



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

HORMIGAS MARABUNTAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EN APIARIOS DE *Apis mellifera* L. EN KANCABCHÉN, QUINTANA ROO, MÉXICO

Nayreli S. Gómez-Lavadores¹, Edward Emmanuel Brito Estrella²,
María de Jesús Méndez Aguilar³, Miguel Vásquez-Bolaños⁴ y
Aurora Xolalpa Aroche^{5*}

Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.
Carretera Muna, Felipe Carrillo Puerto, Km. 137,
S/N, C.P. 77870, La Presumida, José María Morelos,
Quintana Roo, México^{1,2,3,5}.

Entomología, Centro Universitario de Ciencias
Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara,
Ramón Padilla Sánchez #2100, Las Agujas,
Zapopan, Jalisco, México, C. P. 45220⁴.

nayreli.gomez@uimqroo.edu.mx¹

edward.brito@uimqroo.edu.mx²

maria.mendez@uimqroo.edu.mx³

miguel.vasquez@academicos.udg.mx⁴

✉ aurora.xolalpa@uimqroo.edu.mx⁵

Carretera Irapuato-Silao km 5 Irapuato, 36500. Guanajuato. México.

Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 2023, 9: e002.

Recibido: 20/04/2023

Aceptado: 11/12/2023



Publicado en línea: XX/12/2023



Artículo de Investigación Original

HORMIGAS MARABUNTAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EN APIARIOS DE *Apis mellifera* L. EN KANCABCHÉN, QUINTANA ROO, MÉXICO

ARMY ANTS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) IN APIARIES OF *Apis mellifera* L. IN KANCABCHÉN, QUINTANA ROO, MEXICO

Nayreli S. Gómez Lavadores¹ , Edward Emmanuel Brito Estrella² , María de Jesús Méndez Aguilar³ , Miguel Vásquez-Bolaños⁴  y Aurora Xolalpa Aroche^{5*} 

Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo. Carretera Muna, Felipe Carrillo Puerto, Km. 137, S/N, C.P. 77870, La Presumida, José María Morelos, Quintana Roo, México^{1,2,3,5}. Entomología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Ramón Padilla Sánchez #2100, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México, C. P. 45220⁴.

*Autor de correspondencia: aurora.xolalpa@uimqroo.edu.mx

Recibido: 20/04/2023

Aceptado: 11/12/2023

Publicado en línea: 16/12/2023

Editor Asociado: Juana María Coronado Blanco



CC BY-NC-SA

Atribución-NoComercial-CompartirIgual

RESUMEN. La península de Yucatán es la región productora de miel de abeja más importante de México y es considerada la segunda fuente de ingresos después de la agricultura para el estado. En la zona Maya de Quintana Roo, los apicultores tienen un problema común de depredación de abejas (*A. mellifera* L., Hymenoptera, Apidae) por hormigas, esto les provoca pérdidas de colmenas y sus subproductos. El objetivo fue identificar las especies de hormigas que depredan a las abejas *A. mellifera* en apiarios de Kancabchén, Quintana Roo. Para ello se recolectaron hormigas depredadoras en tres apiarios, por medio de trampas y captura manual en temporada de sequía y lluvia (2017), éstas fueron identificadas con claves taxonómicas. Se reporta por vez primera la presencia de cinco especies de hormigas depredadoras en los apiarios: *Eciton burchellii* (Westwood, 1842), *E. mexicanum* Roger, 1863, *E. vagans* (Olivier, 1792), *Labidus praedator* (Smith, 1858) y *Nomamyrmex hartigi* (Westwood, 1842). Todas esas especies no establecen nidos permanentes ni atacan a una hora específica, por ello, los apicultores no siempre coinciden de estar presentes al momento del ataque y si coinciden, el único control tradicional es quemar las hormigas con todo y colmena. Las cinco especies de hormigas responsables de la depredación de las abejas son todas hormigas marabuntas que tienen hábitos nómadas o seminómadas, lo que hace difícil establecer un manejo tradicional efectivo por los apicultores Mayas en la zona de Quintana Roo.

Palabras clave: Depredación, abeja mielera, hormigas marabuntas.

