión	Pg, Am, Cr, Cl, Gi
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	Mamón	Fruto	Jugo	Pg, Am
<i>Mentha piperita</i> L.	Lamiaceae	Hierbabuena	Hojas	Decocción	Ox
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Pepino de monte	Tallo, hojas	Decocción	Hg
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Catapanza	Tallo, hojas	Infusión	Am
<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	Zorrillo	Hojas, raíces	Decocción	Am
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Guayaba	Hojas	Infusión	Pg
<i>Quassia amara</i> L.	Simaroubaceae	Cuasía	Corteza, madera	Decocción, infusión	Hg

^aAplicación terapéutica: Protozoosis: Pg = General, Am = Amebiasis, Cr = Cryptosporidiosis, Cl = Cyclosporiasis, Gi = Giardiasis; Helminthiasis: Hg = General, Aq = Anquilostomiasis, As = Ascariasis, Ox = Oxiuriasis, Tn = Teniasis, Tr = Tricocefalosis.