

LOS INSECTOS MEDICINALES DE BRASIL: PRIMEROS RESULTADOS

Eraldo Medeiros Costa Neto¹, Julieta Ramos-Elorduy² & José Manuel Pino²

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Km 03, BR 116, CEP 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil. – eraldont@hotmail.com

² Instituto de Biología, UNAM. Apdo. postal 70-153. 04510 México, D.F. relorduy@ibiologia.unam.mx – jpino@ibiologia.unam.mx.

Resumen: Se describe el uso medicinal de los insectos y las sustancias extraídas de ellos en diferentes contextos culturales de Brasil. Los datos se han extraído de información publicada en artículos, monografías, tesis, ponencias y resúmenes que tratan del uso medicinal de animales (zooterapia) en general, y también de varias interacciones entre humanos e insectos (etnoentomología) en particular. Se registró un total de 82 tipos de insectos como medicinalmente útiles para el tratamiento de diversas enfermedades y/o síntomas. Estos recursos entomoterapéuticos se reparten entre 11 órdenes y 32 familias. El orden Hymenoptera es el predominante, con 42 tipos representados. El registro de la utilización de insectos como agentes medicinales en Brasil significa una aportación relevante al fenómeno de la zooterapia, y abre nuevas perspectivas para la valoración económica y cultural de animales tradicionalmente considerados como inútiles. Los insectos parecen una fuente muy importante para el descubrimiento de compuestos bioactivos. Sin embargo, son necesarios más estudios bioquímicos y farmacológicos de estas especies que desemboquen en nuevas drogas que mejoren la salud humana. Además, el uso de los insectos tiene que mantenerse en un nivel sostenible para así evitar la sobreexplotación.

Palabras clave: etnoentomología, zooterapia, uso de insectos, conocimientos tradicionales, Brasil.

Medicinal insects of Brazil: first results

Abstract: A description is given of the medicinal use of insects and the substances extracted from them in different cultural contexts throughout Brazil. Data were gathered from published articles, monographs, theses, papers and abstracts dealing with the medicinal use of animals (zootherapy) in general, as well as the various interactions between humans and insects (ethnoentomology) in particular. A total of 82 types of insects was recorded as being medicinally useful in the treatment of a range of illnesses and/or symptoms. These entomotherapeutical resources are divided up into 11 orders and 32 families. The order Hymenoptera was predominant, with 42 kinds represented. The recording of the usage of insects as medicinal agents in Brazil provides a relevant contribution to the phenomenon of zootherapy, as well as opening new prospects for the economic and cultural valorization of animals traditionally regarded as useless. Insects do seem to constitute a very important source for the discovery of bioactive compounds. However, further biochemical and pharmacological studies on these species are needed to promote the development of new drugs for the improvement of human health. Additionally, their use needs to be at a sustainable level to avoid overexploitation.

Key words: ethnoentomology, zootherapy, use of insects, traditional knowledge, Brazil.

Introducción

Desde tiempos antiguos los insectos y algunos productos extraídos de ellos han sido usados como recursos terapéuticos en los sistemas médicos de muchas culturas alrededor del mundo (Costa Neto, 2005). Aunque sean generalmente considerados como animales sucios y repugnantes, muchas especies de insectos son usadas vivas, cocidas, molidas, en infusiones, pomadas, emplastos y ungüentos, tanto en medicinas preventivas como curativas y también en rituales mágico-religiosos que favorecen la salud y bienestar físico y mental (Costa Neto, 2002). En general, los insectos son utilizados para el tratamiento de afecciones respiratorias, renales, hepáticas, estomacales, intestinales, parasitarias, pulmonares, bronquiales, cardíacas, endocrinas, neuronales, circulatorias, dermatológicas, oftalmológicas, del bazo, del páncreas, del aparato reproductor, etc. (Ramos-Elorduy, 2001).

El uso terapéutico de insectos y de productos derivados de ellos es conocido como **entomoterapia** (Carrera, 1993a). Los conocimientos y prácticas concernientes a la entomoterapia son transmitidos en gran parte por medio de la tradición oral de generación en generación, no teniendo por ello una difusión general. Aunque la utilización de especies de insectos como recursos medicinales es una práctica antigua, la entomoterapia aún es relativamente desconocida a nivel académico (Costa Neto, 2005). Es interesante

remarcar que el término medicina posiblemente tiene su origen en la palabra miel, pues la primera sílaba tiene la misma raíz que "mead", una bebida alcohólica hecha de los panales de abejas y que era consumida frecuentemente como un elixir (Hogue, 1987).

La entomoterapia, integra un sistema médico tradicional complejo en el cual están involucradas otras prácticas de salud, tales como amuletos, encantos, gestos y transferencias (Araújo, 1977). Así, los insectos han tenido y aún tienen también importantes papeles místicos y mágicos en el tratamiento de varias dolencias en muchas culturas alrededor del mundo (Clausen, 1954). De María y Campos (1972) señala que la magia tiene un uso práctico y da sentido a la vida ordinaria. Por ejemplo, muchas de las asociaciones entre las partes del cuerpo humano y los insectos, parecen haberse originado de la medicina holística. Esta sería la razón por la cual las larvas de insectos, con forma de serpiente, generalmente son recomendados para tratar la impotencia sexual. Un aspecto importante que debe de ser considerado es cómo los sistemas médicos tradicionales están organizados de manera semejante a los sistemas culturales, por lo que el uso de remedios basados en insectos debe ser enfocado desde el punto de vista cultural (Costa Neto, 1999b).

La idea de que los insectos existen para el beneficio del hombre ha sido recogida en el libro *Insectotheology*, publicado en 1699 (in Berenbaum, 1995); como ejemplos tenemos la creencia de que el aceite obtenido de las larvas de *Melolontha vulgaris* (L.) puede ser usado tópicamente en rasguños y otras heridas y como tratamiento para el reumatismo y los escarabajos adultos, embebidos en vino, son útiles para tratar la anemia; o bien las cucarachas en polvo se emplean en el tratamiento para la epilepsia, al igual que las tijerillas pueden ser usadas contra la otitis (Ratcliffe, 1990). Durante las Cruzadas, la miel de *Apis mellifera* L. era usada para tratar dolencias del estómago, de la piel y de los ojos; la cera curaba hemorroides, quemaduras y heridas. En ese mismo período, *Cimex lectularius* L. era usada integralmente para tratar obstrucciones de las vías urinarias. Ya en el período Otomano antiguo, esta especie de chinche era utilizada contra la ictericia (Lev, 2002, 2003).

Algunas referencias sobre la utilización de insectos como fuente de medicamentos son mucho más antiguas, entre ellas el papiro de Ebers, el cual es un tratado médico egipcio datado del siglo 16 A.C. que contiene varios registros de remedios obtenidos de insectos y arañas (Weiss, 1947). El gusano de seda (*Bombyx mori* L.) ha sido usado en la medicina tradicional china por lo menos desde hace tres mil años (Zimian *et al.*, 1997) y las larvas de ciertas moscas (Calliphoridae) han sido reconocidas desde hace siglos como agentes benéficos para la curación de heridas infectadas (Sherman *et al.*, 2000). Plinio el Viejo, en su *Naturalis historiae*, registró algunos entomoterapéuticos (remedios derivados de insectos) que eran empleados para el tratamiento de varias enfermedades en el Imperio Romano en el primer siglo A.D. (Carrera, 1993b). Dióscorides, en el segundo libro de *Materia medica*, también menciona algunos remedios elaborados a partir de insectos. Por ejemplo, las chinches de la cama eran usadas contra la fiebre cuaternaria; igualmente las cucarachas molidas con aceite o cocidas, eran usadas contra dolor de oído y las cigarras fritas eran usadas en las complicaciones de la vejiga (Morge, 1973).

La diversidad genética siempre ha sido una materia-prima clave en la investigación agrícola y médica (Bell, 1996). Estudiando el conocimiento médico tradicional de comunidades indígenas, las compañías farmacéuticas pueden aumentar significativamente la probabilidad de encontrar una droga comercialmente valiosa y así, reducir dramáticamente los costos de la investigación (Joyce, 1992). De esa manera, el registro del conocimiento tradicional sobre el uso terapéutico de recursos naturales por las comunidades indígenas, puede llevar al hallazgo de nuevas fuentes de drogas biológicas y productos de uso farmacológico (Oldfield, 1989). Según Blakeney (1999), "La investigación de nuevos fármacos biológicos ha sido guiada por datos etnobiológicos". Kunin y Lawton (1996) complementan esta afirmación señalando que el estudio de la medicina tradicional ha probado ser una herramienta valiosa en el arte de la bioprospección de compuestos farmacológicamente activos.

Los insectos mismos parecen constituir una fuente muy importante de recursos para la investigación farmacológica debido a su historia co-evolutiva con las plantas y productos defensivos que éstas producen. Sin embargo, según las consideraciones de Ramos-Elorduy (2000), los

insectos medicinales han recibido poca atención, debido al menosprecio que la mayoría de la población demuestra por esta clase de animales, a pesar de que son concentradores de principios activos. Por otro lado, el avance de la ciencia médica y la invalidación del conocimiento tradicional suprimió la creencia en las cualidades medicinales que los insectos poseen (Holt, 1992 [orig. 1885]). De hecho, los estudios sobre entomoterapia son bastantes escasos, siendo una área de investigación prácticamente virgen con una multitud de facetas por desarrollar.

Además, en la actualidad existen algunos trabajos relacionados con la utilización medicinal de insectos en diferentes contextos socioculturales que permiten suponer que hay sustancias biológicamente activas presentes en los remedios obtenidos a partir de esos artrópodos (Conconi y Pino, 1988; Antonio, 1994; Oudhia, 1998; Pemberton, 1999).

En Brasil, los insectos han sido usados medicinalmente por sociedades indígenas desde hace miles de años y también por los descendientes de los colonizadores europeos y esclavos africanos en los últimos cinco siglos. De manera que la entomoterapia ha sido registrada desde el período colonial (Piso, 1957). En esta investigación, se reporta el uso de insectos en la medicina popular brasileña y su importancia farmacológica, así como las sugerencias para la conservación y el uso sostenido de los recursos entomoterapéuticos. Aunque la lista de insectos medicinales de Brasil probablemente no está completa, sin embargo se considera que en ella se incluyen los principales tipos usados. Se espera que esta revisión incremente el número de investigaciones sobre los insectos medicinales.

Materiales y métodos

Los datos fueron reunidos investigando la información disponible en artículos, monografías, tesis, reportes y ponencias publicados y presentados en mesas redondas y congresos en Brasil y en el exterior, relativos al uso de animales como medicinas (zooterapia) en general y sobre las interacciones entre el hombre y los insectos (etnoentomología) en particular. Estos datos provienen de trabajos de campo efectuados por diversos autores y llevados a cabo en diferentes comunidades indígenas, locales, rurales y urbanas.

Algunos de los recursos entomoterapéuticos presentados aquí fueron recolectados junto con todo el material etnográfico (cuaderno de campo, cintas y fotos) y están depositados en el Laboratorio de Etnobiología de la Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahía.

El término "enfermedad" aquí se utiliza en un sentido amplio, refiriéndose tanto a las enfermedades de origen Personalístico (provocadas por un agente humano o sobrenatural) como aquellas de origen Naturalístico (provocadas por la intervención de causas o fuerzas naturales), incluyéndose desde estados dolorosos hasta perturbaciones de orden psíquico (Foster, 1953). En este trabajo, las enfermedades han sido reportadas según la terminología encontrada en las obras analizadas. Al hablar de zooterapia popular, es conveniente reflexionar sobre el hecho de no prescribir ni recetar ninguno de los recursos entomoterapéuticos aquí registrados, ya que en ocasiones dependiendo de la proporción pueden ser tanto inocuos como peligrosos. Por ello es necesario que se efectúen estudios de tipo farmacológico. Además, los entomoterápicos, como se ha expuesto, son reco-

Fig. 1. Especies de insectos medicinales de Brasil, distribuidas según los órdenes a los que pertenecen.

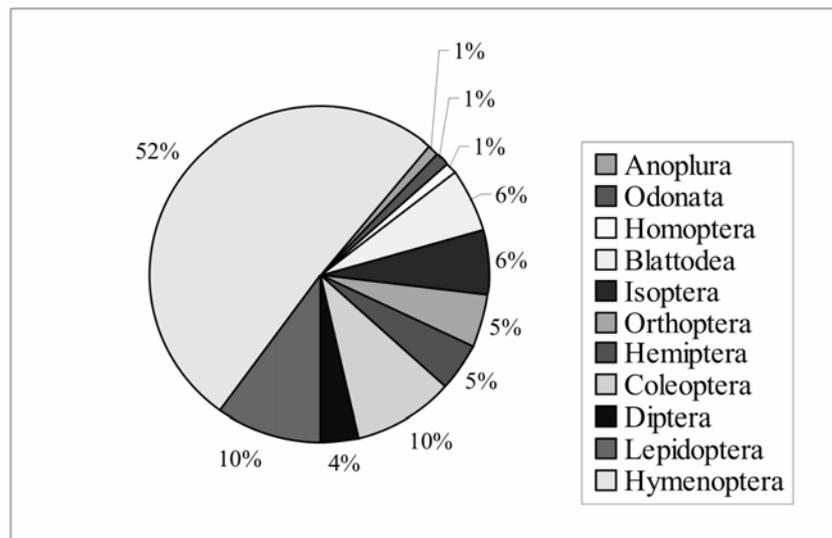
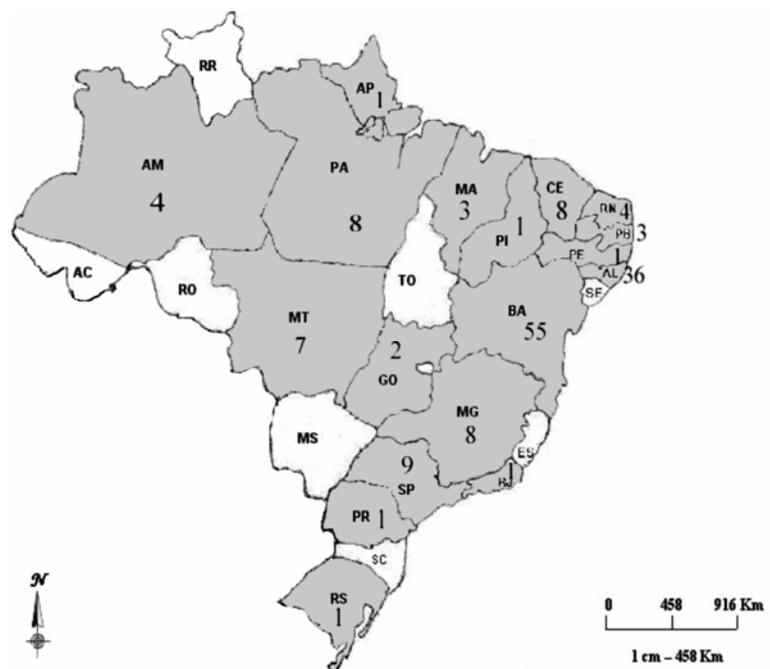


Fig. 2. Los insectos medicinales en Brasil, distribuidos en los estados donde se han registrado.



mendados para el tratamiento de afecciones y/o síntomas localmente diagnosticables y que, por lo tanto, pueden no tener equivalencia con las enfermedades conocidas y tratadas por la medicina alopática.

