

La entomoterapia y sus potenciales aplicaciones en Panamá

Entomotherapy and its potential applications in Panama

Randy Atencio ^{1,a} , Milagros Vaña ^{2,b} , Aileen Fung ^{3,c} , Jay Molino ^{4,d} , Rubén D. Collantes ^{5,e}

Filiación y grado académico

¹ Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá, Panamá.

² Universidad Especializada de Las Américas (UDELAS), Panamá, Panamá

³ Centro Médico San Giovanni Rotonda, Monagrillo, Herrera, Panamá.

⁴ UDELAS, Panamá, Panamá.

⁵ IDIAP / Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, Panamá, Panamá.

^a Doctor en Mecanismos de Interacciones Parasitarias, Patógenas y Simbióticas.

^b Magíster en Nutrición Internacional para países en vías de desarrollo.

^c Médico Especialista en Urología.

^d Doctor en Ingeniería Humana y Estudios Ambientales.

^e Doctor en Agricultura Sustentable.

Contribución de los autores

RAV: conceptualización, análisis y redacción.

MVH: discusión y revisión final del artículo.

AF: discusión y revisión final del artículo.

JMC: discusión y revisión final del artículo.

RDCG: redacción y análisis de resultados.

Fuentes de financiamiento

La investigación fue realizada con fondos del IDIAP y de UDELAS.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido: 24-05-23

Aceptado: 26-07-2023

Publicado en línea: 01-08-2023

Citar como

Atencio R, Vaña M, Fung A, Molino J, Collantes R. La entomoterapia y sus potenciales aplicaciones en Panamá. Rev Peru Cienc Salud. 2023; 5(3):220-7. doi: https://doi.org/10.37711/rpcs.2023.5.3.425

Correspondencia

Rubén D. Collantes G

Dirección: Cerro Punta, Chiriquí, Panamá.

Telf.: +507-6484-3439

E-mail: rdcg31@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Analizar la aplicación de la entomoterapia y su potencial en Panamá.

Métodos. El estudio es un breve análisis de la aplicación de la entomoterapia a nivel mundial y el establecimiento de un listado de 20 potenciales especies de artrópodos que se podrían utilizar para este fin en Panamá, compilándose un total de 26 artículos científicos de bases de datos digitales asociados a la temática.

Resultados. La entomoterapia abarca el estudio del uso medicinal de insectos y otros artrópodos en continentes como África, América, Asia, Europa y Oceanía. Aunque existen amplias referencias del uso de los insectos y otros artrópodos para tratamientos médicos dentro de las tradiciones de diversos grupos humanos, en Panamá la información asociada a esta temática es muy limitada, a pesar de ser un país diverso tanto en cultura como en especies de artrópodos, principalmente de insectos. **Conclusiones.** Se presentan 20 ejemplos de artrópodos utilizados en entomoterapia en diversas regiones del mundo y algunos en Panamá, con potencial para ser utilizados en estudios farmacológicos para el tratamiento de determinadas patologías en el país.

Palabras clave: grupos humanos; insectos; salud; terapia (Fuente: DeCS - BIREME).

ABSTRACT

Objective. To analyze the application of entomotherapy and its potential in Panama. **Methods.** The study is a brief analysis of the application of entomotherapy worldwide and the establishment of a list of 20 potential arthropod species that could be used for this purpose in Panama, compiling a total of 26 scientific articles from digital databases associated with the subject.

Results. Entomotherapy encompasses the study of the medicinal use of insects and other arthropods in continents such as Africa, America, Asia, Europe and Oceania. Although there are ample references to the use of insects and other arthropods for medical treatments within the traditions of various human groups, in Panama the information associated with this subject is very limited, despite being a diverse country both in culture and in species of arthropods, mainly insects. **Conclusions.** Twenty examples of arthropods used in entomotherapy in different regions of the world and some in Panama are presented, with potential to be used in pharmacological studies for the treatment of certain pathologies in the country.

Keywords: human groups; insects; health; therapy (Source: MeSH - NLM).

INTRODUCCIÓN

La salud humana se define, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁽¹⁾, como el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. De igual manera, la OMS define enfermedad como una alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestadas por síntomas y signos característicos y cuya evolución puede ser previsible ⁽²⁾.

Para curar las enfermedades que puede padecer una población existen tratamientos, que son definidos como el conjunto de medios (higiénicos, dietéticos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos) que se ponen en práctica para curar o aliviar una enfermedad ⁽³⁾.

Para poder mantener y tratar eventuales acontecimientos que afecten la salud humana, existen al menos dos tipos de medicinas orientadas a este fin, la medicina científica y la medicina tradicional ⁽⁴⁾.

La medicina científica o convencional (alopática u occidental) es considerada oficial en diversos sistemas de salud; en tanto que, la medicina tradicional integra el conjunto de prácticas, creencias y conocimientos sanitarios basados en el uso de recursos naturales (plantas, animales o minerales), terapias espirituales y técnicas manuales que buscan mantener la salud individual y comunitaria, siendo más de naturaleza empírica ⁽⁴⁾.

