

Revista:

# BTM Journal

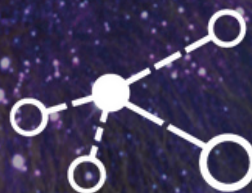
Edición: 1 | Octubre, 2022

BioTechMed Journal

## En esta edición:

Desde la evolución humana hasta la biotecnología y la conservación de la biodiversidad, la sección de biología ofrece un análisis crítico y riguroso de los desafíos que enfrenta la sociedad en un mundo en constante cambio.

[www.philoscience.com](http://www.philoscience.com)



**PHILOSCIENCE**

Lima, Perú

## Enfermedad de Chagas en Perú y las principales especies de Triatomíneos (Reduviidae) asociadas

Layse Mitsue Harada da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Pará – Brasil

**Contacto:** mitsuehs@gmail.com

---

### Abstract

Chagas disease is an infection caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*. It can be characterized by the symptoms of fever, chagoma, muscle pain among other symptoms. Humans become infected when a truebug of the Triatominae subfamily feeds on their blood and the insect's feces come into contact with damaged skin. In Peru, the cases of Chagas are dated from the pre-Colombian era, currently the reported cases are mostly in the towns of Piura, Cajamarca, Amazonas, Loreto, San Martín, Junín, Ucayali, Huánuco, Ica, Arequipa, Moquegua and Tacna. Articles from the queue of triatomines and cases of acute Chagas in Peru were analyzed and from the compiled data it was possible to identify which species are the main vectors of *Trypanosoma cruzi*. A description of the morphological characteristics of the triatomine species is also presented to help with the identification of the insect, avoiding possible new cases.

**Keywords:** Triatominae, American trypanosomiasis, Vectors from Peru.

### Resumen

La enfermedad de Chagas es una infección causada por el protozoo *Tripanosoma cruzi*. Puede ser caracterizada por los síntomas de fiebre, mal estar, chagoma, dolor muscular entre otros síntomas. El Humano se infecta cuando un chinche de la subfamilia Triatominae se alimenta de su sangre y las heces del insecto entran en contacto con la piel dañada. En Perú los casos de Chagas son datados desde la época précolombiana, actualmente los casos reportados están en su gran mayoría en las localidades de Piura, Cajamarca, Amazonas, Loreto, San Martín, Junín, Ucayali, Huánuco, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna. Fue analizado artículos de coleta de triatomíneos y casos de Chagas aguda en Perú y a partir de los datos compilados fue posible identificar cuales especies son los principales vectores del *Tripanosoma cruzi*. También es presentado una descripción de las características morfológicas de las especies de triatomíneos para ayudar con la identificación del insecto evitando posibles nuevos casos

**Palabras clave:** Triatominae, tripanosomiasis americana, Vectores del Perú

## 1. Introducción

La enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana fue descrita por Carlos Chagas en 1909, esa enfermedad es causada por el protozoo Trypanosoma cruzi normalmente es transmitida por un insecto vector, chinches de la subfamilia Triatominae. Sin embargo, hay otras maneras de transmisión como: la ingestión de alimentos contaminados, trasplantes de órganos o sangre con el parásito y de madre a hijo (Molina et al., 2015). A pesar de los 95% de infectados ser asintomáticos en la fase aguda es posible sentir fiebre, malestar, chagoma, linfadenopatía, diarrea entre otros síntomas (Vega et al, 2021; Molina et al, 2016). Desde su descubierta hace 100 años muchos casos son reportados por año en Latino América, uno de los países donde hay reportes anuales es Perú.

En Perú los casos de Chagas probablemente existen desde la época pré-colombiana, de acuerdo con estudios realizados en momias andinas (Náquira, 2002; Náquira et al, 2009). Actualmente los casos reportados están en las localidades de Piura, Loreto, Cajamarca, Amazonas, San Martín, Junín, Ucayali, Huánuco, Ica, Arequipa, Tacna y Moquegua (Cáceres et al, 2002, Vega et al, 2021). Los casos son más comunes en ambientes peri domésticos donde es más fácil la presencia del vector Triatomo.

La subfamilia Triatominae fue apuntada como vector del protozoo cuando el investigador Carlos Chagas localizó individuos de Trypanosoma sp. en el intestino del chinche y en seguida también localizó Trypanosoma sp en el sangre de seres humanos. Los Triatominae pueden ser diferenciados de los demás reduviideos por sus hábitos hematófagos en vertebrados, los demás de esa familia presentan hábitos depredadores. El formato de su cuerpo es ovalado con color marrón, puede tener rasgos amarillos o rojos, otra característica que los difiere es el rostro delgado y largo (Chaves, 2002, García et al, 2000). Hasta el momento son descritas más de 140 especies (Juberg et al., 2014) , siendo muchas apuntadas en Perú como vectores para la enfermedad de Chagas, eso coloca la subfamilia en la categoría de importancia médica y salud poblacional.

## 2. Objetivos

Verificar la incidencia reciente de Chagas en Perú. Objetivos general: Identificar las principales especies vectores de la enfermedad de Chagas en Perú y crear un resumen con las características de las 7 especies más comunes en las regiones de Perú.

## 3. Metodología

Fue realizado un análisis a partir de un compilado de artículos de revistas científicas nacionales e internacionales, así como plataformas artículos científicos disponibles en plataformas (SciELO, plosOne). Fue considerado para la revisión informes del gobierno, revisiones de taxón y trabajos sobre incidencia, identificación de casos clínicos de Chagas en Perú y demás países de América Latina.

## 4. Métodos y recogida de datos

El presente estudio utilizó algunos artículos publicados entre los años de 1979 - 2021 para realizar una revisión del estado de conocimiento de las especies de Triatominae más comunes en Perú. También fue consultado entidades de investigación reconocidas mundialmente como el Laboratorio Nacional e Internacional de Referencia en Taxonomía de Triatominos Instituto Oswaldo Cruz. Los dibujos presentes fueron creados por medio del software Adobe Illustrator CS5.1 con base en fotos de individuos presentes en los trabajos: Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil (vetores da doença de Chagas) (Juberg et al., 2014) y Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of chagas' disease (Lent et al., 2007)



5. Resultados

Los triatomíneos son clasificados en 5 tribus, 15 géneros y más de 140 especies, estudios científicos apuntan que en Perú hay cerca de 18 especies vectores para la enfermedad de Chagas. De estas especies podemos destacar seis como las más comunes en las regiones de Perú, que serían: *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811); *Panstrongylus chinai* (Del Ponte, 1929); *Triatoma infestans* (Klug, 1834); *Panstrongylus herreri* (Wygodzinsky, 1948); *Rhodnius ecuadoriensis* (Lent & León, 1958); *Rhodnius robustus* (Larrousse, 1927), también es posible verificar que la mayor incidencia de esos insectos es en la región norte del país.