Resultados y discusión

El uso de insectos como fuentes de medicamentos se ha reportado para 18 estados brasileños por varios autores (Tabla I). Encontramos 83 tipos de insectos, comprendidos en 11 órdenes y 32 familias. Desafortunadamente, sólo 28 insectos están identificados a nivel de especie mientras 29 sólo lo están a nivel de género. El orden Hymenoptera es el más abundante con 43 insectos (52%), seguido por los órdenes Coleoptera y Lepidoptera con ocho insectos cada uno (10%) y los órdenes Blattodea e Isoptera con cinco tipos cada uno (6%) (Fig. 1).

Estos recursos entomoterapéuticos proveen 110 materias primas (Tabla II) con la cuales se elaboran remedios

que curan o tratan una gama de enfermedades/síntomas (Tabla III). Los insectos, en su gran mayoría, son utilizados enteros (N = 42; 38,5%), siendo tostados, molidos y reducidos a polvo y así empleados para la preparación de té, que pueden ser añadidos a la bebida y/o a la comida del individuo enfermo. Productos de las abejas, tales como la miel y la cera, también son importantes (13,6% y 5,5%, respectivamente).

Al igual que los insectos comestibles de Brasil (DeFoliart, 2004), se puede decir que el número de especies de insectos verdaderamente usadas en la medicina tradicional ha sido generalmente infravalorado. De los 26 estados que componen el territorio brasileño, en 18 de ellos (69,2%) existen registros del uso de insectos como recursos entomoterapéuticos (Fig. 2).

Se da una breve discusión sobre la importancia de los insectos en la medicina, y se consideran algunos ejemplos de los insectos significativamente utilizables en la medicina popular practicada en Brasil.

LOS PIOJOS

La única referencia del uso medicinal de piojos (*Pediculus humanus* L.) ha sido publicada por Campos (1960), quien reporta que para tratar el dolor de dientes no hay como un piojo vivo, envuelto en algodón y puesto en la cavidad de los mismos.

LAS CUCARACHAS

En un estudio llevado a cabo en el poblado de Pedra Branca, en el estado de Bahía, Costa Neto y Pacheco (2005) constataron que *Periplaneta americana* L. fue la especie medicinal más versátil, ya que esta cucaracha fue indicada para el tratamiento de afecciones clasificadas en seis sistemas corporales. En general, el té hecho con el polvo de *P. americana* se usa para tratar las siguientes enfermedades y/o síntomas: bronquitis asmática, epilepsia, alcoholismo, asma, dolor de oído, cólicos de mujeres, en emplastos, se usa en furúnculos y para sacar astillas. En el mismo poblado, *Eurycotis manni* Rehn sirve para tratar dolores de cabeza; en este caso se recomienda olerla viva.

Lenko y Papavero (1996) registran que se combate la adicción al alcohol poniendo el polvo de una cucaracha tostada en el aguardiente que es servido al adicto. También explican que colocando el polvo de una cucaracha en el té o café es útil en el tratamiento de la bronquitis; igualmente el té de cucaracha sirve para curar el asma. Se ha reportado que la persona se aliviará, pero que si algún día supiera lo que ha tomado, la molestia regresaría. En el estado de Ceará, para aliviar el dolor de dientes, se exprime una cucaracha, aún viva, y se aplica lo que de ella resulta en un algodón en el diente cariado (Campos, 1967).

Otras recetas etnomédicas relacionadas con las cucarachas incluyen: tostar una cucaracha entera, molerla y hacer un té con el polvo, que debe ser bebido contra el asma, cólicos intestinales y diarreicos [la persona no debe saber lo que bebió]. Colocar la "cáscara" (= exoesqueleto) de la cucaracha sobre las heridas para cicatrizarlas. Preparar un emplasto de una cucaracha roja para curar panadizo (inflamación flemonosa de un dedo, especialmente de la última falange). Cocinar una cucaracha en aceite y después introducir algunas gotas en el oído para tratar sus dolores (Lages Filho, 1934; Magalhães, 1963; Amorim, 1963).

Blatta orientalis L. fue prescrita clínicamente para nueve de los 338 pacientes atendidos en el servicio de homeopatía del Instituto de Asistencia a los Servidores del Estado de Río de Janeiro (IASERJ) en el período de 1997-1998 para problemas de asma (Nogueira *et al.*, 1998).

LAS LIBÉLULAS

La única referencia sobre el uso de libélulas como recursos medicinales fue publicada por Costa Neto (1994), para el estado de Alagoas, nordeste de Brasil. En el poblado de Marituba do Peixe, los especímenes de las familias Aeschnidae y de Coenagrionidae son utilizados integralmente, en la preparación de un té para tratar picaduras de serpientes.

LAS TERMITAS

En el estado de Ceará se cree que se hace desaparecer una verruga, friccionando la pequeña excrescencia epidérmica con un pedazo de carne fresca de cerdo y a continuación colocando esta carne dentro de un termitero, a través de un orificio anteriormente hecho en él (Magalhães, 1963). En Alagoas, comejenes en agua hirviente son prescritos a quien sufra de asma (Lages Filho, 1934). En Alter do Chão, esta-

do de Pará, el té hecho con individuos adultos de *Microce-rotermes exiguus* (Hagen) es usado contra el asma (Branch y Silva, 1983).

Las termitas son una verdadera panacea medicinal, pues son recomendados en los siguientes casos: bronquitis, tosferina, heridas, gripes y resfriados, hemorragias, mordida de perro, bocio, alumbramiento, picaduras de serpientes y alacranes, flatulencia, neumonía, hernia, reumatismo, sarampión, ombligo grande (hernia umbilical) (Mill, 1982 *in* Posey, 1987). Para la cura de esas enfermedades, se emplea el té de los insectos macerados (o de sus nidos) o la inhalación del termitero incinerado. Los indios Parecí, en Utiariti (Mato Grosso), capturan de cuatro a cinco termitas, aplastándolas y con la pasta resultante se frotan las ingles de los niños que orinan en las hamacas. Para ello, usan exclusivamente una especie que posee nidos subterráneos (Lenko y Papavero, 1996). En las sesiones chamánicas de los indios Kadivéu, entre otros animalitos, la termita es invocada por el chamán, después de horas y horas de un canto repetido y monótono; cuando entra en trance, los "bichos" invocados provocan la curación (Lenko y Papavero, 1996).

LOS CHAPULINES, GRILLOS Y ESPECIES RELACIONADAS

En el poblado de Remando, Bahía, los grillotalpas son usados para el asma (Lima *et al.*, 1999). Lenko y Papavero (1996) registran que los grillos (*Gryllus domesticus* L.) asados sirven como remedio para niños "desconfiados", es decir, con parásitos intestinales, vómito y fiebre. En el estado de Alagoas, un té elaborado con las patas de grillo sirve para los casos de oliguria (Lages Filho, 1934). Los grillos también son utilizados en la medicina veterinaria, por ejemplo en São Francisco de Paulo (Rio Grande do Sul). Para curar "dolor de barriga y orina de animal caballar, se recogen tres grillos, poniéndolos en sacos y atándolos en la cola del animal" (Lenko y Papavero, 1996).

En la medicina tradicional amazónica, el grillo de la especie *Paragryllus temulentus* Saussure (Gryllidae, subfamilia Phalangopsinae) es pulverizado y mezclado con grasa animal. Ese ungüento es usado como un antiinflamatorio, que se aplica mediante masaje local (Figueiredo, 1994).

En Feira de Santana, se recomienda el uso de un té hecho con el exoesqueleto tostado y molido de chapulines de la familia Acrididae para curar tanto problemas de piel como probables derrames cerebrales. Además, un chapulín seco al sol es tostado y molido y el polvo resultante es colocado en un vaso de agua caliente y tomado para el tratamiento del asma y de la hepatitis (Costa Neto, 1999b).

LAS CHINCHES Y ESPECIES RELACIONADAS

En la medicina popular del estado de Alagoas, nordeste de Brasil, las chinches de la familia Pentatomidae son aplastadas y la masa es colocada en un algodón, que después es aplicado en el diente para tratar dolor de dientes (Lages Filho, 1934). En el poblado de Matinha dos Pretos, se pone la masa resultante de los huevecillos aplastados del cucarachón de agua (*Belostoma* sp.) sobre los furúnculos. También allí, la vinchuca (*Triatoma* sp.) es tostada, molida y de su polvo se hace un té que es prescrito para el tratamiento de todos los tipos de enfermedades del corazón (Costa Neto y Melo, 1998).

LAS CIGARRAS

Los habitantes del poblado de Humildes, en Feira de Santana (Bahía), colocan el polvo de una cigarra (Cicadidae)

tostada en el ojo para el tratamiento del glaucoma (Matos *et al.*, 1999). En Amazonas, las gotas excretadas del abdomen de una cigarra se mezcla con agua y es bebida para tener una voz agradable (Lenko y Papavero, 1996).

LAS MOSCAS

En Tanquinho, Bahia, las personas aplastan varias moscas (*Musca domestica* L.) y después ponen la masa resultante en los furúnculos inmaduros, o también aplastan las cabezas de estos insectos, añaden un poco de harina de yuca y colocan ese emplasto sobre los furúnculos. Dicen también que untar la cabeza con la masa de moscas aplastadas es un buen remedio para la calvicie (Costa Neto y Oliveira, 2000).

En el poblado de Matinha dos Pretos y en la ciudad de Andaraí, ambos ubicados en el estado de Bahia, las moscas también son usadas para tratar los furúnculos (Costa Neto y Melo, 1998; Souto *et al.*, 1999), y en este mismo poblado, las larvas de moscas de la familia Asilidae son utilizadas para tratar asma, gripe y bronquitis (Costa Neto y Melo, 1998).

Para eliminar manchas de la cara, se recomienda frotarlas con moscas aplastadas (Lages Filho, 1934). Y contra el orzuelo, debe frotarse la "nalga" (abdomen) de una mosca (Araújo, 1977).

LAS MARIPOSAS

Entre los indios Kiriri de Mirandela, Bahia, el capullo lleno vacío de una mariposa Psychidae, es tostado y después molido; posteriormente el polvo se coloca en un algodón (probablemente de una especie silvestre), que es introducido en el oído para curar dolores (Bandeira, 1972). Los Pankararé recomiendan la inhalación del humo de un capullo quemado por aquellos que tuvieron derrame cerebral (Costa Neto, 1999a). En el poblado de Pedra Branca, en Bahia, las pupas de Sphingidae son utilizadas contra el asma (Costa Neto y Pacheco, 2005).

Los indios Desâna utilizan la secreción de la glándula que presentan las larvas de lepidópteros conocidas como *bali'i* para tratar las verrugas (Ribeiro y Kenhíri, 1987).

Además, cuando alguien se pone en contacto con los pelos urticantes de orugas urticantes, como las de la familia Megalopygidae, debe de abrir las orugas vivas y ponerlas como un emplasto sobre el área afectada. Se dice que dicho procedimiento alivia los dolores y otras complicaciones (Costa Neto y Pacheco, 2005).

LOS ESCARABAJOS Y OTROS COLEÓPTEROS

Martius (1939) afirma que las mujeres indígenas (no hay registro para conocer a que etnia se refiere) consumen las larvas de escarabajos crudas o asadas porque les aumentan la cantidad de leche cuando están amamantando.

En Matinha dos Pretos, las larvas de *Pachymerus nucleorum* Fabr. son asadas en su propia grasa y luego se extrae un aceite que es usado como tratamiento contra la caspa (Veiga, 2000). En Feira de Santana, escarabajos adultos del género *Megaphanaeus* son tostados, molidos y con el polvo se hace un té que es bebido en casos de asma y derrame cerebral (Costa Neto, 1999b).

LAS AVISPAS

Los nidos de *Apoica pallens* Olivier son diluidos en agua y el líquido es utilizado en casos de hemorragia post-parto. Un té hecho con un pedazo del nido está indicado en casos de asma, sirve también para detener hemorragias producidas por cortaduras, debiéndose colocar el polvo sobre la herida

(Amorim, 1963). Los indios Pankararé que viven en la zona semiárida del estado de Bahia, Brasil, queman el nido de esa especie e inhalan el humo para curar los derrames cerebrales (Costa-Neto, 1999a). También queman los nidos de cartón de *Protopolybia exigua exigua* (Saussure) para que el humo los libre del mal de ojo. Igualmente los pescadores de Siribinha preparan un jarabe mezclando agua, azúcar y pedazos del nido de *Polistes canadensis* L. que es tomado contra la tos y la tosferina (Costa Neto, 1998).

En el Brasil rural, los nidos de Sphecidae son un medicamento muy utilizado en el tratamiento de la parotiditis. El modo de preparación y uso es el siguiente: se deshacen los nidos (los cuales son de barro), mezclándose el material con aceite dulce, vinagre o incluso agua hasta formar una pasta, la cual es colocada en la región inflamada (Magalhães, 1963). En Feira de Santana (Bahia), se hace un té del nido de esta avispa para el tratamiento del asma (Costa Neto, 1999b).

El pompilido adulto comúnmente conocido como caballo del diablo o avispa azul (*Pepsis* sp.) es tostado entero y después molido; con el polvo resultante, se hace un té para curar orquitis; también se coloca el polvo en la comida de niños infectados por parásitos helmintos (Lenko y Papavero, 1996). El té hecho con las patas tostadas sirve para el tratamiento del asma.

En la ciudad de Fortaleza, nordeste de Brasil, las hormigas terciopelo (Mutillidae) son ensartadas vivas y prendidas al cuello como amuleto creyéndose que con ello se curan los procesos asmáticos. En el estado de Minas, tal amuleto sirve para combatir la bronquitis (Magalhães, 1963). Con el polvo de un espécimen tostado y molido, se prepara un té que es dado al niño para evitar que se orine en la cama. En el poblado de Matinha dos Pretos, se separan los abdómenes y se hace una infusión usada contra el asma (Costa Neto y Melo, 1998).

LAS ABEJAS

De las 49 etnoespecies animales citadas por los indios Pankararé como recursos medicinales, las abejas aparecen en un 37% del total (Costa Neto, 1999a), ya que los Pankararé mantienen una fuerte interacción con las "abéias", etnocategoría representada por las abejas y avispas cuyos productos son de importancia significativa en la economía, religión y medicina de esta etnia. Las mieles son porcentualmente importantes (13,0%), especialmente las de las abejas sin aguijón, las cuales son recomendadas para el tratamiento de la diabetes, bronquitis, micosis oral, gripa, dolores de garganta y hasta impotencia. También son usadas como anti-vermífugos y consideradas un antiveneno contra mordeduras de serpientes y de perros rabiosos. La zooterapia también es un recurso empleado por los Pankararé en sus prácticas de medicina etnoveterinaria, por ejemplo, un pedazo del nido de la abeja conocida como *arapuá* (*Trigona spinipes* Fabr.) es colocado en el agua refregándolo hasta disolverse, después se usa esa agua para bañar un perro para librarlo de pulgas y curarlo de la sarna.

En la región amazónica, la miel de *Melipona* sp. es usada contra inflamaciones de garganta y la cera es indicada para tratar dolores de oído y contra el mal de ojo (Figueiredo, 1994). En el pueblo de Remanso (Bahia, Brasil), la miel de *Melipona scutellaris* Latreille es indicado para tratar la tos (Costa Neto, 1996). Posey (1986) asegura que las abejas constituyen uno de los recursos más importantes en la medi-

cina practicada por los indios Kayapó. Y añade: “*Diferentes mieles poseen diferentes propiedades medicinales y son usadas para varias enfermedades. Polen, larvas y pupas también tienen cualidades medicinales. El humo de diferentes ceras es un tratamiento importante y poderoso con la que son bañados los pacientes, o bien quienes lo inhalan*”.