Al respecto, se cuenta con una lista de 58 especies de insectos usados como parte de las prácticas de la medicina popular china y en la coleoterapia contra el cáncer en Corea ⁽⁵⁾. Tradicionalmente emplean al escarabajo Meloidae *Mylabris phalerata* (Pallas, 1781), que causa la apoptosis por activación de la caspasa ⁽⁶⁾. Por lo tanto, existe un potencial considerable para encontrar compuestos farmacéuticamente activos en una variedad de insectos, siempre que la investigación entienda a los insectos como algo más que simples vectores de enfermedades o alimañas.

Panamá es un país cuya población está constituida por un conjunto de individuos con características culturales, raciales e históricas similares, que incluye grupos originarios (Ngäbe, Buglé, Guna, Emberá, Wounaan, Bri bri y Naso Tjërdi), hispano-indígena,

negro colonial, negro antillano y otras minorías étnicas ⁽⁷⁾, donde las enfermedades transmisibles son aún prevalentes.

Según datos del Banco Mundial, la población de Panamá se estimó en 4 351 267 personas en el año 2021 ⁽⁸⁾; donde sus perfiles a nivel de salud se caracterizan por una polarización epidemiológica, especialmente en la población rural y pobre, mientras cobran importancia las enfermedades crónico-degenerativas propias de poblaciones en envejecimiento. El 25,8 % de la población vive en situación de pobreza (13,8 % urbana y 49,7 % rural), en especial en el interior del país, incluyendo regiones dentro de la provincia de Veraguas, Bocas del Toro y las Comarcas.

El sistema público está conformado por dos instituciones: el Ministerio de Salud (MINSa) y la Caja de Seguro Social (CSS); mientras que en el sector privado existen profesionales y clínicas que brindan el servicio, dentro de un sistema de medicina convencional con médicos, enfermeros, farmacéuticos y terapeutas que tratan los síntomas y las enfermedades por medio de medicamentos, radiación o cirugía ^(9,10).

Aunque en Panamá existen reportes de la utilización de la medicina alternativa, que es considerada cualquier tratamiento que se usa en lugar del tratamiento estándar (incluye dietas especiales, dosis muy altas de vitaminas, preparados con hierbas, tés especiales y terapia con imanes, entre otras) ⁽¹¹⁾, la entomoterapia, pese a su versatilidad y prácticas etnohistóricas, no presenta amplios registros dentro de los tratamientos de medicina alternativa utilizados en la actualidad, limitados básicamente a productos procedentes de la apicultura ⁽¹²⁾. Por todo lo antes expuesto, el propósito del presente estudio fue analizar la entomoterapia y su potencial aplicación para preservar y mejorar la salud de las personas en Panamá.

MÉTODOS

La investigación fue de naturaleza analítica, reflexiva y cualitativa. Para realizar el estudio, se utilizó como herramienta una revisión sistemática de la literatura publicada asociada con la entomoterapia, estableciendo como parámetros para seleccionar los artículos la relevancia y año de publicación, empleando los filtros proporcionados por Google Scholar, Web of Science y Scopus. El intervalo de

tiempo escogido para la investigación se estableció entre 1990 y 2023. Este estudio se enfoca en un breve análisis de la aplicación de la entomoterapia a nivel mundial y el establecimiento de un listado de potenciales grupos de insectos presentes en Panamá que podrían servir para este fin.

Se utilizó un simulador de tamaño de muestra ⁽¹³⁾, teniendo como parámetros un margen de error permitido de 5 %, una probabilidad de éxito/fracaso de 98 % y una población total de 170 resultados con un nivel de confianza del 95 %, dando como resultado 26 muestras de referencias a las cuales se le agregaron 23 muestras complementarias de ideas generales. En cuanto a aspectos éticos, el trabajo no contempló experimentación directa con seres humanos ni animales, por lo que no representa riesgo alguno.

RESULTADOS

Aplicaciones actuales de la medicina alternativa en Panamá

La medicina alternativa o complementaria designa de forma amplia los métodos y prácticas usados (de modo individual o en conjunto), como sustitución o complemento de los tratamientos médicos convencionales para curar o paliar enfermedades. Dentro de la medicina alternativa aplicada eventualmente y conocida en Panamá se incluyen entre otras técnicas la aplicación de quiropráctica, acupuntura y naturopatía ⁽¹⁴⁾.

De manera general en Panamá, los estudios realizados han reportado que el 70,9 % de pacientes tratados por diversas patologías y sintomatologías (incluyendo cáncer, emocionales, cardiovasculares, diabetes, desnutrición, obesidad, musculares, renales y gastrointestinales) han usado alguna vez las medicinas complementarias, alternativas y tradicionales, contemplando el uso de hierbas (plantas medicinales), masaje, curandero, oraciones curativas, aromaterapia, acupuntura, yoga, homeopatía y medicina indígena; pero sin evidencias de que algunas de estas prácticas en realidad puedan resolver los problemas de salud del paciente ⁽¹⁵⁾.