ABSTRACT. The Yucatán peninsula is the most important of honey-producing region in Mexico which is the second most important source of income after agriculture. In the Maya area of Quintana Roo, beekeepers have a common problem of bee predation by ants, resulting in the loss of hives and their products. The objective was to identify the species of ants that prey on *A. mellifera* bees in apiaries in Kancabchén, Quintana Roo. These predatory ants were collected in three apiaries, by means of traps and manual capture in the dry and rainy seasons (2017), these were identified using taxonomic keys. The presence of five species of predatory ants in apiaries is reported for the first time: *Eciton burchellii*, *Eciton mexicanum*, *E. vagans*, *Labidus praedator*, and *Nomamyrmex hartigii* are all army ants and as such, do not establish permanent nests or attack at a specific time. This makes it difficult for the beekeepers to be always present now of the attack; and when they coincide, the only traditional control is simply to burn the ants with all the bees and the hive. Because these army ants have nomadic or seminomadic habits, it is difficult to establish an effective management program for Mayan beekeepers in Quintana Roo.

Keywords: Predation, honeybee, marabunta ants.



INTRODUCCIÓN

La apicultura en México es una actividad importante del subsector pecuario, su volumen de producción y nivel de productividad la ubican en el sexto lugar mundial (Magaña *et al.*, 2016). En la península de Yucatán, el modelo de producción apícola campesino maya ha sido por muchos años una fuente de autoempleo que genera dinero para la familia rural y mantiene su arraigo en el campo (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003).

Uno de los peligros que enfrentan la apicultura, son las hormigas marabuntas que constituyen uno de los problemas serios que se presentan en los apiarios, llegan en busca de alimento (huevos, larvas y pupas de las abejas); muchas veces las abejas pueden abandonar la colmena ante tal enemigo, contra el cual no pueden emplear su aguijón (Dávila, 1985).

En Kancabchén, Quintana Roo, las hormigas atacan a las colmenas en temporada de lluvia, provocando pérdidas de sus colmenas, esto ha sucedido desde hace más de 35 años, a pesar de ello, los apicultores no tienen una estrategia de manejo que pueda evitar la llegada de estas hormigas *Saakal* y *Xu'ulab* (Tun Ku Com. Pers, 2017). Muchas especies de hormigas son depredadoras especializadas de insectos sociales, para el caso de ataques de hormigas a colmenas de abejas mieleras se han reportado a: *Eciton* spp. en los trópicos de América (Enzmann, 1947), *Linepithema humile* Mayr, 1868 en Perú (Dávila, 1985), *Solenopsis* sp. en Argentina (Ruiz y Benítez-Ahrendts, 2018) y *Nomamyrmex esenbeckii* (Westwood, 1842) en México (Toledo-Hernández *et al.*, 2021).

Las hormigas legionarias o marabuntas son depredadoras formidables, sus colonias están compuestas por cientos de miles de individuos que se desplazan en busca de presas vivas, sobre las cuales se desbordan y matan a las abejas al instante, al localizar a su presa. Al respecto, Vásquez-Bolaños y Quiróz-Rocha (2013) indican que las hormigas tienen una fase nómada y otra sedentaria, la primera es inducida por el desarrollo de sus larvas que necesitan alimento y durante esta

fase, las obreras y soldados cazan todo tipo de organismos que encuentran a su paso, por lo general artrópodos, las abejas pertenecen a este grupo. La fase sedentaria comienza cuando las larvas pupan, las obreras forman un “bivouac” para proteger a la reina, los huevos y las nuevas larvas, en esta fase pocas obreras salen a cazar para alimentar a la colonia. Debido a este comportamiento seminómada, no construyen hormigueros como el resto de las especies de hormigas (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019). En una especie de este grupo de hormigas, (*Eciton burchellii*), se ha registrado la mayor cantidad de interacciones interespecíficas; con más de 300 especies de organismos asociadas a esta hormiga (Rettenmeyer *et al.*, 2011). Se conocen casi 800 especies de estas hormigas en el mundo, agrupadas en 27 géneros con amplia distribución; ahora pertenecientes a la subfamilia Dorylinae, que comparten hábitos de alimentación y de conducta denominados como el síndrome legionario: forrajeo en grupo, desplazamiento continuo de la colonia, especialización morfológica en la reina (Borowiec, 2016; 2019), Las hormigas conocidas como legionarias o marabuntas son depredadoras estrictas (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