Los nidos de *Trigona spinipes* son utilizados en la medicina popular de comunidades del interior de Brasil en casos de bronquitis, preparándose un té con pedazos de éste (Lenko y Papavero, 1996). En el pueblo de Remanso, tanto la miel de esa abeja como el jarabe hecho con la parte dura de su nido, son tomados para tratar la tos (Costa-Neto, 1996); igualmente la miel de *Tetragonisca* sp. es consumida contra la gripe. En el estado de Alagoas, estas abejas son comprimidas entre los dedos y las gotas del líquido resultante, son derramadas en los ojos para tratar problemas oftalmológicos, como la catarata (Lages Filho, 1934). Los pescadores de la comunidad de Siribinha, en Bahia, recolectan la cera de *Xylocopa* sp. y después de disolverla en agua caliente la ponen en un algodón y la aplican en el oído en los casos de dolores de oído (Costa Neto, 1998).

El veneno de *Apis mellifera* es considerado eficaz en el tratamiento de artrosis, artritis, celulitis, varices, asma y tendinitis (Molica, 1993; Filgueiras y Souza, 1999).

LAS HORMIGAS

Las hormigas al igual que las termitas son una verdadera panacea, siendo indicadas para el tratamiento de asma, bronquitis, ciática, cefalea, dolor de garganta, tisis, escorbuto, gota, parálisis, reumatismo, lepra y verrugas (Lenko y Papavero, 1996). En la ciudad de Alter do Chão, estado de Pará (Norte de Brasil), hormigas de la especie *Atta sexdens sexdens* Forel son aplastadas y mezcladas con harina, para ser consumidas cuando se tienen palpitaciones en el pecho (Branch y Silva, 1983), o son usadas como un emplasto para el dolor de estómago. Las hormigas aplastadas también son aplicadas en el estómago como un emplasto para tratar sus dolores. Contra el alcoholismo, se recomienda la siguiente receta: recoger muchas hormigas cortadoras (*Atta* spp.), reducir las a polvo y colocar éste en la bebida predilecta del viciado (Rossato, 1984).

Martius (1939), viajando por el interior del país en el siglo XIX, reportó que los indios asan y comen los especímenes reproductores de *Atta* sp. con harina de yuca (*Manihot* sp., Euphorbiaceae), calificándolas como un poderoso estimulante en la dispepsia. Overal y Posey (1990) documentaron que los indios Kayapó, preparan un humo del nido de *Azteca* sp., cuya inhalación es considerada medicinal para resfriados o gripas.

Un famoso uso de las hormigas *Atta* en Brasil se refiere al de sus enormes mandíbulas para suturar, al estilo de grapas quirúrgicas, de manera que cuando las hormigas muerdan los bordes de las heridas, sus cabezas son separadas del cuerpo pero las mandíbulas cerradas permanecen fijamente unidas a la herida (Gudger, 1925).

Los insectos sociales desempeñan un rol en los sistemas simbólicos y en los rituales tradicionales por toda la región amazónica (Césard *et al.*, 2003), estos autores enfatizan que el veneno de hormigas es utilizado frecuentemente en la farmacopea de las comunidades indígenas. Por ejemplo, las dolorosas picaduras de las hormigas *tasi* (*Pseudomyrmex* sp.), que viven dentro de los peciolos y hojas del árbol *tasi'i* (*Tachigali myrmecophila* Ducke, Fabaceae), son

consideradas buenas para reducir la temperatura del cuerpo. Los Ka'apor cortan un ramo fresco y lo friegan en el pecho y espalda de un paciente febril, las hormigas, entretanto, salen enfurecidas de sus refugios en las ramas y pican sin misericordia (Balée, 1994). Los Uapixana, según Carvalho (1936 *in* Lenko y Papavero, 1996), emplean un triángulo de telas, en cuya intersección atan varias hormigas negras (*Ponerinae?*), colocando esta especie de cataplasma sobre la parte dolorida del cuerpo. Se produce entonces una reacción inflamatoria, como consecuencia de las picaduras y la inoculación del veneno de las hormigas. Los Tirió también practican curas con picaduras de hormigas (Pickel, 1960 *in* Lenko y Papavero, 1996); en efecto, el uso de las picaduras de hormigas en la medicina, magia y ritual es conocido desde hace mucho tiempo. Parece que dicho uso ha sido descubierto independientemente por grupos o fue adquirido (heredado) de las proto-culturas tupí-guaraní (Balée, 2000).

El uso medicinal de insectos en otras partes del mundo

Carrera (1993a) señala que los piojos fueron una medicina contra la ictericia en dosis de cuatro a seis insectos ingeridos enteros. En el periodo Otomano antiguo, se creía que la ingestión de *Pediculus* sp. limpiaba las obstrucciones de las vías urinarias (Lev, 2003). Werner (1970) afirma que en la región de la Sierra Madre (México), pero sin especificar la localidad, se pone un piojo humano en el ojo para remover objetos extraños. En el pasado, un paciente de malaria quedaría aliviado tragando un chaucha (moneda chica de plata o níquel) con un piojo en su superficie (Weiss, 1947).

Las cucarachas se sitúan entre los insectos medicinales que más usos tienen alrededor del mundo. Plinio, el Viejo, ya recomendaba cucarachas aplastadas como excelente remedio para tratar furunculosis (Carrera, 1993b). En 1886, según Lafcadio Hearn (*in* Weiss, 1925), la población negra de Louisiana (Estados Unidos) tomaba té de cucaracha para curar el tétanos, el cual era suplementado por un ungüento de cucarachas hervidas sobre la herida. Estos insectos, fritos en aceite con ajo, también eran indicados para indigestión. Weiss (1946) registró varios métodos usados por los indios Nanticoke de Delaware (Estados Unidos) para prevenir o curar la tosferina; uno de ellos era nombrar a cada cucaracha con el nombre de un niño y entonces cada niño ponía una cucaracha en una botella y la mantenía bien tapada. Cuando el insecto moría, se creía que la enfermedad desaparecería.

En Nigeria, *Periplaneta americana* es usada para curar heridas frescas y los dolores de oído (Banjo *et al.*, 2004a). Esta misma especie es usada por los Remos del sudoeste de Nigeria para curar heridas y tratar enfermedades de los niños (Banjo *et al.*, 2003). Los curanderos de Zambia emplean seis especies, incluyendo *P. americana* y *Blatella germanica* (L.) para el tratamiento de furúnculos y otros problemas de la piel (Mbata, 1999).

Meyer-Rochow (1978/1979) reporta que en algunas partes de Indonesia, las cucarachas son asadas y consumidas para la cura del asma, y que la etnia Yolnu que vive en el norte de Australia, trata pequeñas cortaduras colocando un preparado de cucarachas aplastadas en las heridas. En China, *Eupolyphaga sinensis* Walter, se ha reportado que supestamente ayuda a parar sangrías y curar fracturas óseas,

inflamaciones, etc. (Huang, 2005). Zimian *et al.* (1997) registraron que en la actualidad *P. americana* es eficiente en el tratamiento de cáncer renal.

En 1957, Roth y Willis publicaron que el uso de cucarachas para tratar ciertas enfermedades, recibió un apoyo clínico. Ellos enlistaron 30 enfermedades y desórdenes curados por las cucarachas. Además, en el índice de 1907, de los Laboratorios Merck, está reportada una decocción untuosa de *Blatta orientalis* L. para usarse como un tratamiento externo en casos de tumores, úlceras y verrugas; administrado internamente, el medicamento es recomendado para hidropesía, enfermedad de Bright y tosferina (Illingworth, 1915). De acuerdo con el biólogo Richard Karp de la Universidad de Cincinnati en Ohio, las cucarachas poseen anticuerpos mucho más eficientes que aquellos encontrados en el sistema inmunológico del ser humano (Karp, 1985).

En otras partes del mundo, las libélulas son muy apreciadas por sus propiedades mágico-medicinales; por ejemplo, son usadas principalmente por los herboristas de Nigeria para envenenar o para fortalecer a los seres humanos. El pueblo Ijebu del estado de Ogun, usa libélulas para curar fiebre amarilla y inflamaciones del cuello. También son útiles como amuletos para tener éxito económico y en los rituales de apaciguamiento de los dioses (Banjo *et al.*, 2004b).

Bernard B. Read del Instituto Lister, en Pekín, registró el uso de algunas especies de libélulas como afrodisíaco en su libro *Chinese materia medica: insect drugs*, 1941 (Asahina, 1974). Este autor investigó que algunas especies de libélulas, como *Sympetrum frequens* Selys y *S. darwinianum* (Selys), son vendidas en Japón en ciertas farmacias para uso antiinflamatorio de la garganta y como antifebril.

Con respecto a las termitas, *Macrotermes nigeriense* (Sjostedt) es usada en Nigeria para llevar a cabo un buen desarrollo del embarazo, cuando es consumida como alimento por las mujeres embarazadas (Banjo *et al.*, 2004c), también es empleada por los Ijebus para la protección espiritual contra brujas y hechiceros, así como para curar heridas (Banjo *et al.*, 2004a). Entre los Remos, la reina es utilizada por las embarazadas para que tengan un alumbramiento seguro (Banjo *et al.*, 2003).

Sobre el grillo, Plinio ya reportaba que el insecto posee virtudes medicinales, principalmente en relación a los desórdenes auditivos y de la garganta. Ealand (1951 *in* Lenko y Papavero, 1996) declara que las cenizas del grillo doméstico (*Gryllus* sp.) eran usadas en casos de vista corta y amígdalas inflamadas. En Seine-et-Oise (Francia) se considera el “café” hecho con grillo tostado un excelente remedio contra la hidropesía (Rolland, 1881 *in* Lenko y Papavero, 1996).

Entre los Ijebus que viven en el noreste de Nigeria, *Brachytrupes* sp. (Gryllidae) es utilizado para promover el desarrollo mental y en los cuidados prenatales (Banjo *et al.*, 2004a), y entre los Remos del estado de Ogun, esta especie de grillo es indicada para prevenir hemorragias en las embarazadas (Banjo *et al.*, 2003).

Los Hñähñu del Estado de Hidalgo en México usan saltamontes cuando caen los dientes de leche de sus hijos y los definitivos tardan en aparecer. Se tiene que “*atrapar un chapulín y vivo colocarlo en la encía del niño*” (Maya, 2000). También en México, se registra el uso de un té hecho con las patas saltadoras de acrididos (*Taenipoda* sp., *Sphenarium* sp. y *Melanoplus* sp.) como un poderoso diurético. Las patas son aplastadas y el contenido es mezclado en

agua, que se bebe para tratar enfermedades renales. En el estado de Oaxaca, los saltamontes son usados para tratar ciertos desórdenes intestinales, mientras que *Schistocerca* sp. es considerada útil en casos de asma y tos crónica (Conconi y Pino, 1988).

En Suecia, las personas que tienen verrugas en las manos se dejaban morder por *Decticus verrucivorus* (L.) (Tettigoniidae), después éste “vomitaba” un líquido en la herida, efectuándose la curación (Cheesman y Brown, 1999). En el Norte de la República de México, se utiliza la pata de grillo hervida como diurético muy eficaz para el ganado mular y caballar; en el Mercado “La Merced” el grillo (*Gryllus* sp.), tomado también hervido, es recomendado para personas hidrópicas o enfermos de la orina (Cassolopes, 1961).

Sobre las chinches, Ealand (*in* Lenko y Papavero, 1996) discutió las virtudes terapéuticas de estos insectos, sosteniendo que Plinio los recomendaba como un neutralizante del veneno de las serpientes. El pentatómido *Agonoscelis pubescens* (Thunberg) es usado como una fuente de aceite alimenticio y en la medicina etnoveterinaria, como una medicina para tratar la sarna en los camellos (Abate *et al.*, 2000). Carrera (1993a) indica: *Así, las chinches, que solo en nombrarlas causan repulsión, son una gran medicina contra la picadura de serpiente; entre las maneras de aplicarse este medicamento, lo más soportable es colocar sobre el lugar de la mordedura, una mezcla de chinches con sangre de tortuga; contra vómitos, malaria y otras enfermedades, las chinches deben ser deglutidas con un huevo o con habas, eliminándose así la natural repugnancia que estos insectos provocan.*

Dieciocho especies de chinches son utilizadas por diferentes grupos indígenas de México para tratar varias molestias, tales como bocio, tuberculosis, tosferina, tos, erupciones cutáneas y problemas de hígado, estómago y riñón. También son consideradas como afrodisíaco y como fortificante (Ramos-Elorduy *et al.*, 2001). Particularmente se trata el bocio con las chinches porque estos hemípteros son abundantes en yodo y el bocio es causado por la deficiencia de este elemento (Metzner, 2002).

Con respecto a las moscas, el emplasto hecho con *Musca domestica* para el tratamiento de la calvicie ya era recetada en la antigüedad. Plinio el Viejo, alerta: “*Friccionar sobre la región afectada una pasta de cabezas de moscas pulverizadas en hojas de higuera*” (Carrera, 1993a).

En Nigeria, el pueblo Ijebu utiliza *M. domestica* para su protección espiritual, prosperidad y también para conferir inmunidad (mezclada con cejas y aplicada en los párpados) contra dolencias infecciosas (Banjo *et al.*, 2004a).

En el siglo XVI, Ambrósio Paré, médico del rey Enrique II de Francia, verificó que las heridas en el cráneo se curaban rápidamente cuando sobre ellos aparecían larvas de tábanos. Durante la I Guerra Mundial estos casos impresionaron a los médicos militares y notaron que los soldados abandonados en el campo con heridas invadidas por larvas de moscas, lejos de presentar una mayor complicación en la herida, sanaban más rápidamente (Carrera, 1993a); de hecho, la larvaterapia, también llamada de biocirugía, consiste en el tratamiento de heridas superficiales o profundas, en el cuerpo, con auxilio de larvas de las moscas azules de la carne (Beraldo y Zuben, 2004). En este procedimiento médico, son utilizadas con mayor frecuencia larvas de tres

especies de la familia Calliphoridae: *Lucilia illustris* (Meigen), *L. sericata* (Meigen) y *Phormia regina* (Meigen). Además de limpiar las heridas, al ingerir tejidos en descomposición, las larvas probablemente ofrecen otros beneficios: 1. secretan agentes terapéuticos que ayudan en la cicatrización de los tejidos (alantoína, bicarbonato de amonio y carbonato de calcio, por ejemplo); 2. estimulan mecánicamente los tejidos vecinos sanos, lo que también facilita la cicatrización; 3. ingieren y digieren bacterias (las larvas tienen sustancias bactericidas en el trato digestivo); y 4. impiden el desarrollo de bacterias porque se mueven en el tejido herido o porque su presencia torna ese tejido más alcalino (Sherman *et al.*, 2000).

Hoy en día, esa técnica está siendo empleada en el tratamiento de heridas crónicas y como terapia complementaria a la administración de antibióticos. Estudios realizados indican que la terapia que utiliza estas larvas, no presenta efectos colaterales significativos y puede ser más ventajosa que los tratamientos convencionales para ciertos tipos de heridas (Sherman *et al.*, 2000).

La medicina china menciona las propiedades terapéuticas de las orugas de la mariposa *Hepialus oblifurcus* Chu y Wang (Hepialidae) infectadas con un hongo entomopatógeno de la especie *Cordyceps sinensis* (Berkeley) (Ascomycotina). De acuerdo con una leyenda china, las propiedades farmacológicas del hongo de la oruga fueron primeramente descubiertas por pastores 1500 años atrás, cuando observaron que los *yaks* (especie de ganadería del Tibet) parecían vigorizados tras la ingestión de las orugas infectadas (Steinkraus y Whitefield, 1994). A mediados del siglo XIX, el hongo fue considerado tan precioso y caro que sólo los nobles y emperadores chinos eran capaces de usarlo. Varios compuestos biológicamente activos fueron separados de *Cordyceps* sp. En la actualidad, esta medicina actúa aumentando las capacidades de los atletas.