También el uso de estas alternativas de tratamiento por los pacientes ha estado asociada a creencias religiosas, por la falta de eficacia de la medicina tradicional, por ser tratamientos más económicos, por resultados que se ven con mayor

rapidez, menor tiempo en la consulta, tradición familiar, para evitar efectos secundarios y por ser consideraras "más naturales" por los pacientes ⁽¹⁵⁾.

Dentro de los estudios realizados a la medicina alternativa, se encuentran los asociados a la etnobotánica, con el registro de las especies vegetales relacionadas con el conocimiento cultural de comunidades indígenas como la etnia emberá del Río Gatún, con el registro de 81 especies vegetales (dentro de las familias *Arecaceae*, *Anacardiaceae*, *Malvaceae* y *Rubiaceae*), con 206 usos de manera general de estas especies, tanto medicinal como comestible ⁽¹⁶⁾.

Estudios realizados en Capiro (Panamá) indican la relación de plantas medicinales con los usos asignados para el manejo de problemas de salud, a partir de la identificación y uso de un total de 136 plantas medicinales utilizadas en la comunidad ⁽¹⁷⁾.

Son las plantas medicinales las más utilizadas dentro de la medicina alternativa para el tratamiento de enfermedades comunes en la población rural que tienen limitaciones para acceder a servicios dentro del sistema de salud pública, incluyendo entre otras plantas el algarrobo (*Hymenaea courbaril* L. [Fabales: Fabaceae]) (que alivia problemas renales), sábila (*Aloe barbadensis* Mill. [Asparagales: Asphodelaceae]) (utilizada como diurético, laxante, antiinflamatorio, analgésico y bactericida externo), hierba de limón (*Cymbopogon citratus* [DC.] Stapf. [Poales: Poaceae]) (para mejorar la digestión, tos, gripe, dolor de cabeza y fiebre), entre otras 11 plantas puntualmente descritas para fines medicinales ⁽¹⁸⁾.

Los estudios en este ámbito donde se mencionan los insectos son únicamente para resaltar el tratamiento con plantas para picaduras causadas por estos animales, tales como el uso de hojas y semillas de *Piper reticulatum* L. (Piperales: Piperaceae) ⁽¹⁶⁾ y la contra gaviñana (*Neurolaena lobata* [L.] R.Br. ex Cass. [Asterales: Asteraceae]) ⁽¹⁷⁾.

Dentro de la medicina tradicional de la comarca Ngäbe Buglé se han identificado para uso terapéutico y medicinal corriente (incluyendo diarrea, vómito, dolor de cabeza, afectaciones de la piel, entre otras), al menos 31 plantas dentro de 15 familias botánicas (*Amarantaceae*, *Araceae*, *Asteraceae*, *Bignoniaceae*, *Cactaceae*, *Commelinaceae*, *Haemodoraceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Malvaceae*, *Phytolaccaceae*, *Piperaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae* y *Solanaceae*) ⁽¹⁹⁾.

En el grupo Guna, debido al conocimiento y a la memoria colectiva, se incluyen las narraciones o cantos orales (incluyendo su forma de vida, valores culturales, trabajo en el campo, protección de los bosques, los animales, los ríos y el mar), que se consideran como elementos para la curación de enfermedades y se denominan Cantos Medicinales Orales Gunas (Igargan) ⁽²⁰⁾.

Los estudios realizados en Panamá sobre medicina alternativa no han registrado mayor interés en el uso de insectos con propiedades curativas (entomoterapia), como en el caso de las plantas y otras variantes dentro de este campo del saber tradicional; siendo el ejemplo de aplicación de la entomoterapia con mayor documentación en Panamá el asociado al uso de la abeja (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae), para obtener miel, jalea real, polen y propóleo ⁽¹²⁾. Sobre el particular, se tiene referencia que pueden ser utilizados para tratar la gripe, tos y reumas, también utilizado para los mismos fines en la medicina tradicional en Oaxaca, México ⁽²¹⁾.

Aplicación de la entomoterapia en el mundo

La entomoterapia se refiere al uso medicinal de especies insectiles, pero también se incluyen artrópodos en general ⁽²²⁾. Los registros donde se practica la entomoterapia incluyen los continentes de África, América, Asia, Europa y Oceanía, sin reportes en la Antártida, siendo los países con mayor profundidad de estudio y aplicación de la entomoterapia: Brasil, China (lo aplica hace más de mil años) y México ^(23, 24).

Se han registrado hasta la actualidad 386 especies dentro de 14 órdenes de insectos medicinales en el mundo: Hymenoptera (91), Coleoptera (89), Hemiptera (64) (Incluye el grupo conocido anteriormente como Homoptera), Orthoptera (62), Lepidoptera (31), Diptera (25), Odonata (9), Isoptera (6), Neuroptera (3), Thysanura (2), Trichoptera (2), Dermaptera (1) y Anoplura (1) ⁽²⁴⁾.