El identificar las hormigas depredadoras nos permitirá definir estrategias de manejo acordes a las condiciones locales de la apicultura en esta zona. El objetivo del presente trabajo fue conocer la identidad de las especies de hormigas legionarias que depredan a las abejas *Apis mellifera* en apiarios de Kancabchén, Quintana Roo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio de estudio fue la comunidad de Kancabchén, perteneciente al municipio de José María Morelos, en el estado de Quintana Roo. Tiene 1,058 habitantes (Pueblos América, 2020). Se realizó un diagnóstico mediante la investigación acción participativa y la implementación de una entrevista semiestructurada, a 13 apicultores sobre la problemática que enfrentan como apicultores en Kancabchén. Una de las problemáticas fue que

desde hace muchos años les ha estado causando problemas la depredación de hormigas que ellos conocen como *Saakal* y *Xu'ulab* y hasta el momento no han buscado técnicas o manejos para evitar que lleguen a sus apiarios en la temporada de lluvia.

Este estudio contempló tres apiarios que le pertenecen a dos apicultores teniendo más de 30 años de experiencia, las características de los apiarios: a) Apiario 1: Vegetación secundaria (Wamil), las bases de las colmenas son de madera y tienen piletas (sirve como barrera para evitar que las hormigas lleguen a las colmenas) y tiene 28 colmenas, b) el Apiario 2: Vegetación secundaria tiene 10 colmenas, c) el Apiario 3: Vegetación secundaria y tiene 17 colmenas. El manejo de todos los apiarios es convencional es decir utilizan prácticas comunes como: el uso de productos como son el Coumaphos y el ácido fórmico y Timol para el control del ácaro *Varroa* (*Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000), así como otros para el control del pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray, 1867), estos productos son utilizados en las colmenas 45 días antes de la cosecha y en época de escasez se les proporciona a las abejas jarabe de azúcar como alimento energético.

Se realizó una entrevista etnográfica a los apicultores, para conocer el impacto económico del ataque de las hormigas hacia las abejas, las técnicas tradicionales que usan para combatir a las hormigas, lo que han observado y cuando llegan a su apiario.

Antes de iniciar las actividades en campo, se realizó una prueba piloto en el apiario de la Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO), en julio del 2017, usando trampa de caída sin atrayente, la trampa solo contenía agua con alcohol (70 %) para conservar las muestras.

En los tres apiarios de estudio, en el mes de junio 2017 se instalaron cuatro trampas de caída que tenían alcohol al 70 % para conservar las muestras y tres en los alrededores del lugar en donde el productor ha observado a las hormigas depredando colmenas, la ubicación de cada trampa fue georreferenciada, esta actividad se realizó en cada uno de los apiarios. Las trampas

fueron revisados cada 15 días, además de cambiar el agua con alcohol (70 %).

También se realizaron recorridos y monitoreos cerca de los apiarios y se realizó el método directo (captura manual), en los meses de lluvia (junio a noviembre del 2017) y época de sequía (diciembre a mayo del 2017). La captura se realizó cada 15 días en época de lluvia, durante este periodo se realizaron siete recolectas.

Los apicultores reconocen a las hormigas llamadas *Saakal* y *Xu'ulab* como las hormigas que depredan sus colmenas. Los monitoreos se hicieron en cada una de las trampas y alrededor de los apiarios, cada 15 días en fin de semana apoyados por el apicultor, los monitoreos fueron de una hora por apiario, se iniciaba de 09:00 a.m. a 12:30 p.m.

Las muestras de hormigas se trasladaron al Laboratorio Húmedo de la UIMQROO, para su observación. Con ayuda del microscopio estereoscópico se observaron las características morfológicas (mandíbula, artejos antenales, ojos, propodeo, peciolo, postpeciolo, gaster y uñas). Se usaron las claves dicotómicas de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en México (Mackay y Mackay, 1989).

Posterior a la identificación taxonómica de los especímenes, se procedió a realizar una investigación bibliográfica sobre los hábitos alimenticios de las especies encontradas, casos registrados de depredación de hormigas a abejas, etc.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron cinco especies de hormigas legionarias en los apiarios, estas son: *Eciton burchellii*, *Eciton mexicanum*, *Eciton vagans*, *Labidus praedator* y *Nomamyrmex hartigi*. Todas las hormigas recolectadas pertenecen a la subfamilia Dorylinae, una de las 10 subfamilias registradas para México (Vásquez-Bolaños, 2015).