La Doctrina de las Semejanzas también influencia el uso de determinadas orugas, como las del género *Cossus*, que son pulverizadas y prescritas para estimular la generación de leche en mujeres embarazadas posiblemente porque las orugas, cuando son perturbadas, secretan una sustancia grasa y clara (Berenbaum, 1995).

Entre los Remos que viven en el estado de Ogun, Nigeria, las mariposas diurnas son comúnmente usadas en la preparación de cocciones para atraer el sexo opuesto (Banjo *et al.*, 2003). Estos autores también afirman que las mariposas diurnas son comúnmente usadas en las Áreas Gubernamentales de Ikenne, Sagamu y Odogbolu en la preparación de cocciones para atraer al sexo opuesto. Y *Cryptothelia* sp. (Psychidae) es usada contra el mal de ojo.

Los indios Seri o Kunka'ak, que ocupan desde tiempos arcaicos la costa central de Sonora, México, utilizan el té hecho con el capullo de mariposas de la familia Psychidae para perder peso (Felger y Moser, 1974). Lev y Amar (2000, 2002) han reportado que en Israel y en Jordania, se prepara una bebida terapéutica y de uso interno con el capullo de *Larinus* sp. (Curculionidae).

Los indios Ese'Eja usan el aceite extraído de larvas de *Rhynchophorus* sp. para tratar problemas respiratorios, especialmente la tos (Alexiades, 1999). El pueblo Hñähñu considera al escarabajo *Canthon* (*Canthon*) *humectus hidalgoensis* Bates muy eficaz en el combate contra la tosferina, mientras *Eleodes* sp. sirve para acabar con la tos, también

creen en los poderes afrodisíacos de *Strategus aloeus* (L.) (Melolonthinae), especialmente de las proyecciones del pronoto (Maya, 2000). Un efecto análogo es registrado para *Strategus julianus* Burmeister, que es preparado como una bebida con el objetivo de aumentar la actividad sexual (Conconi y Pino, 1988). La creencia en la eficacia de tales pociones fue alentada por el desarrollo del tamaño del cuerpo y, especialmente, por la presencia de "cuernos" (procesos torácicos) en los coleópteros.

El escarabajo conocido como cantárida (*Lytta vesicatoria* L.) posee en su sangre y órganos internos una sustancia (cantaridina) que fue ampliamente utilizada como un irritante local externo o vesicante. Los griegos antiguos ya conocían la secreción de este coleóptero y sus efectos: producir burbujas externamente y estimular la mucosa del estómago y de la vejiga internamente (Berenbaum, 1995). La cantaridina fue muy usada como agente emenagogo, diurético y afrodisíaco (Wigglesworth, 1976). También fue utilizada en el tratamiento de la hidrofobia, considerándose señal de cura cuando el paciente orinaba sangre (Carrera, 1993a). A mediados del siglo pasado, esta sustancia era vendida en muchas farmacias como tónico capilar y en medicina veterinaria, como medicamento relacionado con la reproducción. Sin embargo, se descubrió que la cantaridina es extremadamente tóxica incluso en dosis muy bajas. Cuando es ingerida, puede causar una gastroenteritis y nefritis serias. ¡Menos de 30 mg pueden ser fatales! En la Francia de 1772, el Marqués de Sade fue procesado por haber envenenado a varias meretrices en una tentativa de despertar sus pasiones con el uso disimulado de este compuesto (Berenbaum, 1995).

En el pasado, el uso medicinal de *Melolontha vulgaris* Fabr. estuvo muy difundido en Europa. El aceite obtenido de las larvas era usado como una medicina para aplicarse en arañazos y otras heridas y también como una cura para el reumatismo (Carrera, 1993a). Los adultos embebidos en vino eran usados en el tratamiento de la anemia (Ratcliffe, 1990). En Europa, *Typhoeus typhoeus* (L.) (Geotrupinae) constituía un tratamiento popular para muchas enfermedades cuando era colgado del cuello del paciente. Igualmente, los escarabajos del género *Heliocoprís* eran utilizados para tratar diarrea y disentería. Curiosamente Ratcliffe señala que esos insectos son hospedadores intermedios de *Taenia* sp., de helmintos y posiblemente de bacterias patógenas.

Sobre las abejas sin aguijón, Hidalgo (*in* Conconi y Pino, 1988) documentó su uso en la etnoginecología de los Mayas. Según Ott (1998), las mieles de *Tabentun corymbosa* (L.) Raf. (Convolvulaceae) eran producidas intencionalmente y muy valoradas por sus constituyentes alcaloides del tipo de la ergotina que le conferían propiedades útero-tónicas y psicoactivas. Dichas mieles pueden haber sido exploradas por los Mayas en la elaboración de la bebida denominada *balché* para su ritual, dotando al embriagante sagrado con las propiedades enteogénicas legendarias y constatadas químicamente en la planta.

La miel de abejas tomada y/o untada se utiliza para casos de ronquera, receta que subsiste hasta la actualidad en ciertas regiones. La cera de abejas se usa en ungüentos y emplastos (Casso-Lopes, 1961). Aún en México, en Guatacalca (Tabasco) la miel de abejas nativas es utilizada en la elaboración de dulces de carácter ritual en los chontales. La miel de las meliponas también es usada en la preparación de

medicamentos que tratan el asma, tos y problemas oculares, como la "carnosidad" (ptérrigon) y otras afecciones. Agregada a un té hecho con varias hierbas, se administra a las mujeres para acelerar el parto (Vásquez-Dávila y Solís-Trejo, 1991).

En Honduras, la miel de *Trigona (Tetragonisca) angustula* Latreille es usada como un ungüento para ojos lastimados (Bentley y Rodríguez, 2001). Los Remos de Nigeria utilizan la picadura de *Apis* sp. para prevenir mareos, mientras la cera es usada para tratar varias enfermedades en los niños (Banjo *et al.*, 2003). Los curanderos de la República de Níger recomiendan el uso de la miel de *A. mellifera* L. pura, no adulterada, contra las siguientes enfermedades: sarampión, diarrea, hepatitis, fiebre amarilla, gripa y otras molestias infecciosas (Himsel, 1991).

Tanto en Israel como en el reino de Jordania, la cera de *Apis mellifera* es usada como purgante, para reducir las inflamaciones oculares y para el dolor de garganta, mientras que la miel es indicada para quemaduras y diversas toses (Lev y Amar, 2000, 2002).

El propóleo es usado en la etnomedicina de Europa oriental como un antiséptico y un agente anti-inflamatorio para el tratamiento de heridas y quemaduras (Bankova *et al.*, 1999).

La apitoxinoterapia, o la utilización de la ponzoña de abejas (apitoxina) para fines terapéuticos, ha sido practicada desde el Egipto antiguo. Las propiedades anti-artríticas de la apitoxina son reconocidas desde hace muchos siglos (Maia, 2002). Hace cerca de 2500 años, Hipócrates ya empleaba las picaduras de abejas en sus procedimientos terapéuticos. En el siglo II A.D., otro médico griego, Galeno, escribió sobre el tratamiento con el veneno; Carlos Magno, en el siglo VIII, fue tratado con las picaduras de abejas para combatir sus inflamaciones en las articulaciones. Huang (2005) registra que el tratamiento con veneno de abeja en la actualidad es muy popular en China, existiendo tres institutos y hospitales famosos por dicha práctica. La melitina es una sustancia de elevada acción anti-inflamatoria, siendo considerada el principal agente de la apitoxina en la terapia de la artritis. Maia (2002) provee una revisión de la composición química del veneno de abeja, su valor terapéutico y algunos procedimientos para reducir su alergenicidad.

Muchas veces, el tratamiento consiste en la aplicación directa de la apitoxina provocando una picadura sobre un sitio particular. El modo de acción del veneno de esos himenópteros comprende el bloqueo de los nervios sensoriales y, debido a la presencia de la enzima hialuronidasa, provoca un aumento de la permeabilidad capilar. Así, la práctica de administrar los agujones de abejas o extractos de abejas (conocidos oficialmente como APIS), en el tratamiento del reumatismo posiblemente tiene una base fisiológica: el aumento de la permeabilidad capilar significa mayor flujo sanguíneo para las áreas enfermas, mientras que el bloqueo ganglionar lleva a la reducción del dolor neurálgico (Berenbaum, 1995). Los venenos de abejas, hormigas y avispa también sirven para elaborar diferentes compuestos contra alergias (Ramos-Elorduy, 1994).

Hoy en día, los medicamentos basados en los principios activos de la apitoxina ya son comercializados en varios países, siendo recomendados para diversas enfermedades. El "Apis Venenum", un remedio alopatóico basado en la apitoxina, fue eficaz en la reducción de las inflamaciones

provocadas por enfermedades reumáticas. Algunos geriatras, dentistas y otorrinolaringólogos han probado el producto en sus pacientes y constataron el efecto benéfico de la pomada. Los mejores resultados fueron obtenidos en el tratamiento de la sinusitis: 100% de los pacientes mejoraron en 24 horas (Schmidt, 1995). Sin embargo, existen casos en los que hay contra-indicaciones específicas para la aplicación de la apitoxina, como en el caso de mujeres embarazadas en sus primeros meses, o individuos alérgicos a la ponzoña, diabéticos, anémicos, tuberculosos y aquellos con arteriosclerosis, insuficiencia cardíaco-renal y úlcera gástrica o duodenal y por ello es necesario efectuar evaluaciones preliminares (Mortari, 2002).

En México, avispa de la especie *Polistes instabilis* Saussure son cocidas o consumidas crudas para curar "sustos", mientras que *Polybia occidentalis nigratella* du Buysson es usada en casos de enfermedades urinarias (Conconi y Pino, 1988). Estos autores también registraron el uso terapéutico de la miel de *Brachygastra mellifica* (Say), la cual está indicada para resolver problemas de visión; dos o tres gotas de esa miel deben ser aplicadas diariamente en los ojos.

Otro uso inusitado de nidos de barros de himenópteros se practica entre las mujeres embarazadas de Kwango, en Zaire (Adriaeus, 1951), que utilizan fragmentos de nidos de *Synagris* sp. (Vespidae) y de *Sceliphron* sp. (Sphecidae). Apparently, ese fenómeno tiene que ver con la preocupación por ofrecer hidróxido de calcio cal al feto.

La antigua práctica de utilizar las mandíbulas de insectos para suturar heridas se remonta a hace aproximadamente tres mil años, habiendo sido registrada en India (Gudger, 1925). Casso-Lopes (1961) también ha comentado que en ocasiones algunas hormigas son utilizadas con fines quirúrgicos en substitución a las grapas, acercándolas a las heridas abiertas de modo que con sus pinzas bucales prendan los labios de las heridas, y en seguida, decapitándolas para que mueran quedando sus músculos contraídos por algún tiempo, mientras cicatrizan las cortaduras. Las mandíbulas no sólo juntan los bordes de la herida, sino que también inducen la cicatrización, pues la infección es prevenida por medio de la producción de sustancias bactericidas presentes en las glándulas mandibulares (Ramos-Elorduy, 1998). Beattie *et al.* (1986) demostraron la acción bactericida de la secreción metapleurales de la hormiga *Myrmecia nigriscapa* Roger contra infecciones por microorganismos.

En Badiano (*in* Casso-Lopes, 1961) encontramos que el piquete de hormigas se usaba para provocar una reacción favorable para la "debilidad en las manos", o bien que a los enfermos de gota se les curaba con hojas de laurel y ciprés que previamente hubiesen sido "orinadas por hormigas". La picadura de ciertas hormigas (*Pogonomyrmex* sp.) se ha reportado como una buena opinión para los casos de reumatismo (Conconi y Pino, 1988).

Según Groark (2001), las hormigas desempeñan una importante función en la medicina preventiva y curativa de los grupos indígenas del sudeste de California, tratando diversas indisposiciones, tales como: parálisis, molestias gastrointestinales, resfriados graves, dolores, artritis y desórdenes ginecológicos (particularmente debido al parto).

Los soldados de la hormiga gigante *Camponotus brunnipes* Forel son usados para curar problemas auditivos entre los miembros de la etnia Ijebu de Nigeria (Banjo *et al.*,

2004a). Entre los Remos del estado de Ogun, *Camponotus* sp. es usada para protección de cualquier daño y *C. brutus* es usado para tratar heridas, para tener buena suerte y en sortilegios de amor para encontrar un marido o una esposa (Banjo *et al.*, 2003).

En las farmacias chinas de Harbin, en Manchuria, se venden ootecas de la mantis *Tenodora aridifolia* (Stoll) como afrodisíaco y diurético, sirviendo igualmente en el tratamiento de dolores de oído, tos, enfermedades renales y avitaminosis (beriberi) (Lenko y Papavero, 1996). En Corea del Sur, la ooteca es usada para estimular el deseo sexual masculino (Pemberton, 1999). En la medicina tradicional practicada en Zaire, África, el paciente que sufre de epilepsia es curado bebiendo un té hecho con hierbas aromáticas y con el mantodeo local conocido como *kayakua*. El paciente debe también lavarse con esa agua (Antonio, 1994).

Los chinos que viven en Malasia crían insectos-palo (Phasmida) para obtener sus excrementos, los cuales, secos y mezclados con hierbas, constituyen un tratamiento contra el asma, problemas de estómago y dolores musculares (Boyle, 1992).

Weiss (1947) indica que los médicos de la antigüedad prescribían tijeretas hervidas en aceite para fortificar los nervios, friccionando en las sienes y en las muñecas. Registró también el uso del polvo de tijeretas secas, mezclado con orina, para la cura de la sordera; el paciente debe echar por la mañana y por la noche unas gotas de ese unguento en los oídos

Importancia clínico-farmacológica de los insectos

Los ejemplos citados corroboran la Hipótesis de la Universalidad Zooterápica, que afirma que en "toda práctica cultural médica desarrollada, se utilizan animales como recursos medicinales" (Marques, 1994). Se sabe que los insectos son bastantes hábiles en lo que se refiere a la síntesis de compuestos químicos – feromonas de alarma, de apareamiento, descargas defensivas, venenos y toxinas, los cuales son secuestrados de las plantas o de las presas que ellos consumen y posteriormente acumulados, concentrados y/o transformados para su propio uso. Esa enorme variedad de químicos incluye compuestos que son eméticos, vesicantes, irritantes, cardioactivos, neurotóxicos, etc. (Berenbaum, 1995). Debido a la gama de sustancias biológicamente activas presentes en sus cuerpos, los insectos siempre han sido considerados como una fuente principal de terapéuticos potenciales, y ello incluye moléculas que matan células cancerígenas, proteínas que previenen la coagulación de la sangre, enzimas que degradan pesticidas, proteínas que brillan en la oscuridad, péptidos y toxinas antimicrobianos etc. (Trowell, 2003). Éste investigador dirige la compañía Entocost Pty Ltd, el más nuevo centro de investigación sobre insectos del CSIRO ubicado en Camberra, Australia.

Esta compañía ha comenzado a hacer lo que se cree son las primeras pruebas mundiales con los principios activos de los insectos para luchar contra microorganismos resistentes a los medicamentos y otras enfermedades mortales.