La cifra anteriormente expuesta está asociada a reportes principalmente de diversas especies de insectos medicinales contabilizados de la siguiente manera: 210 en México, 149 en China, 48 en Brasil y 6 en Cuba, entre otros países. Estos han sido además registrados en continentes como África (Madagascar y la región de África del Norte), América (Argentina, Estados Unidos, Perú), Asia (Japón) y Europa (Alemania, Francia, Suecia) ^(23,24).

Dichos órdenes de insectos han sido utilizados para tratamientos asociados a problemas de carácter digestivo, respiratorio, reproductor, circulatorio, renal, nervioso, linfático, neuromuscular, óseo, inmunológico, endocrino, dermatológico, ocular, auditivo, canceroso y como antídotos ^(24,25).

En diversas culturas que utilizan la medicina tradicional, como por ejemplo en comunidades indígenas mexicanas, los insectos constituyen un recurso natural para este fin, incluyendo el tratamiento de diversas enfermedades como cáncer, tos, quemaduras, infecciones, reumatismos, malnutrición e incluso impotencia sexual ^(24,26). Para tal fin se utilizan la miel de abeja (quemaduras, infecciones, como antibiótico, entre otras funciones), los grillos (Orthoptera) (para tratar cálculos en la vejiga), cucarachas (Blattodea) (contra el cáncer, malestares estomacales, tos y regeneración física) y abejorros (Hymenoptera) (para el dolor o inflamación de la garganta) ^(24,26).

En Brasil, también los registros de la "medicina popular" revelan el uso de 41 especies de insectos (incluyendo la familia Apidae, Blattidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Formicidae, Gryllidae, Meloidae, Muscidae, Psychidae, Termitidae y Vespidae) para el tratamiento de diferentes dolencias, pero algunas de estas podrían ser consideradas especies amenazadas, por lo que se debe tomar en cuenta la protección y conservación de la biodiversidad, pero a la vez estudiarla desde el punto de vista ecológico y farmacológico ⁽²⁷⁾.

En España, igualmente se reporta la aplicación de la entomoterapia en tratamientos tradicionales que incluyen el uso de ootecas de mantis de la especie *Mantis religiosa* L. (Mantodea: Mantidae) para el tratamiento del dolor de muelas ⁽²⁸⁾, el uso de telarañas para un total de 59 remedios asociados a hemorragias accidentales producto de hemorragias nasales o fortuitas ⁽²⁹⁾, el uso de escorpiones (Scorpiones) macerados y mezclados con otras sustancias para ser aplicados directamente como remedios tradicionales para picaduras de estos mismos artrópodos venenosos ⁽³⁰⁾.

Adicionalmente, en el mismo país se tienen registros del uso de la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) (Diptera: Muscidae) como recurso terapéutico en oftalmología ⁽³¹⁾, además del reporte de 30 remedios de la medicina popular española que incluyen insectos (escarabajos [Coleoptera]

de los géneros *Blaps* [Tenebrionidae], *Scarabaeus* y *Oryctes* [Scarabaeidae]), para el tratamiento de enfermedades de la sangre, del oído y de los sistemas circulatorio y respiratorio ^(32,33).

En India se han reportado 50 especies de insectos (dentro de 28 familias y 11 ordenes) con propiedades medicinales para el tratamiento de al menos 50 malestares que incluyen tos, gastritis, reumatismo, dolores estomacales y el sanado de heridas (destacando el género *Mylabris* [Coleoptera: Meloidae]) ⁽³⁴⁾.

Estudios publicados provenientes de grupos étnicos en Bangladesh indican el importante lugar que tienen dentro de las tradiciones populares el uso de subdisciplinas como la etnoentomología y entomoterapia, donde nueve especies de insectos son utilizadas para el tratamiento de tos, fiebre, emisiones nocturnas, quemaduras y gastroenteritis ⁽³⁵⁾.

Sustancias farmacéuticas dentro de la estructura corporal de los artrópodos

Una sustancia farmacéutica, agente farmacológico, principio activo o ingrediente farmacéutico activo es el ingrediente principal de un medicamento, responsable del efecto deseado sobre una sintomatología de alguna patología que puede actuar de una o varias maneras en el cuerpo ⁽³⁶⁾.

Dentro de la estructura de los artrópodos, principalmente de los insectos, existen sustancias funcionales como péptidos antimicrobiales, proteínas antimicrobiales, aglutininas, proteínas bacteriolíticas y polisacáridos presentes dentro de los principales ordenes de insectos que incluyen Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, entre otros. Estos pueden ser utilizados para tratamiento de patologías específicas asociadas a la regulación de la inmunidad, inhibición de células de tumores, reducción de azúcar en la sangre, reducción de la presión sanguínea, regulación de la función intestinal, antioxidantes, entre otras ⁽²⁵⁾.