A continuación, se describe la clasificación taxonómica y aspectos morfológicos determinantes para su identificación, así como de las hormigas depredadoras presentes en los apiarios de la comunidad de estudio.

GÓMEZ-LAVADORES *ET AL.*: HORMIGAS MARABUNTAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
EN APIARIOS DE *Apis mellifera* L. EN KANCABCHÉN, QUINTANA ROO, MÉXICO

Género: *Eciton*

Especie: *E. burchellii* (Westwood, 1842)

Nombre en maya: *Xu'ulab*

Características distintivas: El escapo es largo y delgado, en el caso del propodeo tiene espinas, el peciolo tiene forma cuadrado trapezoide (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

Material examinado: México, Quintana Roo, José María Morelos, Kancabchén, 11 de noviembre 2017 colecta 1 (10 especímenes), 08 de octubre 2017 colecta 2 (10 especímenes). Apiario 3.

Gómez-Navarrete (2009) registra que *Xu'ulab* se conoce como hormiga carnícera, y se desplazan en grandes grupos para depredar nidos de abejas.

Especie: *E. mexicanum* Roger, 1863

Nombre en maya: *Xu'ulab*

Características distintivas: El escapo es largo y delgado, en el caso del propodeo tiene espinas, el peciolo tiene forma cuadrado trapezoide (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

Material examinado: México, Quintana Roo, José María Morelos, Kancabchén, 09 de julio 2017 1 (10 especímenes). Apiario 1.

Especie: *E. vagans* (Olivier 1792),

Nombre en maya: *Saakal*

Características distintivas: El escapo antenal es largo y delgado, el propodeo presenta espinas, peciolo tiene espina, uñas en forma de gancho (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

Material examinado: México, Quintana Roo, José María Morelos, Kancabchén, 19 de agosto 2017 (10 especímenes). Apiario 2.

Gómez-Navarrete (2009) registra que *Saakal* se conoce como hormiga negra y se desplazan en grandes grupos para depredar nidos de abejas.

Género: *Labidus*

Especie: *L. praedator* (Smith, 1858)

Nombre en maya: *Saakal*

Características distintivas: El escapo de las antenas es delgado, tiene uñas, propodeo y en esta especie es liso, peciolo de color café claro y no tiene espina (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

Material examinado: México, Quintana Roo, José María Morelos, Kancabchén, 29 de julio 2017 colecta 1 (10 especímenes). Apiario 1.

Género: *Nomamyrmex*

Especie: *N. hartigi* (Westwood, 1842)

Nombre en maya: *Xu'ulab*

Características distintivas: Los escapos antenales son gruesos, tienen uñas, el propodeo presenta una espina, como parte del abdomen está el peciolo y postpeciolo siendo liso en esta especie (Alatorre-Bracamontes *et al.*, 2019).

Material examinado: México, Quintana Roo, José María Morelos, Kancabchén, 09 de julio colecta 1 (10 especímenes), 02 de septiembre colecta 2 (10 especímenes). Apiario 1.

Algunas especies de hormigas tienen una simbiosis negativa con las abejas, avispa y otros insectos dado que muestran interés por el consumo de huevos, larvas y pupas de estos; sin embargo, debido al comportamiento social y organizado de las abejas, se observa una alta mortalidad de adultos frente a la presencia de estas hormigas en los apiarios, pues las abejas han desarrollado un complejo comportamiento defensivo que busca evitar que las crías sean removidas del nido.

Los apicultores en Kancabchén, Quintana Roo conocen como *Saakal* y *Xu'ulab* a las hormigas que depredan a sus abejas, las cuales son atribuidas a los daños de depredación. Los apicultores observaron que en época de lluvia se presentan con más frecuencia y pueden presentarse de dos a tres veces ocasionando pérdidas del 40 % de las colmenas. Además, las colmenas atacadas se vuelven susceptibles a ser dañadas por la polilla de la cera (*Galleria mellonella* L.).