Las sustancias químicas de la naturaleza figuran en todas las civilizaciones humanas desde que nuestros primeros ancestros comenzaron a explorar los compuestos naturales para mejorar y enriquecer sus vidas (Agosta, 1997). La ciencia ya ha comprobado la existencia de propiedades inmunológicas, analgésicas, antibacterianas, diuréticas,

anestésicas y antiirreumáticas presentes en los cuerpos de los insectos (Ramos-Elorduy, 2000). La sangre de los insectos es especialmente rica en compuestos antibacterianos. Igualmente, las glándulas de defensas de muchos coleópteros acuáticos rebosan en esteroides, una clase de sustancias químicas usadas en una variedad de medicamentos como píldoras para control de natalidad y agentes antiinflamatorios (Agosta, 1997). A pesar que la dosis letal pueda ser menos diez miligramos, en el caso de la cantaridina ésta sigue siendo usada para tratar diversas enfermedades, desde la calvicie hasta el letargo. Existen dermatólogos que aún usan el sumo del insecto, para quemar varios tipos de verrugas.

Actualmente se ha progresado en este sentido al obtener muchos compuestos activos de insectos "nutracéuticos" y evaluarlos farmacológicamente (Tabla IV). Una investigación química aplicada a 14 especies confirmó la presencia de proteínas, terpenoides (triterpenoides y esteroides, carotenoides, iridoides, tropolonas), azúcares, polioles, mucílagos, saponinas, glicósidos polifenólicos, quinonas, glicósidos antraquinonas, glicósidos cianogénicos y alcaloides (Ramos-Elorduy *et al.*, 1999). Algunas de las proteínas antibacterianas extraídas de insectos son: cecropina A y B, sarcotoxina IA, IB, IC, sapecina, defensina, attacina, diptericina, moricina y drosocina (Yamakawa, 1998). La proteína "lopap", aislada de los pelos urticantes que recubren el cuerpo de la larva de *Lonomia obliqua* Walter (Saturniidae) mostró tener un gran potencial para transformarse en un medicamento para tratar las trombosis (Ereno, 2005). Eisner y colaboradores aislaron estimulantes antivirales y cardíacos de las luciérnagas (Plotkin, 2000). Y compuestos biodinámicos con diferentes actividades terapéuticas fueron aislados de *Edessa cordifera* Walter y de *Euchistus* sp. (Ramos-Elorduy, 2001).

El uso de las picaduras de hormigas para la cura de inflamaciones reumáticas parece estar basado en evidencia científica, ya que un polisacárido aislado del veneno de *Pseudomyrmex* sp. tiene actividad en el sistema completo humano y puede ser útil en el tratamiento de la artritis reumatoide (Balée, 2000).

Kono *et al.* (1998) encontraron neurotoxinas (α - y β -pompilidotoxinas) en la ponzoña de *Anoplius samariensis* Pal. y *Pseudagenia (Batozonellus) maculifrons* Sm. (ambas avispas de la familia Pompilidae). Los autores afirman que esas toxinas pueden ser muy útiles para la investigación neurocientífica básica, pero también para el desarrollo de agentes terapéuticos de desórdenes neurológicos lo cual es significativo.

Park *et al.* (2000) encontraron actividades anticáncer y anti-HIV en extractos etanólicos de propóleos de *Apis mellifera* L. colectados en diferentes partes de Brasil. Con relación a las mieles, Bazlen (2000 in Aidar *et al.*, 2002) estudió diferentes mieles de abejas meliponas brasileñas y encontró actividades bacteriostáticas y bactericidas, confirmando el conocimiento popular acerca del valor medicinal de estos productos apícolas. La miel de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille presentó acción bactericida cuando fueron realizados pruebas de difusión en agar con *Escherichia coli* (Migula) y *Staphylococcus aureus* Rosenbach (Aidar, 2002).

Sustancias anticancerígenas han sido obtenidas a partir de las alas de *Catopsilia crocale* (Cramer) y *Prioneris thes-*

tylis Doubleday, ambas de la familia Pieridae, y de las patas del escarabeido *Allomyrina dichotomus* (L.). Esos compuestos son la isoxantopterina, isoguanina y dicostatina, respectivamente (Kunin y Lawton, 1996). En la década de 1970, cerca del cuatro por ciento de los extractos evaluados de 800 especies de artrópodos terrestres (incluidos insectos) mostraron alguna actividad anticancerígena (Oldfield, 1989).

Se sabe que en algunos tipos de insectos, tales como las libélulas, los chapulines y las chinches, los principales electrólitos presentes en su hemolinfa son los iones de sodio y de cloro. Estos iones, especialmente el sodio, juegan un papel significativo en la regulación del equilibrio osmótico en los seres humanos. Los antiguos reconocían que ciertos insectos eran una fuente concentrada de sales y así los prescribían para los problemas de las vías urinarias (Berenbaum, 1995).

Por otro lado, de la quitina de diversas especies de insectos son extraídos productos con propiedades farmacológicas, tales como agentes anticoagulantes, hemostáticos, reductores del colesterol, transportadores no alergénicos de drogas etc. (Diehl, 2003). El quitosán, un compuesto derivado de la quitina, posee actividades antimicrobianas y ha sido usado para reducir el nivel de colesterol, para reparar tejidos (por ejemplo, piel quemada, úlceras causadas por la mala irrigación sanguínea y escaras), como un anti-coagulante y hasta incluso para fabricar lentes de contacto (Goodman, 1989). El quitosán también tiene aplicaciones en la industria cosmetológica, como componente de cremas humectantes y champús (Anónimo, 2005).

Aparte de descubrir los principios activos de los insectos medicinales, hay que estudiar los efectos colaterales del uso terapéutico de estos animales y las sustancias que producen. Clausen (1954) ha discutido algunos de los efectos clínicos del uso medicinal de insectos. Por ejemplo, los meloidos cuando son ingeridos pueden dañar a los riñones.

Conservación y uso sustentable de los recursos entomoterapéuticos

Miles de los insectos útiles como recursos medicinales en Brasil y otras partes del mundo son recolectados directamente en la naturaleza, muertos y exportados ilegalmente a algunos países desarrollados para ser usados de varias maneras, inclusive como remedios (Oldfield, 1989; Bell, 1996). Thémis (1997) afirma que el valor comercial de productos basados en la hormiga *Polyrhachis vicina* Roger comprende cerca de US \$100 millones. En China, esta especie de hormiga es utilizada como fuente de alimento y como una panacea para aliviar una gran cantidad de enfermedades. Es por ello que la sobreexplotación está amenazándola.

Desafortunadamente, los insectos y organismos relacionados frecuentemente son clasificados en la posición más baja en un listado de prioridades para la conservación, particularmente para el público general (Cheemasn y Brown, 1999). Como Van Hook (1997) señala, *los seres humanos prontamente aprendimos más, cuidamos más y hacemos sacrificios por los animales que son aparentes, familiares, estéticamente atractivos y que se demuestran positivamente provechosos para la humanidad*. Por esta razón, la conservación de los insectos medicinales también podría ser promovida a través de su valor en el tratamiento de enfermedades y malestares (Cheemasn y Brown, 1999). Además, las

especies involucradas en la medicina tradicional deberían de estar entre las prioridades más altas para la conservación (Kunin y Lawton, 1996). Zimian *et al.* (1997) creen que existen dos maneras principales para proteger los insectos contra la sobreexplotación. Una manera es desarrollar los métodos de cultivo masivos para incrementar la producción comercial de los insectos útiles con el objeto de satisfacer las crecientes necesidades del mercado. La otra es encontrar sustitutos naturales y buscar la estructura química de los compuestos sintéticos a través de investigación básica. Pero pensamos que dado que los insectos medicinales, toman y/o transforman los compuestos activos de sus hospederos o presas, para tener un cultivo en masa es necesario conocer bien la biología y ecología de las especies involucradas con el objeto de saber como ellas logran obtener las sustancias farmacológicamente activas. Por otro lado, la investigación bioquímica de las estructuras moleculares que están presentando en los insectos medicinales es una herramienta significativa que conduciría al descubrimiento de químicos que puedan ser sintetizados a nivel laboratorio y empleados clínicamente.

En efecto, los pocos componentes activos que han sido aislados en los cuerpos de insectos medicinales ya han sido sintetizados químicamente y son usados como sustitutos en la práctica clínica, como el sodio de cantaridina, utilizado en el tratamiento de cáncer de pulmón e hígado (Zimian *et al.*, 1997).

Perspectivas en la Entomoterapia

Se necesitan implementar más investigaciones farmacológicas y bioquímicas para evaluarse la verdadera eficiencia de las especies de insectos regularmente utilizadas en las medicinas tradicionales. Además, a través del comportamiento del insecto también se puede llegar a descubrir los compuestos útiles (Joyce, 1992). Dicho abordaje ha sido llamado de "deducción bioracional", es decir, la prospección química usándose en la aplicación sistemática del conocimiento de la biología adaptativa de los organismos orientada hacia la solución de los problemas de los seres humanos (Eisner *in* Beattie, 1992). Los estudios sobre la deducción bioracional permiten que se analice determinada especie y los productos naturales para alimento, medicina, fibra y muchas otras necesidades. El descubrimiento de compuestos bioactivos de los artrópodos se ha centrado principalmente en los insectos sociales, ya que este grupo de insectos es muy susceptible a diferentes tipos de patógenos, de manera que ellos han evolucionado en su combate con el uso de diferentes antibióticos y funguicidas, los cuales pueden ser directamente utilizados por el hombre. Por ejemplo, las hormigas que nidifican en el suelo demostraron elaborar y utilizar sustancias químicas que matan hongos y bacterias de sus nidos subterráneos, y el coleóptero *Cybister tripunctatus* Olivier sintetiza compuestos fenólicos para repeler a los ataques microbiológicos (Pemberton, 1999). El principio activo aislado de *Paederus* sp. (Staphylinidae), la pederina, es un vesicante considerado como un poderoso inhibidor de la síntesis proteica y también de la meiosis. Curiosamente, cuando está en concentraciones muy bajas, la pederina tiene la increíble habilidad para promover la curación de heridas dérmicas graves (Pavan 1975 *in* Blum, 1994).

Ya que las plantas y los productos químicos que poseen constituyen una de las fuentes más grandes de medici-

nas utilizadas por nosotros, es razonable esperar alguna actividad farmacológica de los artrópodos que se alimentan de ellas e incorporan los fitoquímicos en sus cuerpos o que producen compuestos semejantes (Pemberton, 1999). Además del descubrimiento de fármacos provenientes de insectos, también nos podemos guiar por lo que ya se conoce de la ecología y comportamiento aposemático de estos artrópodos para encontrar drogas u otros bioquímicos útiles (Van Hook, 1997).

Parafraseando a Zimian *et al.* (1997), debemos esperar las siguientes etapas: "1. Identificación taxonómica de los insectos involucrados en los sistemas médicos tradicionales; 2. Investigación teórica y básica, especialmente en los campos de toxicología, farmacología y componentes químicos de los insectos medicinales; 3. Protección hacia la sobreexplotación para garantizar el uso sostenido y para evitar la destrucción de las cadenas alimenticias naturales, especialmente donde los enemigos naturales de plagas están involucrados; 4. Reducción en la aplicación de pesticidas para evitar posibles cambios en la composición bioquímica de las especies utilizadas terapéuticamente; 5. Desarrollo de un patrón de control de calidad en las especies comerciales para garantizar la seguridad y la eficacia del medicamento en las personas".

Conclusión

Como se ha dicho anteriormente, los insectos constituyen recursos a muy corto plazo significativos para la investiga-

ción farmacológica, debido a los compuestos químicos que ellos han ido evolucionando desde hace millones de años mediante su coevolución con las plantas, presas y depredadores. Por esa razón, esperamos que este artículo sea un estímulo para que otros investigadores busquen y exploren esta importante aunque desatendida área de investigación desde el punto de vista de la etnoentomología, etnografía y farmacología.

La exploración de recursos animales con el propósito medicinal tiene dimensiones ecológicas, económicas y culturales aún inexploradas. De esa manera es imperativo que la diversidad entomofaunística sea mantenida para continuar la diversidad biológica futura y proveer las sustancias que sean prometedoras fuentes en la exploración farmacológica y bioquímica en los años próximos. Se debe respetar, sin embargo, el uso sostenible de estos recursos para evitar su desaparición. En este sentido, las especies que poseen efectos curativos semejantes podrían sustituir a aquellas que son raras y/o difíciles de obtener en su ambiente natural o bien de cultivar.

La utilización de los recursos entomoterapéuticos en diferentes localidades y etnias en Brasil es revelante, pues son una contribución importante al debate sobre biodiversidad y conlleva la valorización económica y cultural de estos animales usualmente considerados como dañinos e inútiles. Dichos temas todavía, deben de ser discutidos en congresos relacionados con la conservación de la biología, salud pública, manejo sostenido de los recursos, prospección biológica y ley de patentes.

Referencias Bibliográficas

- ABATE, T., A. V. HUIS & K.K. AMPORO 2000. Pest management strategies in traditional agriculture: an African perspective. *Annual Review of Entomology*, **45**: 631-659.
- ADRIAEUS, E. L. 1951. Recherches sur l'alimentation des populations au Kwango. *Bulletin Agriculture Congo belge*, **42**(2): 227-270.
- AGOSTA, W. C. 1997. *Bombardier beetles and fever trees. A cloth-up look at chemical warfare and signals in animals and plants*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- AIDAR, D. S. 2002. Estimativa do número de alelos sexuais xo em população de *Tetragonisca angustula angustula* Lat. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Mensagem Doce*, **65**: 2-14.
- AIDAR, D. S., J. V. LEEUWEN & J. ROSSINI 2002. Abelhas nativas (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae), manutenção da biodiversidade e alternativa de alimento e renda para o caboclo. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 19., Manaus. *Resumos...* Manaus: UFAM, p. 301.
- ALEXIADES, M. N. 1999. *Ethnobotany of the Ese'Eja: plants, health and change in an Amazonian society*. Tesis de Doctorado. Nueva York: Cuny.
- AMORIM, J. P. 1963. *Medicina popular em Alagoas*. Maceió: Departamento Estadual de Cultura.
- ANÓNIMO. 2005. Regenera piel humana. *El Universal*, México, D. F., 13 de oct, p. F6.
- ANTONIO, T. M. F. 1994. Insects as remedies for illnesses in Zaire. *The Food Insects Newsletter*, **7**(3): 4-5.
- ARAÚJO, A. M. DE 1977. *Medicina rústica*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. (Série Brasileira, vol. 300).
- ASAHINA S. 1974. The development of odonatology in the Far East. *Odonatologica*, **3**(1): 5-12.
- BALÉE, W. 1994. *Footprints of the forest: Ka'apor ethnobotany – the historical ecology of plant utilization by an Amazonian people*. New York: Columbia University Press.
- BALÉE, W. 2000. Antiquity of traditional ethnobiological knowledge in Amazonia: the Tupi-Guarani family and time. *Ethnohistory*, **47**(2): 399-422.
- BANDEIRA, M. L. 1972. *Os Kiriri de Mirandela: um grupo indígena integrado*. Monografía (Bacharelado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- BANJO, A. D., O. A. LAWAL, A. O. OWOLANA, A. O. OLUBANJO, J. S. ASHIDI, G. A. DEDEKE, D. A. SOEWU, S. O. OWA & A. O. SOBOWALE 2003. An ethno-zoological survey of insects and their allies among the Remos (Ogun State) South Western Nigeria. *Indilinga, African Journal of Indigenous Knowledge Systems*, **2**(1): 61-68.
- BANJO, A. D., O. A. LAWAL, A. O. OLUBANJO & O. A. OWOLANA 2004a. Ethno-zoological knowledge and perception of the value of insects among the Ijebus (South Western Nigeria). *Global Journal of Pure and Applied Sciences*, **10**(1): 1-6.
- BANJO, A. D., O. A. LAWAL & R. A. AJAYI 2004b. A survey of the ethnozoological knowledge of dragonfly (Odonata) in South Western Nigeria. *Journal of Applied Sciences*, **7**(2): 4212-4220.
- BANJO, A. D., O. A. LAWAL & A. O. BADEJO 2004c. A survey of the ethnozoological knowledge of termites (Isoptera) in South Western Nigeria. *African Journal Science*, **5**(1): 1014-1024.
- BANKOVA, V., R. CHRISTOV, S. POPOV, M. C. MARCUCCI, I. TSVETKOVA & A. KUJUMGIEV 1999. Antibacterial activity of essential oils from Brazilian propolis. *Fitoterapia*, **70**(2): 190-193.
- BEATTIE, A. G. 1992. Discovering new biological resources - chance or reason? *BioScience*, **42**(4): 290-292.
- BEATTIE, A. G., C. L. TURNBULL, T. HOUGH & R. B. KNOX 1986. Antibiotic production: a possible for the metapleural glands of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **79**(3): 448-450.