Tabla 1: Lista de especies y localidades donde fueron identificadas

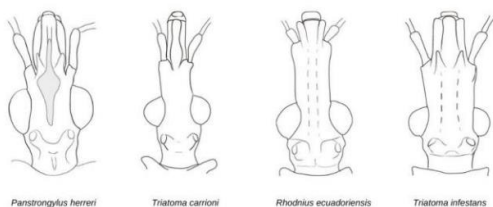
Especies	Localidad
<i>Belminus peruvianus</i> Herrero, Lent & Wygodzinsky, 1954	Cajamarca, Amazonas
<i>Cavernicola pilosa</i> Barber, 1937	Loreto, Cajamarca, La Libertad
<i>Eratyrus cuspidatus</i> Stål, 1859	Tumbes, Piura
<i>Eratyrus mucronatus</i> Stål, 1859	San Martín, Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Junín
<i>Microtriatoma trinidadensis</i> (Lent, 1951)	Cusco, Cajamarca, La Libertad
<i>Panstrongylus chinai</i> (Del Ponte, 1929)	Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Cajamarca, Amazonas
<i>Panstrongylus geniculatus</i> (Latreille, 1811)	Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Puno, Loreto, Amazonas, San Martín, Madre de Dios, Ucayali
<i>Panstrongylus herreri</i> (Wygodzinsky, 1948)	Piura, Cajamarca, Amazonas, San Martín, Ayacucho, Apurímac
<i>Panstrongylus lignarius</i> (Walker, 1873)	San Martín
<i>Panstrongylus rufituberculatus</i> (Champion, 1899)	Tumbes, Piura, Cajamarca, Cusco, Junín
<i>Psammolestes tertius</i> Bergroth, 1911	San Martín
<i>Rhodnius ecuadoriensis</i> (Lent & León, 1958)	Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Cajamarca
<i>Rhodnius pictipes</i> Stål, 1872	Loreto, Madre de Dios, Cusco, Junín, Ayacucho
<i>Rhodnius robustus</i> (Larrousse, 1927)	Loreto, Ucayali, Madre de Dios, San Martín, Cajamarca, Junín
<i>Triatoma carrioni</i> Larrousse, 1926	Piura, Cajamarca, Lambayeque, Amazonas
<i>Triatoma dimidiata</i> Latreille, 1811	Tumbes, La Libertad
<i>Triatoma infestans</i> (Klug, 1834)	Lima, Ica, Cusco, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Tacna, Moquegua
<i>Triatoma nigromaculata</i> (Stål, 1859)	San Martín, Cajamarca

6. Discusión

Hay una dificultad de saber con precisión el estado de Chagas actual en Perú, debido a sus subregistros o el gran número de casos asintomáticos. Es sabido que hay una mayor incidencia de la enfermedad de acuerdo con la situación económica y pobreza de la región (García et al, 2000) zonas de perivivenda o cerca del ambiente natural aumentan las chances de contacto con el triatómino llevando a una posible infección de Chagas, pues en esos sitios están presentes los animales que fueron identificados anteriormente como reservorios naturales del *Trypanosoma* (Náquira y Cabrera, 2009).

Según MINSA (2020), en Perú hubo una disminución en reportes de Chagas, con 21 casos para ese año, siendo 9 casos en Arequipa. Estudios realizados identifican la presencia de 3 especies ocupando ambientes intradomiciliares y peridomiciliares: *Rhodnius ecuadoriensis*, *Panstrongylus herreri* y *Triatoma carrioni* (Cuba et al, 2002; Chaves, 2002).

Para la prevención de la enfermedad las autoridades peruanas utilizan del método de controlar el vector insecto (chinche), con charlas educativas en las comunidades y desinfección de casas. Otro método para verificar la incidencia del *Trypanosoma* en la población sería por exámenes de sangre, buscando la presencia del protozooario principalmente en los casos agudos donde casi no hay síntomas. Es de suma importancia la educación de la población para mejor manejo y prevención de la enfermedad (Náquira y Cabrera, 2009).



**Fig 1:** Esquema simplificado de cabezas de las especies de Triatominae localizadas dentro de domicilios en Perú (*Panstrongylus herreri*, *Triatoma carrioni* y *Rhodnius ecuadoriensis*) y de *Triatoma infestans* reconocida como un importante vector de la enfermedad de Chagas.

Acá entregamos un mini guía de identificación de las 7 especies de Triatomineos más comunes en Perú. Fue escrito basado en los artículos de identificación de triatomineos y listas de incidencias de Chagas en Perú.

**Orden: Hemiptera**

**Familia: Reduviidae Latreille, 1807**

**Subfamilia: Triatominae Singer, 1939**

***Panstrongylus* Berg, 1879**

***Panstrongylus chinai* (Del Ponte, 1929)**

**Tamaño 21 – 27 mm**

**Diagnosis:** cuerpo negro o marrón oscuro; cabeza plana con rugas rasas; segundo segmento de las antenas con pelos rígidos y otros menores sensoriales. Clípeo alargado posteriormente; gena estrecha; rostro cubierto de pequeños pelos; piernas completamente negras u oscuras.

**Hábitos:** Peridomestico; doméstico o ambiente salvaje (características ecológicas de selva alta). Muy común cerca de las viviendas o granjas. Características morfológicas muy similares a *P. howardi* endémica del Ecuador.

***Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811)**

**Tamaño: 22 – 29,5 mm**

**Diagnosis:** Cuerpo marrón claro; Superficie dorsal de la cabeza superficialmente rugosa. Parte anterior de la cabeza visiblemente vuelta hacia arriba. Cabeza alrededor de una vez y media como tan largo como el ancho de los ojos, y claramente más corto que el pronoto. Proceso del escutelo alargado, cilíndrico y afilado en la punta; fémures oscuros, rojos en el ápice; vientre del abdomen claro con manchas negras. **Hábitos:** Especie de mayor distribución en el Perú, puede ser encontrado dentro de las viviendas o peridomestico.