El daño que estas cinco especies causan son pérdidas económicas a los apicultores, en varias ocasiones a los apicultores les ha tocado llegar al apiario y está ocurriendo el ataque de las hormigas, lo que ellos hacen es buscar algún material para prenderle fuego y quemar a las hormigas al momento que están en los bastidores, sin embargo no solo las hormigas se mueren sino que hasta las abejas y los panales quedan inservibles y el apicultor se ve en la necesidad de comprar otros bastidores y hojas de cera generando una pérdida económica tanto de la colmena de abejas como los materiales que se requiere para empezar otra colmena nueva.

Como parte del manejo tradicional los apicultores utilizan piletas llenas de agua o botellas invertidas para que no puedan subir las hormigas, les ha

tocado observar como las hormigas hacen puentes vivientes (unen sus uñas, unas de otras y sobre ellas cruzan otras hormigas).

Uno de los apicultores mencionó que al llegar al apiario y ver que las hormigas están cerca sigue la fila de las hormigas para localizar su nido y quemarlo. Sin embargo, observó que las hormigas no tienen un nido permanente en la tierra, sino que el nido está construido con ellas mismas (nido viviente). Las hormigas que realizan este comportamiento son *Saakal* y *Xu'ulab*, las hormigas nunca se desplazan en grupos pequeños cuando ocurre el ataque a las colmenas (filas de hormigas de hasta tres metros).

La temporada en la que se obtuvo presencia de las hormigas fue en lluvia y nula presencia en temporada de seca. Esto se debe a que en esta temporada aumenta la temperatura (34 °C), la vegetación tiene mayor follaje y más especies de insectos de los cuales las hormigas carnívoras se alimentan, por ello en temporada de sequía no se tuvo presencia de hormigas por falta de alimento y porque las hormigas cambian de ruta de recorrido. Al respecto, Ricci *et al.* (2005) menciona que la actividad de las hormigas está en relación con la temperatura.

Es importante mencionar que la trampa de caída no funcionó para recolectar hormigas, en los tres apiarios. Es posible que al no tener algún atrayente vivo no resulte interesante para las hormigas que pasaban por el camino, ya que la trampa solo tenía alcohol al 70 %, esto fue para que no se descompusieran las muestras al caer en la trampa.

La mejor manera de obtener muestras de hormigas fue con el método directo y se realizó de manera conjunta con el apicultor, al respecto Vásquez-Bolaños (2022) menciona que la colecta directa o manual es el método más eficiente, permite elegir cuántas y cuales hormigas se colectarán, se puede hacer uso de pinzas y/o pincel. En este tipo de colecta es muy importante el tiempo que se dedicará para cada muestra o sitio de estudio (esfuerzo de muestreo).

CONCLUSIONES

En la zona Maya de Quintana Roo, los apicultores se han visto afectados con la disminución de

colmenas por la depredación de abejas (*Apis mellifera*) por hormigas. En la comunidad de Kancabchén, Quintana Roo, la apicultura enfrenta problemas serios por las hormigas depredadoras llegando a matar 10 colmenas por día o en un tiempo de tres horas. Al respecto existe poca información sobre el ataque de las hormigas hacia las abejas mieleras.

Se realizó una recolecta de hormigas mediante trampa de caída sin obtener resultados positivos en captura. También se hizo captura manual para aquellos especímenes presentes en los apiarios, dicha actividad fue con el apicultor.

La diversidad de hormigas con comportamiento de depredación fue mayor en los meses de junio a noviembre, relacionada con la precipitación.

En otras especies de insectos sociales, como las avispas, la respuesta ante la presencia de este tipo de hormigas es abandonar el panal permitiendo que se lleven como alimento los huevos, larvas y pupas. De igual forma, para las colmenas de abejas lo que las hormigas se llevan son huevos y larvas de las abejas, solo que las abejas adultas defienden su colmena. Es por ello que las hormigas no deben ser consideradas únicas y exclusivas depredadoras de abejas mieleras

Se determinaron cinco especies de hormigas, causando una reducción de población en abejas y pérdidas económicas, los apicultores; las reconocen como *Saakal* (*E. vagans*, *L. praedator*) y *Xu'ulab* (*E. burchellii*, *E. mexicanum*, *N. hartigi*).

