



Varroasis en *Apis mellifera*: situación global y desafíos sanitarios

Varroosis in *Apis mellifera*: Global Status and Health Challenges

Vilma Fany Quiñonez Valladolid¹ , Wilmer Saravia Apaclla¹ ,
Yesica Yohana Hilario Román¹ , Ruben Elias Yance Jananpa¹ 

¹Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

Autor de correspondencia

Vilma Fany Quiñonez Valladolid 

Historial del artículo

Recibido el 10 de junio de 2025 | Revisado el 14 de septiembre de 2025 | Aceptado el 24 de octubre de 2025

Referencia del artículo

Quiñonez Valladolid, V. F., Saravia Apaclla, W., Hilario Román, Y. Y., & Yance Jananpa, R. E. (2025). Varroasis en *Apis mellifera*: situación global y desafíos sanitarios. *Revista Altoandina de Ciencias Agrarias*, 1(2), pp. 107-115. <https://doi.org/10.54943/recialcia.846>

RESUMEN

La varroasis, provocada por el ácaro *Varroa destructor*, constituye actualmente una de las principales amenazas para la salud de las abejas melíferas (*Apis mellifera*). Este parásito, además de alimentarse de los tejidos grasos de las abejas adultas y de las larvas, actúa como vector de diversos virus, entre los que destaca el *Deformed Wing Virus*, responsable de deformaciones, inmunosupresión y colapso de colonias. En este contexto, la presente revisión tiene como objetivo analizar la situación sanitaria global de la varroasis, con énfasis en su impacto en América Latina y, particularmente, en el Perú, país cuya actividad apícola enfrenta serias limitaciones en cuanto al monitoreo, el manejo sanitario y el acceso a tecnologías eficaces. Se analizaron 20 fuentes bibliográficas correspondientes al período comprendido entre los años 2019 y 2025; los artículos científicos consultados proceden de bases de datos como Scopus, Web of Science y ScienceDirect y fueron seleccionados bajo criterios de relevancia. Entre los principales hallazgos, se identificó un aumento sostenido de la resistencia del ácaro a acaricidas convencionales como flumetrina, amitraz y coumaphos, así como una eficacia limitada de las estrategias de control actuales. Asimismo, se observó una creciente demanda de soluciones sostenibles que integren la selección genética de abejas resistentes, biotécnicas de control, enfoques agroecológicos y la participación activa de los apicultores. La lucha contra la varroasis

demanda un enfoque integral, basado en la tecnología, la educación apícola y políticas públicas adaptadas a cada realidad local.

Palabras clave: *Varroa destructor*; *Apis mellifera*; resistencia; control

ABSTRACT

Varroosis, caused by the mite *Varroa destructor*, currently represents one of the main threats to the health of honey bees (*Apis mellifera*). This parasite, in addition to feeding on the fat body tissues of adult bees and larvae, acts as a vector for various viruses, most notably Deformed Wing Virus, which is responsible for deformities, immunosuppression, and colony collapse. In this context, the present review aims to analyze the global sanitary status of varroosis, with an emphasis on its impact in Latin America and particularly in Peru, a country whose beekeeping activity faces serious limitations in terms of monitoring, sanitary management, and access to effective technologies. A total of 20 bibliographic sources corresponding to the period between 2019 and 2025 were analyzed; the scientific articles consulted came from databases such as Scopus, Web of Science, and ScienceDirect and were selected based on relevance criteria. Among the main findings, a sustained increase in mite resistance to conventional acaricides such as flumethrin, amitraz, and coumaphos was identified, as well as the limited effectiveness of current control strategies. Likewise, a growing demand for sustainable solutions was observed, integrating the genetic selection of resistant bees, biotechnical control methods, agroecological approaches, and the active participation of beekeepers. The fight against varroosis requires an integrated approach based on technology, beekeeping education, and public policies adapted to each local reality.