***Panstrongylus herreri* (Wygodzinsky, 1948)**

**Tamaño 20,5 – 30 mm**

**Color general** amarillo claro dorsalmente; Cabeza corta y ancha con las antenas fijadas lejos del ápice de la cabeza; Tubérculos anteníferos sin proceso apicolateral; Antenas con primer y segundo segmento negro marrón oscuro o negro ventralmente; Tubérculos presentes cerca del borde anterior de los ojos; Apéndice posterior del escutelo redondeado; hemelytra de color marrón amarillento claro o amarillo. Tibias totalmente negras, superficie del cuerpo con setas doradas muy cortas.

**Hábitos:** Selva Húmeda, Especie considerada importante en la transmisión de *T. cruzi* en la zona Nororiental del Perú, especie de hábitos domiciliarios en mayor porcentaje

***Rhodnius Stål, 1859***

***Rhodnius ecuadoriensis* (Lent & León, 1958)**

**Tamaño 12-15 mm**

Cuerpo amarillo y marrón claro; Cabeza larga, mayor que el doble del ancho, antenas cerca del ápice de la cabeza; Cabeza y patas con manchitas irregulares; Pronoto con lóbulo anterior granuloso; Ángulos anterolaterales del pronoto no prominente escutelo y parte del hemélitro marrón con rayas amarillas; Conexivo con manchas oscuras. **Hábitos:** consideran a esta especie como domiciliaria y silvestre. Sus hábitats preferidos son las grajas y palomares, ya localizado dentro de las casas en Perú.

## **Rhodnius robustus (Larrousse, 1927)**

### **Tamaño 20 – 26 mm**

Diagnosis: color del cuerpo ámbar; Cabeza más larga que el pronoto, porción longitudinal clara que se extiende desde el clípeo al cuello; ángulos anterolaterais del pronoto arredondados; lobo posterior del pronoto con dos rayas longitudinales oscuras y una clara entre las carenas submedianas; piernas marrones sin manchas; conexivo claro con manchas rectangulares oscuras; porción ventral sin manchas amarillas.

Hábitos: Silvestres o peridomesticos. Identificado en Perú como vector del Trypanosoma sp.

## **Triatoma Laporte 1832**

### **Triatoma carrioni Larrousse 1929**

Tamaño 19 – 22,5 mm Diagnosis: Cuerpo negro con rayas amarillas o naranjas en el tórax y élitros; cabeza negra, alongada dorsalmente con región granulosa elevada en el cume. Cabeza con tamaño cerca de dos veces el ancho de los ojos. Primero y segundo segmentos anteníferos marrón oscuros o negro siendo el primero muy corto. Pernas pretas, robustas; fémures posteriores com dois dentículos grandes. Ventre del macho convexo, negro com manchas rojas transversais. Hábitos: Domestico o en ambientes peridomesticos.

## **Triatoma infestans (Klug, 1834)**

### **Tamaño 21 – 29 mm**

Diagnosis: cabeza negra, con finas rugas, tamaño de dos veces la largura de los ojos; primero segmento de la antena no alcanzando el ápice del clípeo; pronoto y piernas negras; trocánteres y base de los fémures amarillos; tibias oscuras; conexivo amarillo con rayas transversas anchas y oscuras. Hábitos: cerca de las casas, principal vector del Trypanosoma en el sur de Perú.

## **7. Conclusiones**

Es posible concluir que las tres especies *Rhodnius ecuadoriensis*, *Panstrongylus herreri* y *Triatoma carrioni* merecen recibir más atención por parte de las autoridades de Salud Pública Peruana y estudios de identificación en las comunidades, debido a su importancia por estar presente dentro de los domicilios. Es importante más estudios de identificación en las comunidades, charlas educativas y exámenes en muestras de sangre

para una mejor identificación de casos agudos ayudando para el conocimiento nacional de la enfermedad.

## **8. Bibliografía**

Cáceres, A., Troyes, L., Gonzáles-Pérez, A., Llontop, E., Bonilla, C., Murias, E., Heredia, N., Velásquez, C., Yñez, C. (2002). Enfermedad de chagas en la región nororiental del Perú triatomíneos (Hemiptera, Reduviidae) presentes en Cajamarca y Amazonas. Rev Peru med exp salud publica (19)

Cuba Cuba, C.A., Abad-franch, F., Rodríguez, J., Vásquez, F., Velásquez, L.P., Miles, M. (2002). The triatomines of northern Peru, with emphasis on the ecology and infection by trypanosomes of *Rhodnius ecuadoriensis* (Triatominae). Mem inst Oswaldo Cruz (97) 175-183

Cuba Cuba, C.A., Vallejo, G.A., Gurgel-Gonçalves, R. (2007). Triatomines (Hemiptera, Reduviidae) prevalent in the northwest of Peru: species with epidemiological vectorial capacity. parasitol latinoam. (62) 154 – 164

Chaves, J. (2002). Contribución al estudio de los triatomíneos del Perú: Distribución geográfica, nomenclatura y notas taxonómicas. An Facultad de Medicina Lima. (67)

Jurberg, J., Galvão C., Weirauch, C., Moreira, F. (2015). Hematophagous Bugs (Reduviidae, Triatominae). En: Panizzi & Grazia, editor. The true bugs (Heteroptera) of the Neotropics. 2. Entomology in Focus. 353 -394. Jurberg, J. Rodrigues J, Moreira F, Dale C, Cordeiro IR, Lamas Jr V, Galvão C, Rocha D. (2014). Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil (vetores da doença de Chagas). Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.11-43.

Lent, H. y Wygodzinsky, P. (1979). Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of chagas' disease. Bulletin of the American Museum of Natural History. (163).

Molina, I., Salvador, F., Sánchez-Montalvá, A. (2016). Actualización en enfermedad de Chagas. Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.12.008> 0213-005X/©

MINSA. (2020). Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades MINSA. (\*) Hasta la SE 13.