- BELL, J. 1996. Genetic engineering and biotechnology in industry. In: Baumann, M., J. Bell, F. Koechlin & M. Pimbert (eds.). *The life industry: biodiversity, people and profits*. Londres: Intermediate Technology Publications Ltd. p. 31-52.
- BENTLEY, J. W. & G. RODRÍGUEZ 2001. Honduran folk entomology. *Current Anthropology*, **42**(2): 285-301.
- BERALDO, H. D. & C. J. VON ZUBEN 2004. Terapia larval. *Ciência Hoje*, **34**(201): 70-71.
- BERENBAUM, M. R. 1995. *Bugs in the system: insects and their impact on human affairs*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- BLAKENEY, M. 1999. *What is traditional knowledge? Why should it be protected? Who should protect it? For whom? Understanding the value chain*. Oxford: UNESCO-WIPO/IPTK/RT/99/3.
- BLUM, M. S. 1994. The limits of entomophagy: a discretionary gourmand in a world of toxic insects. *The Food Insects Newsletter*, **7**(1): 1, 6-11.
- BOYLE, R. H. 1992. The joy of cooking insects. *Audubon*, **94**(5): 100-103.
- BRANCH, L. C. & M. F. DA SILVA 1983. Folk medicine of Alter do Chão, Pará, Brazil. *Acta Amazônica*, **13**(5-6): 737-797.
- CAMPOS, E. 1960. *Folclore do nordeste*. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro.
- CAMPOS, E. 1967. *Medicina popular do nordeste: superstições, crenças e mezinhas*. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro.
- CARRERA, M. 1993a. Terapêutica entomológica. *Revista Brasileira de Entomologia*, **37**(1): 193-198.
- CARRERA, M. 1993b. A entomologia na *História natural* de Plínio. *Revista Brasileira de Entomologia*, **37**(2): 387-396.
- CASSO-LOPES, E. B. 1961. *Los animales usados en la medicina popular mexicana*. México: Imprenta Universitaria.
- CÉSARD, N., J. DETURCHE & P. ERIKSON 2003. Les insectes dans les pratiques médicinales et rituelles d'Amazonie indigène. In: Motte-Florac, E. & J. M. C. Thomas (eds.). *Les insectes dans la tradition orale*. Paris: Peeters-Selaf, p. 395-406.
- CHEESMAN, O. D. & V. K. BROWN 1999. Conservation of the wart biter bush cricket – flagship or pharmaceutical? *Antenna*, **23**(2): 70-75.
- CLAUSEN, L. 1954. *Insect fact and folklore*. Nueva York: The Macmillan Company.
- CONCONI, J. R. E. & J. M. PINO 1988. The utilization of insects in the empirical medicine of ancient Mexicans. *Journal of Ethnobiology*, **8**(2): 195-202.
- COSTA NETO, E. M. 1994. *Etnoentomologia alagoana, com ênfase na utilização medicinal de insetos*. Relatório PIBIC/CNPq. Maceió: UFAL.
- COSTA NETO, E. M. 1996. Faunistic resources used as medicines by an Afro-Brazilian community from Chapada Diamantina National Park. *Sitientibus*, **15**: 211-219.
- COSTA NETO, E. M. 1998. *Etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade no litoral norte baiano. Um estudo de caso entre pescadores do município de Conde*. Mestrado – Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
- COSTA NETO, E. M. 1999a. Recursos animais utilizados na medicina tradicional dos índios Pankararé que habitam no nordeste do estado da Bahia, Brasil. *Atualidades Biológicas*, **21**(70): 69-79.
- COSTA NETO, E. M. 1999b. "Barata é um santo remédio": introdução à zooterapia popular no estado da Bahia. Feira de Santana: UEFS.
- COSTA NETO, E. M. 2002. The use of insects in folk medicine in the state of Bahia, northeastern Brazil, with notes on insects reported elsewhere in Brazilian folk medicine. *Human Ecology*, **30**: 245-263.
- COSTA NETO, E. M. 2005. Entomotherapy, or the medicinal use of insects. *Journal of Ethnobiology*, **25**(1): 93-114.
- COSTA NETO, E. M. & M. N. DE MELO 1998. Entomotherapy in the county of Matinha dos Pretos, state of Bahia, northeastern Brazil. *The Food Insects Newsletter*, **11**(2): 1-3.
- COSTA NETO, E. M. & M. V. M. OLIVEIRA 2000. Cockroach is good for asthma: zotherapeutic practices in northeastern Brazil. *Human Ecology Review*, **7**(2): 41-51.
- COSTA NETO, E. M. & J. M. PACHECO 2005. Utilização medicinal de insetos no povoado de Pedra Branca, Santa Teresina, Bahia, Brasil. *Biotemas*, **18**(1): 113-133.
- COSTA NETO, E. M. & J. J. RESENDE 2004. A percepção de animais como "insetos" e sua utilização como recursos medicinais na cidade de Feira de Santana, estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, **26**(2): 143-149.
- CURTO, A. L. & C. PIERMAROCCHI 1990. *Gli animali che curano secondo la medicina indigena dell'amazzonia*. Italia: Prima Edizione.
- DEFOLIART, G. R. 2004. *The human of insects as a food resource. A bibliographic progress*. Disponível em: <http://www.food-insects.com/book7_31/Chapter%2006%20%20South%20America%20Brazil.htm>. Acesso em 14 Ago 2004.
- DE MARIA & T. CAMPOS 1972. Los animales en la medicina tradicional mesoamericana. *Anales de Antropología*, **16**: 183-223.
- DIAS, C. V. & E. M. COSTA NETO 1999. Uma primeira abordagem etnoentomológica de himenópteros (vespas e abelhas) no povoado de Mombaça, Serrinha, Brasil. In: Encontro Baiano de Etnobiologia E Etnoecologia, 1., 1999, Feira de Santana. *Resumos...* Feira de Santana: UEFS. p. 37-38.
- DIEHL, E. 2003. Insetos: diversidade de papéis versus exploração humana. *Acta Biológica Leopoldensia* **25**(1): 7-13.
- ERENO, D. 2005. Peçonhas valiosas. *Pesquisa FAPESP*, **110**: 77.
- FELGER, R. S. & M. B. MOSER 1974. Seri Indian pharmacopoeia. *Economic Botany*, **28**(4): 414-436.
- FERNANDES-PINTO, E. & M. F. M. CORRÊA 1998. Uso medicinal da fauna pela comunidade do tromomô, Guaraqueçaba (Paraná - Brasil). In: Simposio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, 2., São Carlos. *Resumos...* São Carlos: UFSCar, p. 75.
- FIGUEIREDO, N. 1994. Os "bichos" que curam – os animais e a "medicina de folk" em Belém, PA (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Góeldi*, **10**(1): 75-91.
- FILGUEIRAS, C. R. M. & A. F. SOUZA 1999. Abelhas e seu veneno: a veracidade da apitoxinoterapia. In: Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia, 1., Feira de Santana. *Resumos...* Feira de Santana: UEFS, p. 47.
- FOSTER, G. M. 1953. What is folk culture? *American Anthropologist*, **55**: 159-173.
- GOODMAN, W. C. 1989. Chitin: a magic bullet? *The Food Insects Newsletter*, **2**(3): 1, 6-7.
- GROARK, K. P. 2001. Taxonomic identity of "hallucinogenic" harvester ant (*Pogonomyrmex californicus*) confirmed. *Journal of Ethnobiology*, **21**(2): 133-144.
- GUDGER, E. W. 1925. Stitching wounds with the mandibles of ants and beetles. *Journal of the American Medical Association*, **84**(24): 1861-1864.
- HIMSEL, H. H. 1991. Traditional beekeeping in the Republic of Niger. *Bee World*, **72**(1): 22-28.
- HOGUE, C. L. 1987. Cultural entomology. *Annual Review of Entomology*, **32**: 181-199.
- HOLT, V. M. 1992. *Why not eat insects?* Kent: Pryor Publications.
- HUANG, Z. 2005. Insects in Chinese culture. Disponível em: <<http://www.cyberbee.net/~huang/pub/insect.html>>. Acesso em 16 Jul. 2005.
- ILLINGWORTH, J. F. 1915. Use of cockroaches in medicine. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, **3**: 112-113.
- JOYCE, C. 1992. Western medicine men return to the field. *BioScience*, **7**(2): 399-403.
- KARP, R. D. 1985. Preliminary characterization of the inducible humoral factor in the American cockroach (*Periplaneta americana*). *Developmental Comparative Immunology*, **9**: 569-575.

- KONO, K., M. HISADA, Y. ITAGAKI, H. NAOKI, N. HAWAI, A. MIWA, T. YASUHARA & H. TAKAYAMA 1998. Isolation and structure of pompilidotoxins, novel peptide neurotoxins in solitary wasp venoms. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **250**(3): 612-616.
- KROEMER, G. 1994. *Kumahã made: o povo do veneno: sociedade e cultura do povo Zuruahá*. Belém: Edições Mensageiro.
- KUNIN, W. E. & J. H. LAWTON 1996. Does biodiversity matters? Evaluating the case for conserving species. In: Gaston, K. J. (ed.). *Biodiversity: a biology of numbers and differences*. Oxford: Blackwell Science. p. 283-308.
- LAGES FILHO, J. 1934. *A medicina popular em Alagoas*. Salvador: Separata dos Arquivos do Instituto Nina Rodrigues, números 1 e 2.
- LENKO, K. & N. PAPAVERO 1996. *Insetos no folclore*. São Paulo: Plêiade/FAPESP.
- LEV, E. 2002. The doctrine of signatures in the Medieval and Ottoman Levant. *Vesalius (Acta Internationalia Historiae Medicinae)*, **8**(1): 13-22.
- LEV, E. 2003. Traditional healing with animals (zootherapy): medieval to present-day Levantine practices. *Journal of Ethnopharmacology*, **85**: 107-118.
- LEV, E. & Z. AMAR 2000. Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in Israel at the end of the 20th century. *Journal of Ethnopharmacology*, **72**: 191-205.
- LEV, E. & Z. AMAR 2002. Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in the Kingdom of Jordan. *Journal of Ethnopharmacology*, **82**: 131-145.
- LIMA, D. C. DE O. 2000. *Conhecimento e práticas populares envolvendo insetos na região em torno da Usina Hidroelétrica de Xingó (Sergipe e Alagoas)*. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- LIMA, K. L. G. 2000. *Etnoentomologia no Reconcavo baiano: um estudo de caso no povoado de Capueiruçu, Cachoeira*. Monografia (Especialização em Entomologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.
- LIMA, T. C. A., E. M. COSTA NETO & F. B. MOURA 1999. Etnoentomologia de um grupo afro-brasileiro da Chapada Diamantina, Brasil. In: Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia, 1., 1999, Feira de Santana. *Resumos...* Feira de Santana: UEFS. p. 39-40.
- MADI, E. F., A. P. G. THÉ & N. NORDI 1998. Importância medicinal de alguns peixes segundo as famílias de pescadores da Represa Três Marias (MG). In: Simposio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, 2., São Carlos. *Resumos...* São Carlos: UFSCar, p. 74.
- MAGALHÃES, J. 1963. *Substâncias animais na terapêutica popular*. Fortaleza: Imprensa Universitária.
- MAIA, A. B. 2002. O potencial terapêutico da apitoxina. *Mensagem Doce*, **66**: 15-22.
- MARQUES, J. G. W. 1994. A fauna medicinal dos índios Kuna de San Blás (Panamá) e a hipótese da universalidade zooterápica. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 47., Vitória. *Resumos...* Vitória: UFES, p. 324.
- MARQUES, J. G. W. 1995. *Pescando pescadores*. São Paulo: NUPAUB.
- MARTINS, S. M. L. 2005. *Percepção de vespas, abelhas e formigas (Insecta: Hymenoptera) pelos produtores rurais do Assentamento Antônio Conselheiro, MT*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra.
- MARTIUS, C. F. P. von. 1939. *Natureza, doenças, medicina e remédios dos índios brasileiros (1844)*. São Paulo: Companhia Editora Nacional (Brasiliense, v. 154).
- MATOS, A. G., G. A. T. LIMA, P. S. RAMOS & T. C. A. LIMA 1999. *Utilização de animais como recursos zoterápicos por moradores do distrito de Humildes, BA*. Relatório de conclusão da disciplina Etnobiologia. Feira de Santana: UEFS.
- MAYA, E. M. A. 2000. *Etnoentomologia de la comunidad Hñahñu, El Dexthi – San Juanico, Hidalgo*. Iztacala: UNAM.
- MBATA, K. J. 1999. Traditional uses of arthropods in Zambia: II. Medicinal and miscellaneous uses. *The Food Insects Newsletter*, **12**(2): 1-7.
- MELO, A. S. A. F. 1999. *A zooterapia popular e seus aspectos comerciais em Feira de Santana, Bahia*. Monografia (Especialização em Zoologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.
- METZNER, J. 2002. Edible insects: medicinal bugs. Pulse of the Planet, Abr. 1999. Disponível em: <<http://pulseplanet.com/archive/Apr99/1853.html>>. Acesso em 2 Jul. 2002.
- MEYER-ROCHOW, V. B. 1978/1979. The diverse uses of insects in traditional societies. *Ethnomedicine*, **5**(3/4): 287-300.
- MOLICA, F. 1993. Cariocas aderem à picada de abelha 'terapêutica'. *Folha de São Paulo* (24 de Julio de 1993).
- MORGE, G. 1973. Entomology in the western world in antiquity and in medieval times. In: Smith, R. S. (ed.), *History of entomology*. Palo Alto: Annual Reviews. p. 37-80.
- MORTARI, S. 2002. A cura que vem das abelhas. *Planeta*, **359**(8): 64-67.
- NOGUEIRA, A., E. M. COSTA, I. A. M. RIAL & J. L. ANTOLINI 1998. Abordagem terapêutica da asma brônquica no serviço de homeopatia do Instituto de Assistência aos Servidores do estado do Rio de Janeiro (IASERJ). *Homeopatia Brasileira*, **4**(1): 475-481.
- OLDFIELD, M. L. 1989. *The value of conserving genetic resources*. Washington: National Park Service.
- OTT, J. 1998. The delphic bee: bees and toxic honeys as pointers to psychoactive and other medicinal plants. *Economic Botany*, **52**(3): 260-266.
- LOUDHIA, P. 1998. Medicinal insects and spiders. *Insect Environment*, **4**(2): 57-58.
- OVERAL, W. L. & D. A. POSEY 1990. Uso de formigas *Azteca* spp. para controle biológico de pragas agrícolas entre os índios Kayapó do Brasil. In: International Congress of Ethnobiology, 1., 1988, Belém. *Proceedings...* Belém: MPEG. p. 219-225.
- PARK, Y. K., M. INEGAKI, S. M. ALENCAR, H. K. WANG, K. BASTOW, M. COSENTINO & K. LEE. 2000. Determinação das atividades citotóxica e anti-HIV dos extratos etanólicos de própolis coletadas em diferentes regiões do Brasil. *Mensagem Doce*, **56**: 2-5.
- PEMBERTON, R. W. 1999. Insects and other arthropods used as drugs in Korean traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, **65**: 207-216.
- PISO, G. 1957. *História natural e médica da Índia Ocidental – 1648*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro.
- PLOTKIN, M. J. 2000. *Medicine quest: in search of nature's healing secrets*. New York: Penguin Books.
- POSEY, D. A. 1986. Etnobiologia de tribos indígenas da Amazônia. In: Ribeiro, D. (ed.) *Suma Etnológica Brasileira. Etnobiologia*. Petrópolis: Vozes/Finep. p. 251-272.
- POSEY, D. A. 1987. Ethnoentomological survey of Brazilian Indians. *Entomology General*, **12**(2/3): 191-202.
- RAMOS-ELORDUY, J. 1994. ¿Usted ya probó los insectos comestibles? *UNAM hoy*, **3**(12): 61-66.
- RAMOS-ELORDUY, J. 1998. *Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects*. Vermont: Park Street Press.
- RAMOS-ELORDUY, J. 2000. La etnoentomología actual en México en la alimentación humana, en la medicina tradicional y en la reciclaje y alimentación animal. In: Congreso Nacional de Entomología, 35., Acapulco. *Memorias...* Acapulco (México): Sociedad Mexicana de Entomología. p. 3-46.
- RAMOS-ELORDUY, J. 2001. ¿Tienen los insectos propiedades terapéuticas? In: Congreso Internacional de Medicina Tradicio-