Entre las sustancias farmacéuticas que se encuentran dentro de los artrópodos se tienen cecropina (péptido antimicrobial en Lepidoptera), sarcotoxinas (péptido antimicrobial en Diptera), sapecina (péptido antimicrobial en Diptera), defensina (péptido antimicrobial en Diptera), dipterecina (péptido antimicrobial en Diptera),

attacina (péptido antimicrobial en Lepidoptera), moricina (péptido antimicrobial en Lepidoptera), drosocina (péptido antimicrobial en Lepidoptera), pompilidotoxina (neurotoxina en Hymenoptera), eumenine mastoparan-AF (péptido desgranulador en Hymenoptera), cantaridina (vesicante para tratar verrugas encontrado en Coleoptera), alantoína (sustancia nitrogenadas antibacteriales encontrada en Diptera), isoxantopterina (pigmento proteínico anticancerígeno en Lepidoptera), dichostanina (polipéptido anticancerígeno en Coleoptera), miel (fluido dulce y viscoso con propiedades antibacteriales en Hymenoptera), propóleo (mezcla resinosa con características anticancerígenas y antivirales obtenida por las abejas), entre otras sustancias activas ⁽²³⁾.

Para ello, también es importante que los insectos utilizados presenten características que permitan su multiplicación masiva como ocurre con las granjas de insectos destinadas a entomofagia ⁽³⁷⁾, en este caso serían orientadas a la entomoterapia.

Artrópodos con potencial de ser utilizados en entomoterapia en Panamá

Panamá se caracteriza por presentar en sus sistemas agroecológicos, ecológicos y en sus bosques una rica biodiversidad de artrópodos, principalmente insectos ⁽³⁸⁾; una riqueza en la biodiversidad de especies que comparte con muchos otros países dentro del Neotrópico ⁽³⁹⁾, razón por la cual se facilita la potencial utilización también en condiciones de Panamá de aquellas especies con características entomoterapéuticas aplicables, previamente registradas por otras culturas.

A continuación, en la Tabla 1 se presenta un listado de sintomatologías por enfermedad (incluyendo tos, diarrea, fiebre, entre otros), que registran tratamientos con el uso de productos obtenidos a partir de artrópodos que se encuentran en otras localidades, pero también presentes en Panamá.

DISCUSIÓN

La constante exposición de la población panameña a diversas patologías persistentes que afectan su salud y, como complemento, la disponibilidad en ciertos casos limitada de los servicios de salud públicos y privados ⁽⁴⁸⁾, remarcan el interés de validar científicamente prácticas complementarias de la medicina tradicional, como la entomoterapia

Tabla 1. Artrópodos presentes en Panamá con potencial de ser utilizados en entomoterapia

Nombre común	Nombre científico	Producto obtenido	Síntomas para tratar	País de uso	Referencias
Abeja de miel	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, (Hymenoptera: Apidae)	Miel, aguijón	Gripa, tos, reumas	México	(21)
Abejas sin aguijón	<i>Melipona</i> sp. (Hymenoptera: Apidae)	Miel, cera, panal.	Gripa, tos, conjuntivitis, paño en la cara, diarrea, dolores de cabeza, de oído, de vientre hinchazón garganta.	México	(26,21)
Abejas sin aguijón	<i>Trigona</i> sp. (Hymenoptera: Apidae)	Entero	Tos, acné	Brasil	(23,40,41)
Alacrán	<i>Centruroides</i> sp. (Scorpiones: Buthidae)	Entrañas	Picadura de alacrán	México	(26)
Alacrán o araña látigo	<i>Paraphrynus</i> sp. (Amblypygi: Phryniidae)	Cuerpo	Insolación en niños	México	(26)
Avispa	Vespidae (Hymenoptera) (Especies varias)	Panal, cuerpo y panal.	Hinchazón rodillas y articulaciones, picadura de avispa	México	(26)
Avispa-de panal	<i>Polybia occidentalis</i> subsp. nigratella Buysson (Hymenoptera: Vespidae)	Miel	Gripa, tos	México	(21)
Avispa-de tierra	<i>Polybia</i> sp. (Hymenoptera: Vespidae)	Miel	Gripa, tos	México	(21)
Chicharra	Cicadidae (Hemiptera)	Entero	Dislalia	México	(21)
Chinche pentatómido	Pentatomidae (Hemiptera)	Entero	Anticongestionante	Brasil	(23,42)
Comején (termita)	Isoptera (Especies varias)	Aguijón	Dolor de rodilla	México	(26)
Cucarachas	<i>Periplaneta americana</i> (L.) (Blattodea: Blattidae)	Entero	Dificultad urinaria, cólico renal y asma	Brasil	(23,43)
Grillo	<i>Gryllus</i> sp. (Orthoptera: Gryllidae)	Pata, cuerpo	Disfasia de desarrollo, fiebre, no orinar	México	(21)
Gusano amarillo	<i>Agriotes</i> sp. (Coleoptera: Elateridae)	Entero Cuerpo	Ampolla en las manos	México	(21)
Hormiga trepadora	Formicidae (Hymenoptera)	Larvas	Nube en los ojos	México	(26)
Insectos palo	Phasmida	Entero	Asma, dolor muscular, dolor de barriga	Mesoamérica	(23,44)
Langosta	<i>Schistocerca</i> sp. (Orthoptera: Acrididae)	Cuerpo	Hipo	México	(26)
Langosta	<i>Tropidacris</i> sp. (Orthoptera: Romaleidae)	Entero	Enfermedades de la piel, asma, hepatitis, ataques	Brasil	(23,45)
Mosca domestica	<i>Musca domestica</i> L. (Diptera: Muscidae)	Entero	Quiste ocular y picaduras de insectos	Brasil	(23,46)
Tijereta	Dermaptera	Entero	Dolor de oído	Corea del Sur	(23,47)

que es apreciada en otras latitudes como un legado ancestral ⁽⁴⁹⁾.