Náquira, C. y Cabrera, R. (2009). Breve reseña histórica de la enfermedad de Chagas, a cien años de su descubrimiento y situación actual en el Perú. *Rev peru med exp salud publica*. 12 (26) 494-504

Náquira, C. (2014). Urbanización de la enfermedad de Chagas en el Perú: experiencias en su prevención y control. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. (31) 343

Garcia, E.S., Azambuja, P., Días, J.C.P. (2000). Triatominae (Reduviidae). En: Schaefer CW, Panizzi AR, editor. *Heteroptera Economic Importance*. Printed in the United States of America; p-539

Vega, S., Cabrera, R., Alvarez, C.A., Uribe-Vilca, I., Guerrero-Quincho S., Ancca-Juárez J. (2021). Características clínicas y epidemiológicas de casos de enfermedad de Chagas aguda en la cuenca amazónica peruana, 2009-2016. *Rev Peru med exp salud publica*. (38) 70-6. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.6286>



## Ácido úsnico y atranorina: Una aplicación farmacológica

Karín Viviana Vargas Moreno <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia*

**Contacto:** [biokvvm@gmail.com](mailto:biokvvm@gmail.com)

---

### Abstract

Lichens are symbiotic organisms consisting of a fungus and an algae, where around 17000 species are characterized by producing a group of characteristic secondary metabolites, called lykenic compounds. These organisms are capable of synthesizing exclusive secondary metabolites, being these of a polycyclic nature (Portuondo et al., 2019), although a variety of these elements have been characterized highlighting úsnic acid and atranorine at the pharmacological level. Among the characteristics of the compounds mentioned, antibiotic, antimutagenic, analgesic, antipyretic activity has been found, among others (Pérez et al., 2013). The following review aims to detail aspects of some species that contain úsnico acid and atranorine, influencing the chemical composition to understand the mechanism of action that can effect in humans. The information was collected by searching for bibliographic material followed by the review and selection of the information to be detailed, generating a critical reading.

**Keywords:** Lichens, Compounds, Metabolites, Pharmacological

### Resumen

Los líquenes son organismos simbióticos conformados por un hongo y un alga, donde alrededor de 17000 especies se caracterizan por producir un grupo de metabolitos secundarios característicos, llamados compuestos liquénicos. Estos organismos son capaces de sintetizar metabolitos secundarios exclusivos, siendo estos de naturaleza policíclica (Portuondo et al., 2019), aunque se han caracterizado variedad de dichos elementos se resalta al ácido úsnico y la atranorina a nivel farmacológico. Entre las características de los compuestos mencionados, se ha encontrado actividad antibiótica, antimutagénica, analgésica, antipirética, entre otras (Pérez et al., 2013). La siguiente revisión tiene como objetivo detallar aspectos de algunas especies que contienen ácido úsnico y atranorina, incidiendo en la composición química para entender el mecanismo de acción que puede efectuar en el ser humano. La recopilación de la información se realizó mediante la búsqueda de material bibliográfico seguido de la revisión y selección de la información a detallar, generando una lectura crítica.

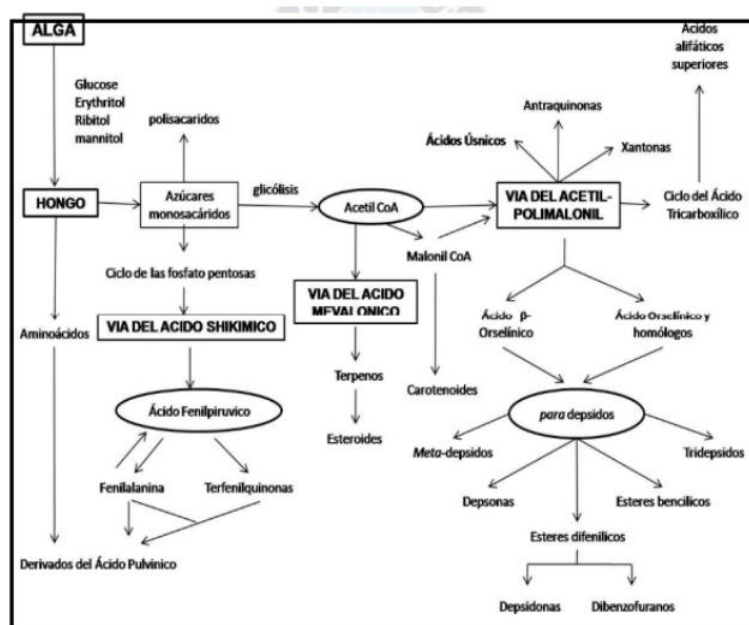
**Palabras clave:** Líquenes, Compuestos, Metabolitos, Farmacológico.



## 1. Introducción

Los líquenes son probablemente los más desconocidos y pobremente apreciados organismos en el mundo biológico (Pérez et al., 2013) caracterizados por ser organismos constituidos por un componente fúngico (micobionte) y un componente fotosintético (fotobionte) (Portuondo et al., 2019). Dichos elementos del líquen en conjunto con el ambiente mantienen un flujo de agua, carbono, nitrógeno y otros elementos esenciales (Sapp et al., 2017) Los distintos colores que tienen los líquenes provienen de la acumulación de diversos metabolitos secundarios, sustancias liquénicas o ácidos liquénicos, que son compuestos químicamente complejos

(Sapp et al., 2017) donde sus productos provienen del metabolismo secundario del talo; siendo la estructura vegetal de gran variedad conforme al origen del líquen (Yilmaz et al., 2010). La mayoría de los metabolitos secundarios de los líquenes, derivan de la vía biosintética del policétido, también conocido como vía del Acetil-Polimalonil, además otros metabolitos también son derivados por las vías del ácido Shikímico y Mevalónico (Figura 1) (Biesecker et al., 2020). Entre estos se presentan aminoácidos, azúcares, ácidos grasos, lactonas macrocíclicas, aromáticos monocíclicos, quinonas, cromonas, xantonas, terpenoides, esteroides y carotenoides, pero hasta ahora han sido aceptados como típicamente liquénicos solamente dépsidos, depsidonas, depsonas, dibenzofuranos y ácidos úsnicos (Pérez et al., 2013).



**Figura 1.** Vías biosintéticas para la generación de metabolitos secundarios (Biesecker et al., 2020).

Estos organismos producen metabolitos, de los cuales un gran número tiene interés farmacológico, bromatológico e industrial (Portuondo et al., 2019); sus usos en la medicina tradicional, han sido empleados en varios países europeos para tratar enfermedades estomacales, diabetes, tuberculosis pulmonar y muchas otras.

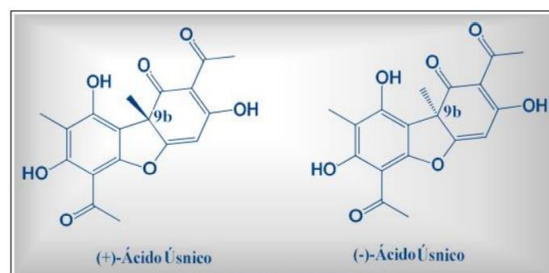
En referencia a sus propiedades las más estudiadas han sido las antimicrobianas y anticancerígenas, aunque no se deja de lado sus propiedades antibióticas, sobre todo aquellos líquenes que producen ácido úsnico (Pérez et al., 2013).