- nal y Alternativas Terapéuticas, 15., Ciudad de México. *Memorias...* México. p. 135-136.
- RAMOS-ELORDUY, J., E. MOTTE-FLORAC, J. M. PINO & C. ANDARY 1999. Les insectes utilisés en médecine traditionnelle au Mexique: perspectives. In: Guerci, A. (ed). *Healing: yesterday, today and tomorrow*. Geneva: Erga Edizioni, p. 327-346.
- RATCLIFFE, B. C. 1990. The significance of scarab beetles in the ethnoentomology of non-industrial, indigenous peoples. In: International Congress of Ethnobiology, 1., 1988, Belém. *Proceedings...* Belém: MPEG. p. 159-185.
- RIBEIRO, B. G. & T. KENHÍRI 1987. Calendário econômico dos índios Desâna. *Ciência Hoje*, 6(36): 26-35.
- RODRIGUES, R. M. DE F. R. 2005. *Os besouros e formigas (Hexapoda, Insecta) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Teresina, Bahia. Uma abordagem etnoentomológica*. Monografia (Especialização em Zoologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.
- ROSSATO, J. C. 1984. A saúva no folclore paulista. *Anuário do Folclore*, 11(14): 1-14.
- ROTH, L. M. & E. R. WILLIS 1957. The medical and veterinary importance of cockroaches. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 134(10): 1-147.
- SCHMIDT, M. 1995. Venenos também curam. *Ecologia e Desenvolvimento*, 52: 4-12.
- SHERMAN, R. A., M. J. R. HALL & S. THOMAS 2000. Medicinal maggots: an ancient remedy for some contemporary afflictions. *Annual Review of Entomology*, 45: 55-81
- SOUTO, F. J. B., C. T. ANDRADE & A. SOUZA 1999. Uma abordagem etnoecológica da utilização de animais na medicina popular em Andaraí, Chapada Diamantina, Bahia. In: Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia, 1., 1999, Feira de Santana. *Resumos...* Feira de Santana: UEFS. p. 48-49.
- SOUTO, F. J. B. & N. F. LIRA 1998. *Utilização de animais pela medicina popular no estado da Paraíba. Relatório preliminar*. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.
- STEINKRAUS, D. C. & J. B. WHITEFIELD 1994. Chinese caterpillar fungus and world record runners. *Am. Ent.*, 40(4): 235-239.
- THÉMIS, J. L. 1997. *Des insectes à croquer: guide de découvertes*. Quebec: Les Éditions de l'Homme.
- TROWELL, S. 2003. Drugs from bugs: the promising of pharmacological entomology. *The Futurist*, Jan-Feb 2003. Disponible en: <<http://www.wfs.org/futurarticlej03.htm>> Acceso en 29 Dec 2003.
- VAN HOOK, T. 1997. Insect coloration and implications for conservation. *Florida Entomologist*, 80(2): 193-210.
- VÁSQUEZ-DÁVILA, M. A. & M. B. SOLÍS-TREJO 1991. Conocimiento, uso y manejo de la abeja nativa por los chontales de Tabasco. *Tierra y Agua*, 2: 29-38.
- VEIGA, D. C. M. 2000. *Etnoentomologia do semi-árido baiano: um estudo de caso entre moradores do povoado Fazenda Matinha dos Pretos, município de Feira de Santana, Bahia*. Monografia (Especialização em Entomologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.
- WEISS, H. B. 1925. Cockroaches for tetanus and indigestion. *Journal of the New York Entomological Society*, 33: 232.
- WEISS, H. B. 1946. An old use for cockroaches. *Journal of the New York Entomological Society*, 54: 166.
- WEISS, H. B. 1947. Entomological medicaments of the past. *Journal of the New York Entomological Society*, 55: 155-168.
- WERNER, D. 1970. Healing in the Sierra Madre. *Natural History*, 79(9): 60-67.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1976. *Insects and the life of man*. Nueva York: Halsted Press.
- YAMAKAWA, M. 1998. Insect antibacterial proteins: regulatory mechanism of their synthesis and a possibility as new antibiotics. *Journal of Sericultural Science of Japan*, 67(3): 163-182.
- ZIMIAN, D., Z. YONGHUA & G. XIWU 1997. Medicinal insects in China. *Ecology of Food and Nutrition*, 36: 209-220.

Tabla I. Insectos medicinales de Brasil: un análisis preliminar de la diversidad y usos de los recursos entomoterapéuticos.

Datos taxonómicos			Datos etnomédicos		Localidades	Autor(es)
Orden /Familia	Especie	Nombre común	Materias primas	Recomendaciones		
Odonata						
Aeschnidae	...	Libélula	Entero	Picadura de culebras	AL	Costa Neto (1994)
Blattodea						
Blattidae	<i>Periplaneta americana</i> L.	Cucaracha	Entero, en partes	Cólicos intestinales, dolor de oído, heridas, asma, alcoholismo, furúnculos, epilepsia, hemorragia, vómitos, bronquitis, mal de ojo, acidez de estómago, bronquitis asmática, tos, diarrea, cólicos de mujer, dolor de cabeza, para sacar astillas y curar la herida, dolor de diente, gonorrea, panadizo, tumores, dificultad para orinar	AL, AM, SP, RS, MG, MA, RN, PA, CE, BA	Lages Filho (1934), Magalhães (1963), Amorim (1963), Campos (1967), Curto y Piermarocchi (1990), D. C. O. Lima (2000), Costa Neto (1994), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Pacheco (2005), Lenko y Papavero (1996)
	<i>Eurycoctis manni</i> Rehn	Cucaracha	Entero	Dolor de cabeza	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Blatellidae	<i>Blatella</i> sp.?	Cucaracha <i>peba</i>	Entero	Cáncer, derrame cerebral	AL	D. C. O. Lima (2000)
Blaberidae	<i>Blaberus</i> sp.?	Cucaracha negra	Entero	Dolor de oído, quemaduras, bronquitis asmática	AL, BA, PB	Costa Neto (1994), Souto y Lira (1998), Veiga (2000)
...	...	Cucaracha blanca	Entero	Asma	BA	Lima <i>et al.</i> (1999)
Isoptera						
Termitidae	<i>Nasutitermes</i> sp.	Termita	Entero	Asma	AL	Costa Neto (1994)
	<i>Microcerotermes exiguus</i> (Hagen)	Termita	Entero con el nido	Asma	PA	Branch y Silva (1983)
...	...	Termita	Termitero	Gripa, hernia umbilical, verrugas, convulsiones de niños, asma	BA	Souto <i>et al.</i> (1999), K. L. G. Lima (2000), Costa Neto y Pacheco (2005)
...	...	Termita negra	Entero	Bronquitis, tosferina, gripa, neumonía, derrame cerebral	AL, BA	Bandeira (1972), D. C. O. Lima (2000), Costa Neto (1999a)
...	...	Termita	Entero, termitero	Hemorroides, anemia, asma, diabetes, sinusitis, gripa, problemas del corazón, neumonía, bronquitis, mordida de perro, verruga, hernia, vitiligo, hemorragia, bocio, heridas, niños que orinan en la cama, tosferina, flatulencia, sarampión, hernia umbilical,	AL, BA, MG, PB, AP, PA, RN, AM, CE, SP, MT	Araújo (1977), Branch y Silva (1983), Costa Neto (1994), Costa Neto y Melo (1998), Lenko y Papavero (1996), Lages Filho (1934), Magalhães (1963), Souto y Lira (1998)
Orthoptera						
Acrididae	<i>Tropidacris</i> sp.	Chapulín	Entero, exoesqueleto	Hepatitis, epilepsia, derrame cerebral, problemas de piel, asma	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999b)
Gryllidae	<i>Gryllus domesticus</i> L.	Grillo	Pata trasera, Entero,	Caspa, asma, eczema, litiasis, dolor de oído, niños "desconfiados" (con vómito, parásitos intestinales y fiebre), reuma, niños que orinan en la cama y que tardan para hablar, oliguresis, retención de orina, pterigión	AL, PA, CE, BA, SP	Campos (1967), Costa Neto (1994, 1999a), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Oliveira (2000), Figueiredo (1994), Marques (1995), Magalhães (1963), Lages Filho (1934), Lenko y Papavero (1996)
	<i>Paragryllus temulentus</i> Saussure	Grillo	Entero	Reumas	PA	Figueiredo (1994)
Gryllotalpidae	...	Grillotalpa	Entero	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Anoplura						
Pediculidae	<i>Pediculus humanus</i> L.	Piojo	Entero	Dolor de diente	NE	Campos (1960)
Hemiptera						
Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp.	Cucarachon del agua	Huevos	Furúnculos	BA	Costa Neto y Melo (1998)
Reduviidae	<i>Triatoma</i> sp.	Vinchuca	Entero	Enfermedades del corazón	BA	Costa Neto y Melo (1998)
Pentatomidae	<i>Edessa</i> sp.?	Chinche	Entero	Dolor de diente, dolor de oído	AL	Costa Neto (1994), Amorim (1963), Lages Filho (1934)
	...	Chinche	Entero	Asma, para destaponar la nariz	BA	Costa Neto y Melo (1998)
Homoptera						
Cicadidae	...	Cigarra	Entero, gotas excretadas	Glaucoma, para tener una voz agradable	BA, AM	Lenko y Papavero (1996), Matos <i>et al.</i> (1999)
Coleoptera						
Cincidellidae	...	Armadillita	Entero (larva)	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Scarabaeidae	...	Escarabajo	Cuerno	Asma, comida que hace malo (mala digestión)	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Megaphanaeus</i> sp.	Escarabajo	Entero	Faringitis, derrame cerebral, asma, sífilis	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999b)

Datos taxonómicos			Datos etnomédicos		Localidades	Autor(es)
Orden /Familia	Especie	Nombre común	Materias primas	Recomendaciones		
Tenebrionidae	<i>Palembus dermestoides</i> Fairmaire	Gorgojo del maní	Entero	Impotencia sexual, asma, artritis, tuberculosis, fortificante	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999b), Souto <i>et al.</i> (1999)
	<i>Tenebrio</i> sp.	Oruguita de oro	Entero	Cólicos intestinales y uterinos, asma, gripa	BA	Costa Neto y Melo (1998)
	...	<i>Compás</i>	Entero	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Bruchidae	<i>Pachymerus nucleorum</i> Fabr.	Oruga de la palma licuri	Grasa, parte interna	Dolor de oído, derrame cerebral, nudos, áreas hinchadas, heridas, caspa	AL, BA	Costa Neto (1994), Costa Neto y Pacheco (2005), Veiga (2000)
	<i>Pachymerus</i> sp.	Oruga de la palma indaiá	Grasa	Heridas	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Lepidoptera						
Psychidae	<i>Oiketiscus kirbyi</i> Guilding	Oruga de casita	Capullo (vacío o no)	Asma, dolor de oído, hemorragia después del parto, derrame cerebral	AL, BA	Bandeira (1972), Costa Neto (1994, 1999a), Costa Neto y Pacheco (2005)
Saturniidae	...	Oruga de casita	Capullo	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Sphingidae	...	<i>Bule-bule</i>	Pupa	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Megalopygidae	<i>Trosia</i> sp.	Oruga perezosa	Parte, Entero	Contra la quemadura causada por los pelos urticantes	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
Tineidae	...	Traza	Integral	Asma	BA	Costa Neto y Melo (1998)
	...	Oruga del acajú	Parte interna	Contra la quemadura causada por los pelos urticantes	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	...	Orugas ponzoñosas	Parte interna	Contra la quemadura causada por los pelos urticantes	AL	Costa Neto (1994)
	...	Orugas ball'i	Secreción (glándula)	Verrugas	AM	Ribeiro y Kenhiri (1987)
Diptera						
Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.	Mosca	Entero	Nudos sebáceos	AL	Costa Neto (1994)
Asilidae	...	Morotó-de-prensa	Entero (larvas)	Asma, gripa, bronquitis	BA	Costa Neto y Melo (1998)
Muscidae	<i>Musca domestica</i> L.	Mosca	Entero, cabeza	Calvicie, problemas en los ojos, dermatosis, marcas en la cara, furúnculos, nudos sebáceos externos	AL, CE, BA	Lages Filho (1934), Magalhães (1963), D. C. O. Lima (2000), Araújo (1977), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Oliveira (2000), Souto <i>et al.</i> (1999), Veiga (2000)
Hymenoptera						
Apidae	<i>Bombus</i> sp.	Abejorro	Entero	Magia de amor	AL	Lenko y Papavero (1996)
	<i>Xylocopa</i> sp.	Abejorro	Cera	Dolor de oído	BA	Costa Neto (1998)
	<i>Partamona cupira</i> Smith	Abeja sin aguijón	Miel	Derrame cerebral, dolor de cabeza, inflamación de la garganta	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999a)
	<i>Tetragonisca</i> sp.	Abeja sin aguijón	Miel	Bronquitis, micosis oral, pterygium, catarata, glaucoma, gripa, dolor de oído, problemas de mujer	AL, BA, GO, MT	Costa Neto (1994, 1996), Lenko y Papavero (1996), Lages Filho (1934), Dias y Costa Neto (1999), Martins (2005)
	<i>Trigona spinipes</i> Fabr.	Abeja sin aguijón	Potes de polen, piedra del nido, miel, cera, larvas	Bronquitis, bronquitis asmática, jaqueca, mareos, comezón, flaqueza, asma, tos, tosferina, neumonía, derrame, para los niños que les están naciendo los dientes, para provocar aborto, acné, gripa, nariz taponada, para jóvenes que no han tenido su primera menstruación	AL, GO, BA	Costa Neto (1994, 1996), D. C. O. Lima (2000), Lenko y Papavero (1996), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Oliveira (2000), Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Trigona mosquito</i> Smith	Abeja sin aguijón	Miel	tos	AL	D. C. O. Lima (2000)
	<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille	Abeja sin aguijón	Miel	Catarata, dolor en los ojos, inflamación de los ojos, sinusitis, tos	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith)	Abeja sin aguijón	Miel	Picadura de serpientes	BA	Costa Neto (1999a)
	<i>Frieseomellita</i> sp.	Abeja sin aguijón	Miel, potes de polen	Derrame cerebral, gripa	AL	Costa Neto (1994, 1999a)
	<i>Plebeia</i> spp.	Abeja sin aguijón	Miel, cera	Micosis oral, diabetes, derrame cerebral, inflamación de la garganta	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999a)
	<i>Apis mellifera scutellata</i> Lepeletier	Abeja melífera	Miel, picadura, cera	Parásitos intestinales, paperas, reumatismo, varices, artritis, celulitis, tos, dolor de espaldas, gripa, tuberculosis, bronquitis, ronquera, diabetes, heridas, quemaduras, mareos, dolor de cabeza, úlcera, picadura de víboras	AL, BA, RJ, MT	Costa Neto (1994, 1996, 1999a, 1999b), Molica (1993), Araújo (1977), Marques (1995), Veiga (2000), Martins (2005)
	...	Abeja	Miel	Tos, anemia, asma, tuberculosis, parásitos intestinales, hemorragia después del parto	AL, PR	Fernandes-Pinto y Corrêa (1998), Amorim (1963)
	<i>Melipona</i>	Abeja sin	Miel, cera	Dolor de cabeza, tos, dolor de estómago,	AL, BA	Costa Neto (1994, 1996,