Panamá ha registrado a lo largo de los años de investigación una riqueza de especies de artrópodos, principalmente de insectos ⁽⁵⁰⁾, algunos de los cuales presentan agentes farmacológicos dentro de su

estructura morfológica y funcional que pueden ser utilizados para tratamiento de patologías específicas que afectan la salud de la población.

La aplicación de la entomoterapia en Panamá ha estado limitada a los productos derivados de la abeja (*A. mellifera*) como la miel y el propóleo, sin

tomar en cuenta el amplio potencial existente en el país de otras especies de artrópodos que podrían ser utilizados para el tratamiento de patologías específicas.

Para ello se requiere establecer equipos de investigación transdisciplinarios que incluyan entomólogos, biólogos, ingenieros, farmacólogos, químicos, entre otros especialistas, que con financiamiento público y privado busquen desarrollar investigación básica y aplicada para la elaboración de productos que tengan como fundamento la identificación y aplicación de agentes farmacológicos provenientes de artrópodos que contribuyan al mantenimiento y mejoramiento de la salud pública en Panamá.

Agradecimientos

Al Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), a la Universidad Especializada de las Américas y al Sistema Nacional de Investigación (SNI-SENACYT), por su apoyo al desarrollo de actividades asociadas con el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), principalmente seguridad alimentaria y nutrición para la salud de la población en Panamá.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud (OMS). Documentos básicos. 48ª edición [Internet]. 2014 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>
- Herrero Jaén S. Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud [Internet]. 2016 Ene [Consultado 2023 Ene 13]; 10(2). <https://cutt.ly/fwSwn4rj>
- Médico [Internet]. 2022 [Consultado 2023 Ene 13]. <https://cutt.ly/swSwpY2G>
- Pereyra-Elías R, Fuentes Delgado D. Medicina Tradicional versus Medicina Científica ¿En verdad somos tan diferentes en lo esencial? *Acta Médica Peruana* 2012 [Consultado 2023 Mar 13]; 29(2), 62-63. <https://cutt.ly/dwSwmoF9>
- Ding Z, Zhao Y, Gao X. Medicinal terrestrial arthropods in China. En Paoletti MG, editor. *Ecological implications of minilivestock – potential of insects, rodents, frogs and snails*. Enfield: Science Publishers, 2005. p. 481-490.
- Huh JE, Kang KS, Ahn KS, Kim DH, Saiki I, Kim SH. *Mylabris phalerata* induces apoptosis by caspase activation following cytochrome c release and bid cleavage. *Life Sci*. 2003; 73: 2249-2262.
- Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas (IWGIA). Los pueblos indígenas en Panamá. En D Mamo (ed.), *El Mundo Indígena* 2022. 36ª edición. [Internet]. 2022; pp. 461-468. [Consultado 2023 Mar 15]. <https://cutt.ly/vwSwoLDM>
- Grupo Banco Mundial. Población, total – Panamá. Datos [Internet]. 2023 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=PA>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia de Cooperación: Panamá [Internet]. 2016 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://cutt.ly/OwSwsogg1>
- Instituto Nacional del Cáncer. Medicina convencional. Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud [Internet]. 2023 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://cutt.ly/MwSwmJ6q>
- Instituto Nacional del Cáncer. Medicina alternativa. Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud [Internet]. 2023 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://cutt.ly/6wSwm0rl>
- Justavino M, Gamboa W. Situación actual y perspectivas de la apicultura en Panamá. *Acta Académica* [Internet]. 2006 [Consultado 2023 Mar 15]; 38(mayo), 77-93. <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/450>
- Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. “Simulador de Tamaño de Muestra” [Internet]. 2022 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://economia.uancv.edu.pe/simuladores/investigacion/muestra/>
- Lim D, McKay G, McKenzie A, Salas R, Villalaz-Díaz C, Williams Y. Quiropráctica, acupuntura, naturopatía: aprobación conceptual entre estudiantes de medicina y profesores médicos. *Revista Médico Científica* [Internet]. 2006 [Consultado 2023 Mar 13]; 16-21. <https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/download/22/697/4819>
- Lezcano H, Rodríguez T, Campos R. Actitudes y prácticas hacia las medicinas complementarias, alternativas y tradicionales en un hospital público de Panamá. *CIMEL (Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana)* [Internet]. 2014 [Consultado 2023 Mar 15]; 19(1): 17-24. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=107903>
- Carballo L, Farnum F, Murillo V. Estudio etnobotánico de dos comunidades Emberá del Río Gatún, Panamá. *Scientia* [Internet]. 2020 [Consultado 2023 Mar 13]; 30(2), 42-59. <http://up-rid.up.ac.pa/2570/>
- Bermúdez I, Ramos Chue J. Etnobotánica en El Cacao, Capira, Panamá: Identificación y usos de plantas medicinales. *Prisma Tecnológico* 2016 [consultado 15 mar. 2023]; 5(1), 48-52. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/524>
- Alfaro O. Plantas medicinales colectadas en Panamá [Internet]. Panamá: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; 2009 [Consultado 2023 Mar 15]. <http://www.cich.org/publicaciones/01/IDIAP-2009-Plantas-medicinales-colectadas-en-Panama.pdf>
- Torres L, Rincón R, Montezuma V. Tecnología para la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción de la Agricultura Ngäbe Buglé, Panamá. Descripción botánica y propiedades curativas de plantas utilizadas en la medicina tradicional Ngäbe Buglé, Panamá [Internet]. Panamá: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; 2009 [Consultado 2023 Mar 15]. <http://www.idiap.gov.pa/download/plantas-medicinales/?wpdmdl=1279>
- Castillo B. Fortalecimiento de los Conocimientos Medicinales del Pueblo Kuna en Panamá [Internet]. Proyecto “Recuperación de los Cantos Medicinales Orales Kunas (Ilgargan)”. Centro de Documentación de las Minorías; 2005 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://www.binal.ac.pa/panal/kuna/downloads/dbkpnacastfcm.pdf>
- Costa Neto EM, Aparicio Aparicio JC. Usos Tradicionales de los “Insectos” por los Mixtecos del Municipio de San Miguel El Grande, Oaxaca México. *Ethnoscientia* [Internet]. 2018 [Consultado 2023 Mar 13]; 3, 1-18. <http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscientia.v3i0.10200>