Con respecto al uso medicinal de los líquenes se utilizan especies de *Cladonia* en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, mientras que las especies de *Usnea* se utilizan en Asia, África y Europa para controlar la fiebre y aliviar dolores. Otros como *U. longissima* se utilizan en China como expectorante y los extractos de *U. barbata* se usan actualmente en cosmética y preparaciones farmacéuticas (Sapp et al., 2017). Los metabolitos secundarios de los líquenes son fuertemente citotóxicos y tienen la capacidad de detener la proliferación celular de las células cancerosas a concentraciones de micromolar (Sapp et al., 2017). A nivel histológico, los metabolitos del líquen se depositan en la corteza (ácido úsnico, parietina, atranorina, ácido pulvínico) (Biesecker, 2006)

## 2. Ácido úsnico

El ácido úsnico (AU), aislado en 1844 por primera vez y especialmente encontrado en el género *Usnea*, también puede hallarse en otras especies en diferentes proporciones como en la familia *Parmeliaceae*, siendo las que tienen mayor cantidad de ácido úsnico 0,30-0,35% y los líquenes de otras familias (*siphulaceae*, *stereocaulaceae*, *cladoniaceae*) contienen solamente de 0,07 hasta 0,12% (Castro, 2010). Es de color amarillo y, se encuentra en dos formas isoméricas; (+)-ácido úsnico y, el (-)-ácido úsnico; diferenciándose solamente en la orientación del grupo metilo enlazado al carbono 9b (Figura 2) (Biesecker et al., 2020).

El AU es la sustancia líquénica que ocupa la mayor parte de los trabajos de investigación por su marcada acción antitumoral (Sapp et al., 2017). Así mismo presenta actividad antiviral, llegando a tener una acción inhibitoria en el VIH, sus isómeros ópticos muestran un amplio espectro de actividad fisiológica frente a neumococos, estreptococos y estafilococos; además, tienen actividad antibiótica frente a diferentes tipos de *Mycobacterium* (Castro, 2010). El enantiómero (+)-AU, tiene propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antivirales, mientras que el enantiómero (-)-AU, tiene propiedades antifúngicas o antimicóticas (Biesecker et al., 2020).



**Figura 2.** Estructuras moleculares de los isómeros del ácido úsnico (Biesecker et al., 2020).

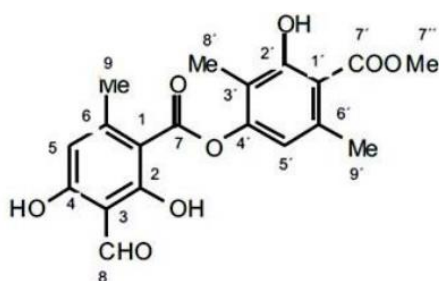
La actividad antibacteriana del ácido úsnico, contra *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus mutans*, fue examinado por Ghione y colaboradores en 1988 (Biesecker et al., 2020), por otro lado el extracto metanólico AU del líquen *U. diffracta*; fue evaluado para observar su actividad como analgésico y antipirético en ratones. Experimentos clínicos en pacientes con el Virus del Papiloma Humano (VPH) demostraron que el tratamiento como adyuvante con ácido úsnico reduce la aparición del cáncer cérvico uterino (Sapp et al., 2017).

El AU, fue reportado por primera vez en el año 1975, al ser evaluado con el test de Lewis y, observar su capacidad inhibitoria en el carcinoma pulmonar (Biesecker et al., 2020). Kristmundsdóttir y colaboradores (Kristmundsdóttir et al., 2002) realizaron un ensayo donde solubilizaron ácido úsnico de *Cladonia arbuscula* en 2-hidroxipropil-bciclodextrina, dando como resultado actividad antiproliferativa contra la línea celular maligna K-562. Por otra parte, inhibe la entrada en fase S del ciclo celular de dos líneas celulares diferentes de cáncer humano: la línea celular de cáncer de mama T-47D y la línea celular de cáncer de páncreas Capan-2. Frente a los efectos antiinflamatorios el AU mediante

la inhibición del factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) y la expresión de la sintetasa de óxido nítrico inducible (iNOS) a través de la regulación de la actividad de señalización del factor nuclear (NF-kB) al suprimir la degradación de I-kB (Biesecker, 2006).

### 3. Atranorina

De la mano del AU otro metabolito importante que presenta gran actividad a nivel farmacológica es la atranorina (ATR), aislada de la especie *Parmelina tiliacea* presentando una actividad antiinflamatoria, demostrada por Vinicio (2015) aproximadamente frente a un efecto antiinflamatorio de 75,78 % a 200 ppm. La ATR es un depsido que se sintetiza a través de la vía del acetyl-polimalonil (Biesecker, 2006) está constituido por dos unidades (orcinol y/o  $\beta$ -orcinol), unidas por un enlace éster, éter o carbono-carbono, con diversos sustituyentes en los anillos aromáticos, entre los que se incluyen hidroxilos fenólicos (Figura 3)(Fernández, 2018). El potencial efecto antiinflamatorio asociado a la molécula atranorina, generó un efecto positivo sobre la respuesta inflamatoria, la cual podría estar relacionado con la inhibición inducida por la atranorina sobre la actividad de la ciclooxigenasa (COX-1 y COX-2) y el bloqueo de la biosíntesis del leucotrieno B<sub>4</sub>, lo que podría conducir a un efecto antiinflamatorio (Vinueza et al., 2018)



**Figura 3.** Estructura Atranorina (Castro y Cedrón, 2013)

La depsida atranorina demostró un efecto citoprotector en la línea celular SH-SY5Y (modelo de astrocitoma humano) frente al estrés oxidativo inducido por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; ejerce efectos diferenciales frente a la producción de distintas especies reactivas, actuando como pro-oxidante bajo ciertas condiciones experimentales (Fernández, 2018)

García (2006) detalla algunos estudios donde se ha observado como el ácido úsnico y la atranorina indujeron una pérdida en el potencial de la membrana mitocondrial, junto con la activación de la caspasa-3 en las células HT-29 de cáncer de colon. Conforme con Castro y Cedrón (2013) la especie *Hypotrachyna chicitae* distribuida en zonas andinas de Sudamérica como Perú, Bolivia y Colombia, presenta dos compuestos liquénicos correspondientes al ácido úsnico y atranorina, siendo un hallazgo por ser el primer estudio sobre esta especie en el Perú. De la misma manera, un estudio realizado por Rojas y colaboradores (2008) evidencian que el ácido úsnico y las antraquinonas, que ocupan la corteza de los líquenes y que son sintetizados por éstos a partir de las vías del ácido mevalónico y del acetato polimalonato, presentan absorbancias que oscilan entre los 200 y 400 nm frente a la radiación UV.