Datos taxonómicos			Datos etnomédicos		Localidades	Autor(es)
Orden /Familia	Especie	Nombre común	Materias primas	Recomendaciones		
	<i>scutellaris</i> Latreille	aguijón		tuberculosis, catarata, impotencia, tosferina, dermatosis, jaqueca, derrame cerebral, gripa, cáncer, micosis oral, parásitos intestinales, picadura de serpiente, mordida de perro rabioso, hemorragia después del parto, asma, bronquitis		1999a), Amorim (1963), Marques (1995), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Melipona</i> sp.	Abeja sin aguijón	Miel, cera	Dolor de oído, mal de ojo, inflamación de la garganta, fortificante, tónico, picadura de serpientes, para "afinar" la sangre	BA, PA	Costa Neto (1999a), Costa Neto y Oliveira (2000), Figueiredo (1994)
	<i>Melipona mandacaia</i> Smith	Abeja sin aguijón	Miel		BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Melipona quadri-fasciata</i> Lepeletier	Abeja sin aguijón	Miel	Gripa	SP	Lenko y Papavero (1996)
Vespidae	<i>Apoica pallens</i> Olivier	Avispa-sombrero	Nido	Derrame cerebral, asma, hemorragia nasal, mal de ojo, hemorragia después del parto, para jóvenes que no han tenido su primera menstruación	AL, BA	Amorim (1963), D. C. O. Lima (2000), Costa Neto (1994, 1999a), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Polistes canadensis</i> L.	Avispa	Nido	Tos, tosferina	BA	Costa Neto (1998)
	<i>Brachygastra lecheguana</i> Latreille	Avispa-de-pote	Miel, entero	Tos, asma, frotar una avispa en el área que ha sido picado contra el dolor	BA	Costa Neto (1999a), Dias y Costa Neto (1999), Veiga (2000)
	<i>Polybia sericea</i> (Olivier)	Avispa	Nido	Derrame cerebral	BA	Costa Neto (1999a)
	<i>Protopolybia exigua exigua</i> (Saussure)	Avispa	Nido	Mal de ojo	BA	Costa Neto (1999a)
	<i>Synoeca surinama</i> L.	Avispa-armadillo	Nido	Asma	AL	Costa Neto (1994)
	...	Avispa	Nido, picaduras	Enfermedades frías, reumatismo	NE, MT	Piso (1957), Martins (2005)
	<i>Eumenes</i> sp.	Avispa-barrera	Nido	Asma, dolor de cabeza, paperas, falta de apetito, hemorragia, heridas, dolor de garganta, quemaduras, erisipela, dolor de diente, facilitar la cicatrización de los ombligos de recién-nacidos, flatulencia, picaduras de arañas, herpes, gingivitis, dolor del cuello	AL, BA, PI, SP, MG, CE, RN, MA, MT	Magalhães (1963), Lenko y Papavero (1996), Costa Neto (1994), Costa Neto y Pacheco (2005), Martins (2005)
Sphecidae	<i>Trypoxylon</i> sp.	Avispa	Nido	Paperas	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	...	Avispa	Nido	Asma, paperas	BA	Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto (1999a, 1999b)
Pompilidae	<i>Pepsis</i> sp.	Avispa-azul	Patas, abdomen, entero	Asma, alcoholismo, magia de amor, dolor de oído, "enfermedades graves"	AL, BA	Costa Neto (1994), D. C. O. Lima (2000), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Pacheco (2005)
	...	Avispa-azul	Entero	Parásitos intestinales, orquitis	RN, SP	Lenko y Papavero (1996)
	...	Avispa-azul	Entero	Asma	AL	Marques (1995)
Mutillidae	...	Hormigavelluda	Abdomen, entero	Asma, dolor de diente, alcoholismo, bronquitis asmática, niños que comen tierra, niños que pierden el habla por motivo de "enfermedad fuerte", para hacer que un niño ande más rápido, epilepsia, magia de amor	AL, BA, CE, MG, SP	Costa Neto (1994), Costa Neto y Melo (1998), Costa Neto y Pacheco (2005), Magalhães (1963), Lenko y Papavero (1996), Madi <i>et al.</i> (1998), Rodrigues (2005)
Formicidae	<i>Atta</i> spp.	Chicatana	Entero, hormiguero, mandíbulas	Tuberculosis, asma, hemorragia, verruga, falta de apetito, heridas en los labios, conjuntivitis, adenitis, tendinitis, alcoholismo, ciática, bronquitis, piedra en los riñones, mareos, afrodisíaco, problemas de visión, dispepsia, dolor de garganta, ronquera, para propiciar que un niño pare de orinar en la cama, difteria, para suturar heridas, péñfigo foliáceo (fuego salvaje), tonsilitis	AL, BA, CE, PB, SP, PE, MG	Gudger (1925), Martius (1939), Magalhães (1963), Araújo (1977), Campos (1967), Rossato (1984), Costa Neto (1994), Costa Neto y Melo (1998), Souto y Lira (1998), Rodrigues (2005), Costa Neto y Oliveira (2000), Costa Neto y Pacheco (2005), Lenko y Papavero (1996), Melo (1999)
	<i>Atta sexdens</i> Forel	Hormiga de la yuca	Entero	Dolor de estómago, palpitaciones en el pecho	PA	Branch y Silva (1983)
	<i>Azteca</i> spp.	Hormiga	Hormiguero	Resfriados, gripa	PA	Overal y Posey (1990)
	<i>Pseudomyrmex</i> spp.	Hormiga <i>tasi</i>	Picadura	Para reducir la fiebre	MA	Balée (1994)
	<i>Dinoponera</i> sp.	Hormigón	Picadura, entero, abdomen	Impotencia sexual, quiste sebáceo, verruga, reumatismo, dolor de espaldas, asma, diurético	AL, BA	Costa Neto (1994, 1999b), Lenko y Papavero (1996), Melo (1999), Veiga (2000)

Datos taxonómicos			Datos etnomédicos		Localidades	Autor(es)
Orden /Familia	Especie	Nombre común	Materias primas	Recomendaciones		
	<i>Dinoponera quadriceps</i> Santschi	Hormigón	Entero	Asma	BA	Costa Neto y Pacheco (2005)
	<i>Paraponera</i> sp.	Tocandira	Entero	Reuma	MT	Martins (2005)
	<i>Solenopsis</i> sp.	Hormiga de fuego	Entero, hormiguero	Problemas renales y de visión, verrugas, bronquitis	SP, MG, MT	Lenko y Papavero (1996), Martins (2005)
	<i>Solenopsis saevissima</i> (Fr. Smith)	Hormiga de fuego	Hormiguero	Verrugas	MG	Lenko y Papavero (1996)
	<i>Acromyrmex</i> sp.	Hormiga <i>quenqué</i> m	Mordida, entero	Bocio	MG	Lenko y Papavero (1996)
	...	Takarisi	Picadura	Dolores en general	AM	Kroemer (1994)
	...	Hormiga	Entero	Problemas de visión, asma, hepatitis, bocio, verrugas	AL, BA, CE, SP	Araújo (1977), Costa Neto (1994), Lenko y Papavero (1996), Costa Neto y Resende (2004)
	...	Hormiga-negra	Entero	Problemas de visión	AL	D. C. O. Lima (2000)

AL: Alagoas; AM: Amazonas; AP: Amapá; BA: Bahia; CE: Ceará; GO: Goiás; MA: Maranhao; MG: Minas Gerais; MT: Mato Grosso; NE: Nordeste; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PI: Piauí; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RS: Rio Grande do Sul; SP: Sao Paulo.

Tabla II. Numero de materias primas entomoterápicas registradas.

Productos entomoterápicos citados	Numero de registros	Porcentaje
Entero	42	38,5
Miel	15	13,6
Nido	9	8,3
Cera	6	5,5
Hormiguero	4	3,6
Picadura	4	3,6
Parte interna	4	3,6
Termitero	3	2,7
Abdomen	3	2,7
Grasa	2	1,8
Capullo	2	1,8
Polen	2	1,8
Patas	2	1,8
Larva	1	0,9
Gotas	1	0,9
En partes	1	0,9
Secreción de glándula	1	0,9
Mordida	1	0,9
Cabeza	1	0,9
Piedra del nido	1	0,9
Pupa	1	0,9
Mandíbulas	1	0,9
Cuerno	1	0,9
Exoesqueleto	1	0,9
Huevecillos	1	0,9
Total	110	100

Tabla III. Categorización de los sistemas corporales para los cuales los recursos entomoterapéuticos son recomendados en los sistemas médicos tradicionales de Brasil.

Sistemas Corporales	Enfermedades y/o síntomas tratables con medicamentos basados en insectos
Enfermedades infecciosas y parasitarias	Gripa, gonorrea, tosferina, neumonía, sarampión, parásitos intestinales, sífilis, tuberculosis, micosis oral, herpes, difteria
Enfermedades endocrinas, nutritivas, metabólicas e inmunológicas	Diabetes, bocio, paperas, orquitis, adenitis
Enfermedades de la sangre	Anemia, flaqueza, para afinar la sangre
Desórdenes mentales	Impotencia
Problemas del sistema nervioso y órganos de los sentidos	Dolor de oído, epilepsia, derrame cerebral, conjuntivitis, convulsiones de niños, pterigión, niños que tardan para hablar, catarata, dolor en los ojos, inflamación de los ojos, niños que pierden el habla por motivo de una enfermedad fuerte
Problemas circulatorios	Hemorragia, hemorroides, problemas del corazón, glaucoma, varices, hemorragia nasal
Desórdenes del aparato respiratorio	Asma, bronquitis, bronquitis asmática, tos, sinusitis, nariz taponada, resfriados
Desórdenes del aparato digestivo	Dolor de diente, cólicos intestinales, acedia, diarrea, hernia umbilical, hernia, hepatitis, mala digestión, dolor de estómago, inflamación de la garganta, úlcera, dolor de garganta, faringitis, niños que les están naciendo los dientes, ronquera, falta de apetito, gingivitis, dispepsia, niños que comen tierra, heridas en los labios (sapillo), tonsilitis
Desórdenes del aparato urogenital	Cólicos de mujer, "problemas de mujer", dificultad para orinar, niños que orinan en la cama, piedras en los riñones (litiasis), oliguresis, retención de orina, cólicos uterinos, para las jóvenes que aún no han tenido su primera menstruación
Desórdenes del sistema óseo-articular, músculos y del tejido conectivo	Reumatismo, artritis, tendinitis, ciática, dolor de espaldas, dolor del cuello, para hacer que un niño ande más deprisa
Problemas de piel	Heridas, furúnculos, verrugas, astillas, panadizo, contra la quemadura causada por los pelos urticantes de larvas de lepidópteros, calvicie, dermatosis, marcas en la cara, tumores, quemaduras, vitiligo, caspa, eczema, nudos sebáceos, comezón, acné, celulitis, erisipelas, pénfigo foliáceo, cicatrización de los ombligos de los recién-nacidos
Complicaciones durante el embarazo y confinamiento	hemorragia después del parto
Síntomas indefinidos y estados mórbidos	Vómitos, flatulencia, dolor de cabeza, cáncer, áreas hinchadas, jaqueca, mareos, enfermedades graves, palpitaciones en el pecho,
Daños traumáticos y envenenamiento	Picadura de serpientes, picadura de avispas, picaduras de arañas, mordida de perro (rabioso)
Adicción	Alcoholismo
Otros	Mal de ojo, magia de amor, para tener una voz agradable

Tabla IV. Ejemplos de sustancias químicas y productos derivados de algunas especies de insectos probadas farmacológicamente.

Especie	Sustancias	Acción farmacológica
<i>Acheta domestica</i> L.	Iridoides Cumarinas	Antimicrobiana, tónica, antiinflamatoria Anticoagulante
<i>Allomyrina dichotomus</i> (L.)	Dicostatina	Anticáncer
<i>Anoplius samariensis</i> Pal.	Pompidotoxina	Neurotóxica
<i>Anterhynchium flavomarginatum micado</i> Kirsch	Eumenino mastoparan-AF	Péptido que hace la degradación de los mastocitos
<i>Apis mellifera</i> L.	Propóleo	Anticáncer, anti-HIV
<i>Bombyx mori</i> L.	Attacina, moricina, drosocina	Antibacteriana
<i>Catopsilia crocale</i> (Cramer)	Isoxantopterina	Anticáncer
<i>Drosophyla melanogaster</i> Meigen	Defensina, dipterocina	Antibacteriana
<i>Edessa cordifera</i> Walker	Cumarina Alcaloides	Anticoagulante Incrementa el tono muscular y la contractibilidad
<i>Euschistus crenator</i> S.	Taninos	Antitóxica, antitumoral, antiviral
<i>Hyalophora cecropia</i> (L.)	Cecropina A y B	Antibacteriana
<i>Lonomia obliqua</i> Walter	Proteína "Iopap"	Antitrombótica
<i>Lytta vesicatoria</i> (L.)	Cantaridina	Vesicante
<i>Phoenicia sericata</i> (Meigen)	Alantoína	Antibacteriana
<i>Polybia occidentalis nigratella</i> Oliv.	Saponinas	Antiinflamatoria, ayuda a resistir el "stress", antihepatotóxica
<i>Prioneris thestylis</i> Doubleday	Isoguanina	Anticáncer
<i>Pseudogenia (Batozonellus) maculifrons</i> Sm.	Pompidotoxina	Neurotóxica
<i>Sarcophaga peregrine</i> (Robineau-Desvoidy)	Sarcotoxina IA, IB, IC, sapecina	Antibacteriana
<i>Sphenarium purpurescens</i> Ch.	Iridoides Carotenoides	Antimicrobiana, tónica, antiinflamatoria Actividad de provitamina A
<i>Tetragonisca angustula angustula</i> Latreille	Miel	Antibacteriana