22. López J. "Ch'in chanetik": un acercamiento a la etnoentomología desde la cosmovisión de los tseltales de Oxchuc, Chiapas [Internet]. Lerma Campeche: El Colegio de la Frontera Sur; 2016 [Consultado 2023 Mar 15]. https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1474/1/100000012350_documento.pdf
23. Costa Neto EM. Entomotherapy or the medicinal use of insects. *Journal of Ethnobiology* [Internet]. 2005 [Consultado 2023 Mar 15]; 25(1), 93-114. [https://doi.org/10.2993/0278-0771\(2005\)25\[93:EOTMUO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2993/0278-0771(2005)25[93:EOTMUO]2.0.CO;2)
24. Ramos J. Los Insectos, Recurso Medicinal. Boletín UNAM-DGCS-397. Ciudad Universitaria [Internet]. 2009 [Consultado 2023 Mar 15]. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2009_397.html
25. Qian L, Deng P, Chen F, Cao Y, Sun H, Liao H. The exploration and utilization of functional substances in edible insects: a review. *Food Production, Processing and Nutrition* [Internet]. 2022 [Consultado 2023 Mar 15]; 4, 11. <https://doi.org/10.1186/s43014-022-00090-4>
26. Cahuich-Campos D, Flores Granados F. Entomoterapia: curaciones entre los antiguos pueblos mayas de la península de Yucatán, México. ELOHI [Internet]. 2014 [Consultado 2023 Mar 15], 5-6. <https://journals.openedition.org/elohi/712>
27. Alves RN, Dias TLP. Usos de invertebrados na medicina popular no Brasil e suas implicações para conservação. *Tropical Conservation Science* [Internet]. 2010 [Consultado 2023 Mar 13]; 3(2), 159-174. <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/194008291000300204>
28. González JA, Cruz-Sánchez MA. Mantis religiosas (Mantodea) y dolor de muelas. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) [Internet]. 2011 [Consultado 2023 Mar 14]; 48, 545-547. <https://cutt.ly/QwSwb7s8>
29. González JA, Vallejo JA. Las telarañas en la medicina popular española: historia reciente, vigente y distribución geográfica de un recurso terapéutico. *Revista Ibérica de Aracnología* [Internet]. 2012 [Consultado 2023 Mar 14]; (21), 169-174. <https://sea-entomologia.org/PDF/RIA21/169174RIA21Telara%C3%B1as.pdf>
30. González JA, Vallejo JR. The scorpion in Spanish folk medicine: a review of traditional remedies for stings and its use as a therapeutic resource. *Journal of ethnopharmacology* [Internet]. 2013 [Consultado 2023 Mar 14]; 146(1), 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.12.033>
31. González JA, Vallejo JR. Los insectos en la historia de la oftalmología española: remedios tradicionales basados en el uso de la mosca. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología* [Internet]. 2013 [Consultado 2023 14 Mar]; 88 (5), e30-e32. <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2013.01.002>
32. González JA, Vallejo JA. Etnomedicina en España: Algunos remedios tradicionales basados en el uso de artrópodos. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) [Internet]. 2013 [Consultado 2023 Mar 14]; 52, 311-316. <http://sea-entomologia.org/PDF/Boletin52/311316BSEA52Etnomedicina.pdf>
33. González JA, Vallejo JA, Pardo de Santayana. Artrópodos y el Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales: la entomoterapia en España (AeE). Conferencia: XXX Jornadas de la Asociación Española de Entomología [Internet]. 2013 [Consultado 2023 Mar 14]. <https://cutt.ly/VwSwWDOb>
34. Mozhui L, Kakati LN, Meyer-Rochow VB. Entomotherapy: a study of medicinal insects of seven ethnic groups in Nagaland, North-East India. *J Ethnobiology Ethnomedicine* [Internet]. 2021 [Consultado 2023 Mar 15]; 17. <https://doi.org/10.1186/s13002-021-00444-1>