### 4. Conclusiones

Es importante reconocer que los líquenes han empezado a generar interés en el ser humano desde hace un tiempo, donde sus propiedades se han venido evaluando a lo largo de los diversos estudios prolongados en diferentes líneas de acción, siendo la farmacológica una de las más fuertes. Aunque todavía se siguen detallando y experimentando aspectos sobre estos organismos, sin duda alguna han representado valor por sus propiedades y componentes de acuerdo a las diversas especies. El ácido usnico y la atranorina han desplegado posibilidades en tratamientos en el campo biomédico, ciertamente porque se han explorado los líquenes como una visión alternativa frente al cáncer, VIH, hongos, entre otros; aunque todavía se siguen descubriendo los mecanismos de acción de estos compuestos, pueden incidir en enfermedades y otros diagnósticos, siendo prometedores no convencionales en cuanto a la medicina tradicional

## 5. Bibliografía

Portuondo, E., Acuña, P., Morales, E., Gonzales, Y. & Caridad, M. (2019). Síndrome de Proteus y síndrome de West en lactante femenina. *Rev cubana Pediatr* (Online), 91 (4). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312019000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312019000400011)

Perez, E., Concepcion, N., Terrero, M., Rodriguez, Z & Torres, A. (2013). Síndrome de Proteo. Presentación de un caso. *Medisur*, 11 (5), 563 - 568. [www.redalyc.org/articulo.oa?id=180028774013](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180028774013)

Sapp, J. C., Hu, L., Zhao, J., Gruber, A., Schwartz, B., Ferrari, D., & Biesecker, L. G. (2017). Quantifying survival in patients with Proteus syndrome. *Genetics in medicine*, 19(12), 1376- 1379. <https://www.nature.com/articles/gim201765>

Yilmaz, A., Hamel, N., Schwartz, C. E., Houlston, R. S., Harper, J. I., & Foulkes, W. D. (2010). A genomewide analysis of loss of heterozygosity and chromosomal copy number variation in Proteus syndrome using high-density SNP microarrays. *Journal of human genetics*, 55(9), 627-630. <https://www.nature.com/articles/jhg201070>

Biesecker, L. G., Edwards, M., O'Donnell, S., Doherty, P., MacDougall, T., Tith, K., Kazakin, J. & Schwartz, B. (2020). Clinical report: one year of treatment of Proteus syndrome with miransertib (ARQ 092). *Molecular Case Studies*. Cold Spring Harbor CSH. 6 (1). <https://sci-hub.st/10.1101/mcs.a004549>

Biesecker, L. (2006). The challenges of Proteus syndrome: diagnosis and management. *European journal of human genetics*, 14(11), 1151-1157. <https://www.nature.com/articles/5201638>

Castro O. (2010). Aislamiento del ácido úsnico de *Flavoparmelia caperata* y su determinación cuantitativa por espectroscopía UV, en diez líquenes. *Rev. Soc. Quím. Perú*, 76 (4) 389-399

Kristmundsdóttir T., Aradóttir H.A.E., Ingólfssdóttir K., Ógmundsdóttir H.M. (2002). Solubilization of the lichen metabolite (+)-usnic acid for testing in tissue culture. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 54(11) 1447-1452.

Vinicio M. (2015). Actividad antiinflamatoria y citotóxica in vitro de las fracciones aisladas por cromatografía preparativa en capa fina de (*parmelina tiliacea*) [Tesis Pregrado]. Ecuador : Escuela superior politécnica de Chimborazo ; Recuperado a partir de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4014/1/56T00537%20UDCTFC.pdf>

Fernández C. (2018). Estudio con criterios filogenéticos del potencial neuroprotector de líquenes parmelíáceos: mecanismos de acción de sus metabolitos secundarios [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado a partir de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/46016/1/T39498.pdf>

Vinueza D, Janeta M, Pilco G, Acosta K, Abdo S. (2018). Evaluación de la actividad antiinflamatoria y citotóxica de atranorina y dilactona del ácido pulvínico: compuestos fenólicos bioactivos del líquen *Parmelina Tiliaceae*. *Perfiles*. 19 (1) : 30- 36

Castro O, Cedrón JC. (2013). Metabolitos secundarios del líquen *Hypotrachyna chicitae*. *Rev. Soc. Quím. Perú*. 79 (2) : 144-149.

Rojas JA, Balza A, Marcano V, Rojas P, Dávila D, Peña Z, Mendoza RV, Palacios E. (2008). Metabolitos secundarios de líquenes de la zona nival de la Sierra Nevada de Mérida-Venezuela y su papel en la absorción de la radiación ultravioleta. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*. 65 (1) : 59-72



## Insectos exóticos, con énfasis en Perú

Layse Mitsue Harada da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidade Federal do Pará, Brasil*

**Contacto:** mitsuehs@gmail.com

---

### Abstract

Exotic species are becoming more common due to globalization that provides a greater shipment of cargo, culture and people between countries. There are many works of exotic species involving vertebrates such as the tiger fish, the Asian tilapia or the African wild boar, most people when thinking about invasive alien species almost always think of vertebrates and often ignore the importance of knowing, managing and monitor exotic insects. In Latin America there are laws and policies aimed at preventing the invasion or arrival of exotic insects and invertebrates with the potential to harm agricultural production. Here we bring a summary of the current status of these species in Peru, indicating the species of economic importance or with the potential to destabilize or extinguish other natives by competition. In addition, an analysis of what can be done to mitigate the effects of the advance of these species in our country is presented.