AGRADECIMIENTOS

A los apicultores que apoyaron y permitieron el acceso a sus apiarios.

LITERATURA CITADA

- Alatorre-Bracamontes, C. E., M. Vásquez-Bolaños, G. Castaño-Meneses, J. L. Navarrete-Heredia y J. E. Lattke. 2019. Las hormigas legionarias de Jalisco (Hymenoptera: Formicidae: Dorylinae): lista comentada y claves. *Dugesiana*, 26(2): 133-166. AntWeb 2018. <https://www.antweb.org/images.do?subfamily=dorylinae&rank=subfamily&projec>

GÓMEZ-LAVADORES *ET AL.*: HORMIGAS MARABUNTAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
EN APIARIOS DE *Apis mellifera* L. EN KANCABCHÉN, QUINTANA ROO, MÉXICO

- [t=allantwebants](#). Recuperado el 05-IX-2018.
- Borowiec, M. L. 2016. Generic revision of the ant subfamily Dorylinae (Hymenoptera: Formicidae). *Zookeys*, 608: 1-280.
 - Borowiec, M. L. 2019. Convergent evolution of the army ant syndrome and congruence in big-data phylogenetics. *Systematic Biology*, 68 (4): 642-656.
 - Dávila, N., M. F. 1985. Defensa de las colmenas de abejas contra las hormigas. *Revista Peruana de Entomología*, 28: 59-61.
 - Enzmann, J. 1947. Ants associated with apiaries in the New England States. *Journal of the New York Entomological Society*, 55 (3): 219-222.
 - Enrique Tun Ku, 2017. Comunicación personal. Recuperado el 10-VI-2017.
 - Gómez Navarrete, J. A. 2009. Diccionario introductorio Español-Maya, Maya-Español. Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo. 191 pp.
 - Güemes-Ricalde, F. J., Echazarreta, G. C., Villanueva, G. R., Pat F. M. y Gómez, A. R. 2003. La Apicultura en la Península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. 119-121 pp.
 - Mackay, W. P. y E. E. Mackay, 1989. Claves de los géneros de hormigas en México (Hymenoptera: Formicidae). Pp. 1-82. In: L. N. Quiroz Robledo y L. M. P. Garduño Hernández (Coords.). II Simposio Nacional de Insectos Sociales. Oaxtepec, Morelos, México.
 - Magaña, M. M., Tavera C. M. E., Salazar B. L. L. y Sanginés G. J. R. 2016. Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. P 1103.
 - Rettenmeyer, C. W., Rettenmeyer M. E., Joseph y Berghoff S. M. 2011. The largest animal association centered on one species: the army ant *Eciton burchelli* and its more than 300 associates. *Insectes Sociaux*, 58: 281-292.
 - Ricci, M., D. Benítez, S. Padín S. y A. Maceiras. 2005. *Hormigas argentinas: comportamiento, distribución y control*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestal, Universidad Nacional de La Plata. 27 pp.
 - Ruiz, G. B. y M. Benítez-Ahrendts. 2018. Registro de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) presentes en apiarios de *Apis mellifera* de los Valles Templados de la provincia de Jujuy-Argentina. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 9 (2): 113-119.
 - Toledo-Hernández, E., Hernández-Flores J., Sotelo-Leyva C., Alvear-García A. y Peña-Chora G. 2021. A new enemy of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) First report of *Nomamyrmex esenbeckii* (Hymenoptera: Formicidae) attacking honeybee colonies. *Journal of Apicultural Research*, doi: 10.1080/002118839.2021.1987740
 - Vásquez-Bolaños, M. 2015. Taxonomía de Formicidae (Hymenoptera) para México. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 10 (1): 1-53.
 - Vásquez-Bolaños, M. y G. A. Quiroz-Rocha. 2003. Introducción. Pp. 7-22. En: Formicidae de México. Vásquez-Bolaños, M., Cisneros-Caballero, A., Quiroz-Rocha, G. A., y Navarrete-Heredia, J. L. 2013. Orgánica Editores, Guadalajara, Jalisco.
 - Vásquez-Bolaños, M. 2022. Hormigas de México.
 - <https://sites.google.com/udg.mx/hormigas-demexico>. Recuperado el 11-XI-2022.
 - Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 236 pp.