35. Dev S, Hassan K, Claes J, Mozahid MN, Khatun H, Mondai MF. Practices of entomophagy and entomotherapy in Bangladesh. *Journal of Insects as Food and Feed* [Internet]. 2020 [Consultado 2023 Mar 13]; 6(5), 515-524. <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0038>
36. Instituto Nacional del Cáncer. Sustancia farmacéutica. Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud [Internet]. 2023 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://cutt.ly/NwSwRoN3>
37. Avendaño C, Sánchez M, Valenzuela C. Insectos: son realmente una alternativa para la alimentación de animales y humanos. *Revista chilena de nutrición* [Internet]. 2020 [Consultado 2023 Mar 15]; 47(6), 1029-1037. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000601029>
38. Medianero E, Carrasco G, Pérez E, Araúz-Araúz B, Castaño-Meneses G, Martínez-Torres AO. Composición de la Comunidad de Artrópodos que Habitan en el dosel en un Bosque Tropical de Tierras Bajas en Panamá. *Scientia* [Internet]. 2017 [Consultado 2023 Mar 15]; 27(2), 51-67. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/scientia/article/view/68>
39. Gasca HJ, Higuera D. Protocolos y métodos de colecta para el estudio de artrópodos de dosel en bosques de niebla del neotrópico. *Revista Colombiana De Ciencia Animal – RECIA* [Internet]. 2010 [Consultado 2023 Mar 15]; 2(2), 385-398. <https://doi.org/10.24188/recia.v2.n2.2010.320>
40. Costa-Neto EM. Faunistic resources used as medicines by an AfroBrazilian community from Chapada Diamantina National Park, state of Bahia, Brazil. *Sitientibus*. 1996; 15, 211-219.
41. Costa-Neto, EM, Oliveira M. Cockroach is Good for asthma: zootherapeutic practices in northeastern Brazil. *Human Ecology Review*. 2000; 7(2), 41-51.
42. Costa-Neto EM, Melo MN. Entomotherapy in the county of Matinha dos Pretos, State of Bahia, northeastern Brazil. *The Food Insects Newsletter*. 1998; 11(2), 1-3.
43. Curto AL, Piermarocchi C. Gli animali che curano secondo la medicina indigena dell' amazzonia. Italy; 1990.
44. Boyle RH. The joy of cooking insects. *Audubon*. 1992; 94(5): 100-103.
45. Costa-Neto EM. The use of insects in folk medicine in the state of Bahia, north-eastern Brazil, with notes on insects reported elsewhere in Brazilian folk medicine. *Human Ecology* 2002 [consultado 15 mar. 2023]; 30, 245-263. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1015696830997>
46. Metzner J. Edible insects: medicinal bugs. [Internet]. *Pulse of the Planet*; 1999 [Consultado 2023 Mar 15]. <https://www.pulseplanet.com/dailies-post-type/1853/>
47. Ratcliffe B.C. The significance of Scarab Beetles in the Ethnoentomology of Non-Industrial, Indigenous Peoples. En: Posey D.A., Overal W.L., editores. *Proceedings of the First International Congress of Ethnobiology*. Bellem: Museu Paraense Emilio Goeldi; 1990. p. 159-185.
48. Sandiford P, Salvetto M. Las desigualdades en salud en Panamá. *Gac Sanit* [Internet]. 2002 [Consultado 2023 Nov 24]; 16(1): 70-81. <https://scielo.isciii.es/pdf/gsv16n1/original8.pdf>
49. Cahuich-Campos D, Flores Granados, F. Entomoterapia: curaciones entre los antiguos pueblos mayas de la península de Yucatán, México. ELOHI [Internet]. 2014 [Consultado 2023 Nov 24]; 5(6): 39-54. <https://doi.org/10.4000/elohi.712>
50. Medianero E, Santos-Murgas, A. (eds.). *Insectos asociados a los bosques urbanos de la ciudad de Panamá*. Editorial D´Mc Pherson. 2023. ISBN: 978-9962-14-100-6.