**Keywords:** Invasive species, Hexapoda, Environmental imbalance

### Resumen

Especies exóticas son cada vez más comunes debido a globalización que proporciona un mayor envío de carga, cultura y personas entre los países. Hay muchos trabajos de especies exóticas envolviendo vertebrados como es el caso del pez tigre, la tilapia asiática o el jabalí africano, la mayoría de las personas al pensar en especies exóticas invasoras casi siempre piensa en vertebrados y muchas veces ignora la importancia de conocer, manejar y monitorear insectos exóticos. En Latino América hay leyes y políticas volteadas a evitar la invasión o llegada de insectos e invertebrados exóticos con potencial para perjudicar la producción de la agricultura. Acá traemos un resumen del estado actual de esas especies en Perú, indicando las especies de importancia económica o con potencial de desestabilizar o extinguir por competencia a otras nativas. Además es presentado un análisis de lo que es posible hacer para mitigar los efectos del avance de esas especies en nuestro país.

**Palabras clave:** Especies invasoras, Hexapoda, Desequilibrio ambiental.



## 1. Introducción

Las especies exóticas invasoras son especies introducidas y diseminadas fuera de su hábitat o distribución natural, siendo una amenaza para la diversidad biológica y hasta para la salud humana. Estas especies pueden actuar como depredadores, competidores y sustituir a las especies locales o volverse en una plaga, además de ser una potencial fuente de nuevos patógenos y parásitos (McGeoch et al, 2010) Investigadores afirman que las especies exóticas invasoras son una de las mayores causas de pérdida de la diversidad biológica (Frances et al, 2016; MINAN, 2021).

En primero lugar es importante entender que sería una especie invasora e/o introducida. La invasora tiene como característica ser establecida en nuevos ambientes, sea este natural o modificados esas especies puede exótica o nativa. Las introducidas son especies que se benefician de la acción humana para colonizar nuevos espacios, según el informe del GISP en 2005.

Es más común hablar de especies de vertebrados exóticos invasores, como es el caso de la trucha arcoíris o la liebre europea; sin embargo, es de suma importancia discutir la condición de las especies de invertebrados insectos introducidos por acción humana o invasión natural. Su presencia suele impactar en la diversidad nativa y productividad en la agricultura, generando daños o pérdidas económicas una vez que pueden ser bastante agresivas sin tener un depredador para contener su población o llevar consigo enfermedades.

Insectos pueden llegar a nuevos territorios vía dispersión natural o por medio de intercambio de productos, como los granos y plantas, sea esas para consumo humano o no. En Perú las leyes para reglamentar y fiscalizar la entrada de productos ayudan a prevenir la introducción de especies exóticas, siendo fuertemente aplicadas en la agricultura e importación o exportación (Amat-Garcia et al, 2011).

Según el artículo 102 de la Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente, la política de conservación debe realizar evaluaciones del ingreso y dispersión de especies exóticas en el territorio nacional y por eso de acuerdo con MINAN, fue aprobado el "Plan de Acción Nacional sobre las Especies Exóticas Invasoras en el Perú 2021- 2025 ", donde el ministerio del ambiente busca realizar un listado y el estado actual de las especies invasoras y exóticas.

## 2. Objetivos

El propósito de este artículo es identificar las especies exóticas o invasoras de insectos en Perú, buscando identificar las más problemáticas. Pues de conocimiento general de los científicos que organismos exóticos o invasores suelen a desregular el ambiente donde colonizan.

## 3. Hipótesis

La hipótesis es que entre las especies invasoras hay muchas especies de potencial riesgo para la población o ambiente.

## 4. Materiales y Métodos

El presente estudio utilizó algunos artículos publicados entre los años de 1995 - 2021 para realizar listado parcial de las especies de insectos exóticos en Perú. Fue realizado un análisis a partir de un compilado de artículos de revistas científicas nacionales e internacionales, así como plataformas artículos científicos disponibles en plataformas (Scielo, plosOne, Pubmed). También fue utilizado como base el más reciente informe del gobierno MINAN sobre las especies exóticas o invasoras de Perú.

Fue reconocido como exótico/invasor especies que tienen origen de otros continentes o países lejanos o caso sea una especie endémica de determinado país que fue reportado en Perú. No fue considerado para el listado especies urbanas en escala global como es el caso de *Periplaneta americana* Linnaeus, 1758 a pesar de ser de origen posiblemente africana, está ampliamente distribuida en todo el mundo.

## 5. Resultados

Perú es un país de gran biodiversidad, Según el último informe de MINAN 2021, Global Invasive Species Database y GISP, las especies invasoras son una de las principales causas de pérdida de diversidad sumado a problemas económicos que pueden ser generados. La Crescente globalización

aumenta las chances de propagación de especies a nuevos sitios, con posibles efectos devastadores en la agricultura y salud de una población (Amat-Garcia et al, 2011).

Revisando los últimos levantes de especies exóticas invasoras en Perú fue posible llegar a un listado parcial de las especies de insectos exóticos con un total de 12 especies, pertenecientes a 5 órdenes, siendo estas respectivamente: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera y Lepidoptera. También es posible confirmar la hipótesis de que en el país hay especies con potencial para causar efectos dañinos a la población o agricultura. La orden Diptera fue la más numerosa con 3 especies, siendo estas de potencial riesgo a salud humana (tabla1) seguida de la orden Hemiptera igual con 3 especies. También es posible verificar la presencia de plagas agrícolas, como es el caso de Phyllocnistis citrella conocida por ser minadora de hojas.

**Tabla 1.** Listado parcial de las especies de insectos exóticos o invasores en Perú

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Coleoptera	Scarabaeidae	Digitonthophagus gazella (Fabricius, 1787)
Coleoptera	Coccinellidae	Harmonia axyridis Pallas, 1773
Diptera	Culicidae	Aedes aegyptii Linnaeus, 1762
Diptera	Culicidae	Aedes albopictus Skuse 1895
Diptera	Tephritidae	Ceratitis capitata (Wiedemann, 1824)
Hemiptera	Margarodidae	Icerya purchas (Maskell, 1878)
Hemiptera	Psyllidae	Diaphorina citri Kuwayama, 1908
Hemiptera	Pentatomidae	Nezara viridula Linnaeus, 1758
Hymenoptera	Apidae	Apis mellifera adansonii Latreille, 1804
Hymenoptera	Apidae	Bombus terrestris Linnaeus, 1758
Lepidoptera	Gelechiidae	Pectinophora gossypiella (Saunders, 1844)
Lepidoptera	Glaciriariidae	Phyllocnistis citrella Stainton

### 6. Discusión

Cuanto mayor la capacidad de una especie de adaptarse al ambiente y hábitos generalista más exitosa es la conquista de un nuevo ambiente. Un ejemplo seria el escarabajo Digitonthophagus gazella (tabla 1) ese insecto fue introducido en la década de 90 (Génier y Davis, 2016) inicialmente identificado como Onthophagus gazella (Fabricius 1787). Su propósito fue controlar la reproducción de moscas en estiércol de res; sin embargo, la especie estaba mal identificada. Su primer registro en Perú fue en 1999 (Noriega et al, 2010), la cual rápidamente avanza en el territorio creando una nueva competencia con las especies nativas, a pesar de haber sido introducida con un propósito de controlar zoonosis no fue considerado la posibilidad de desestabilizar los taxones ya existentes por sobre posición o competición.

Otro caso de introducción por medio humano es de la abeja africanizada (Apis mellifera adansonii Latreille, 1804). En Brasil durante la década de 1950 fue creado un híbrido de abejas africanas con europeas, visando en la producción de miel. Por un accidente escaparon de su crianza y ya están ampliamente distribuidas por toda Sudamérica causando episodios de ataques a humanos y otros animales que puede llevar a la muerte (Urbina-Romero, 2019).

Uno de los casos más preocupantes para la salud humana es la introducción de los mosquitos Aedes aegyptii y A. albopictus, el primer de origen africana y el segundo asiático con potencial para diseminar la enfermedad de Dengue. En el Perú, el primer caso registrado de Dengue fue en 1990 en Iquitos [6] y aún sigue siendo común en la región norte del País. Otra enfermedad transmitida por esos mosquitos es la fiebre amarilla (Guzmán, 2006), así como el reciente registro de la especie Culex (Carrollia) iridescens Lutz, 1905 para Perú según Ayala-Sulca

## 7. Conclusión

Es posible llegar a la conclusión de que hay al menos 3 especies exóticas con potencial para causar enfermedades a humanos y otras 3 con potencial para causar fuertes daños a la agricultura, es sabido que aún falta actualizar los datos de insectos y a partir de ese nuevo proyecto del gobierno, nuevos datos serán obtenidos para ampliar el número de especies que actualmente están con estatus de introducidas en Perú. Es de suma importancia esos tipos de estudios o levantamientos de datos para evaluar la situación real de fauna exótica y prevenir sus posibles impactos negativos.

## 8. Bibliografía

- Amat-García, G., Amat-García, E. Ariza-Marin, E. (2011). Insectos invasores en los tiempos de cambio climático. *Innov Cienc.* (18) 45-53.
- Ayala-Sulca, Y., Carrasco-Badajoz, C., Huicho-Yanasupo, N., Zamalloa-Vilca, C., Arque-Chunga, W., Ortega-Morales, A., et al. (2021). First National Record for Culex iridescent in Peru. J Am Mosq Control Assoc. 37(2) 90-92. doi: 10.2987/20-6976.1.
- Castillo Carrillo, P. y Cornejo, R. (1995) *Phyllocnistis citrella*, minador de las hojas de los cítricos, nuevo insecto plaga para Tumbes. *Revista peruana de Entomología.* (38) 105-107.
- Castillo, P. y Cornejo, R. (1996). *Phyllocnistis citrella*, minador de las hojas de los cítricos, nuevo insecto plaga para Tumbes. *Revista peruana de Entomología.* (39)
- Cerdeña, J., Farfán, J., Vargas, H., Brito, R., Gonçalves, G.L., Lazo, A., Moreira, G. (2020). *Phyllocnistis furcata* sp. nov.: a new species of leaf-miner associated with *Baccharis* (Asteraceae) from Southern Peru (Lepidoptera, Gracillariidae). *ZooKeys.* (996) 121-145. <https://doi.org/10.3897/zookeys.996.53958>
- Cuba, N. y Takahashi, T.L. (2021). Um estudo da propagação geográfica da dengue no Peru. *Brazil Society of Computacion and App Math.* 8 (1).
- Frances, L., Roy, H., Simpson, A., Carlton, J., Hanson, J., Magellan, K., et al. (2016). *Invasivesnet towards an International Association for Open Knowledge on Invasive Alien Species.* *Managt of Biolog Inva.* (7) 2: 131-139. DOI: <http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2016.7.2.01>
- Génier, F. y Davis, A. (2016). *Digitonthophagus gazella* auctorum: an unfortunate case of Mistaken identity for a widely introduced species (coleoptera: scarabaeidae: scarabaeinae: onthophagini). *Zootaxa.* 4221 (4): 497-500.
- GISP. (2019). Publicado por la entidad financiadora/patrocinadora: GISP El programa mundial sobre Especies Invasoras. Supervisora Sue Matthews. Primera edición. Secretaría del GISP. ISBN 1-919684-49-2
- Guzmán M, García G, Kourí G. El dengue y el dengue hemorrágico: prioridades de investigación. *Rev Panam Sal Publi.* 2006; 19 (3).
- Iannacone, J. y Perla, D. (2011). Invasión del depredador *harmonia axyridis* (coleoptera: coccinellidae) y una evaluación del riesgo ambiental en el Perú. *The Biologist.* 9 (2): 213-233.
- Lucas, E., Gagne, I., Coderre, D. (2002) Impact of the arrival of *Harmonia axyridis* on adults of *Coccinella septempunctata* and *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Euro Jour of Entomology.* (99) 457-463.
- McGeoch, M., Butchart, S., Spear, D., Marais, E., Kleynhans, E., Symes, et al. (2010). Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distribution.* 16 (1) 95-108.
- Noriega, J.A., Horgan, F.G., Larsen, T.H., Valencia, G. (2010). Registros de una especie invasora de escarabajo coprófago, *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae), en Perú. *Acta Zoologica Mexicana.* 26 (2): 451-456.

Plan de Acción Nacional sobre las Especies Exóticas  
Invasoras en Perú 2021-2025. Ministerio del  
Ambiente MINAM

Urbina-Romero, R.A., Utrera-Quintana F., Castillo-González, F., Livera-Muñoz, M., Benítez-Riquelme, I., Villa-Mancera, A. (2019). Valoración del origen africanizado en la integración de una población experimental de *Apis mellifera* L. *Revista Fitotec. Mexicana*. 42 (2): 111 – 118.

Vargas, H.A. (2010). *Angelabella tecomae* (Lepidoptera: Gracillariidae): an exotic hostplant in northern Chile and first record from Peru. *Rev Col de Entomo*. 36 (2): 340-341.  
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4221.4.8>