Keywords: *Varroa destructor*; *Apis mellifera*; resistance; control

INTRODUCCIÓN

La apicultura desempeña un papel esencial en la seguridad alimentaria, la biodiversidad y la economía rural, debido al rol polinizador de *Apis mellifera* (Le Conte et al., 2020); sin embargo, en las últimas décadas, la sanidad apícola ha sido seriamente amenazada por múltiples factores, entre los cuales la varroosis constituye uno de los más críticos (Mitton et al., 2020). La varroosis es una enfermedad parasitaria causada por el ácaro *Varroa destructor*, introducido desde Asia a otros continentes a través del comercio de abejas. Este ectoparásito no solo consume los recursos del hospedero, sino que también actúa como vector de diversos virus, particularmente el *Deformed Wing Virus* (DWV), lo que agrava el colapso de las colonias (Ramsey et al., 2019; Erdem al., 2024).

El control sostenible y eficiente del ácaro *V. destructor* en colonias de abejas melíferas *A. mellifera* sigue representando importantes desafíos para los apicultores de todo el mundo. Gestionar eficazmente la resistencia al amitraz requiere un enfoque multifacético que integre conocimientos de campo, bioensayos de laboratorio, diagnóstico molecular avanzado e intervenciones políticas específicas. Al aprovechar estas estrategias complementarias, apicultores, investigadores y legisladores pueden colaborar para proteger las poblaciones de abejas melíferas y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la apicultura (Bertola & Mutinelli, 2025).

El presente estudio resulta relevante porque sintetiza y discute los hallazgos más recientes sobre la problemática sanitaria en abejas, proporcionando una perspectiva crítica de los mecanismos de resistencia del ácaro. Asimismo, se alinea con teorías ecológicas y sanitarias integradoras que promueven la coevolución de prácticas

tecnológicas y saberes locales (Traynor et al., 2020). En este contexto, la presente revisión tiene como objetivo analizar la situación sanitaria global de la varroasis, con énfasis en su impacto en América Latina y, particularmente, en el Perú.

MARCO TEÓRICO

La varroasis tiene su origen en Asia, donde las abejas del género *Apis* han coevolucionado con ácaros del género *Varroa*. La transferencia de *Varroa destructor* desde *Apis cerana* a *Apis mellifera* ocurrió en el siglo XX, sin que esta última haya desarrollado mecanismos de defensa adecuados frente al parásito (Sonora, 2023).

El ciclo biológico de *Varroa* incluye una fase forética —sobre abejas adultas— y una fase reproductiva —dentro de celdas de cría—, lo que dificulta su erradicación. En este sentido, las consecuencias de la infestación comprenden el debilitamiento de las abejas, la transmisión viral, la disminución de la productividad y el colapso de las colmenas (Tihelka, 2018). De igual modo, Fuentes et al. (2022) aseveran que el ectoparásito *Varroa destructor* constituye uno de los principales problemas para la apicultura mundial.

La varroasis se clasifica como una enfermedad de notificación obligatoria en muchos países y su presencia es casi universal. El control se basa principalmente en el uso de productos acaricidas químicos y alternativos; no obstante, se ha reportado resistencia a sustancias como flumetrina, amitraz y coumaphos (Rinkevich, 2020).

Desde una perspectiva hermenéutica, el contexto histórico-cultural evidencia una dependencia excesiva del modelo químico; sin embargo, los apicultores desempeñan un rol cada vez más activo en la adopción de soluciones integradas, tales como la selección genética, el manejo biotécnico y el monitoreo participativo (Oddie et al., 2023). Asimismo, Collantes-González (2024) afirma que la apicultura puede contribuir directamente al cumplimiento de los 17 ODS, dado que las interacciones propiciadas por estos insectos

en los agroecosistemas favorecen la diversificación productiva sostenible, la inclusión social y el desarrollo comunitario.

Origen y evolución de la varroasis

La varroasis tiene su origen en Asia, donde las abejas del género *Apis*, particularmente *Apis cerana*, coevolucionaron con ácaros del género *Varroa* (Masaquiza, 2019). No obstante, la transferencia de *Varroa destructor* a *Apis mellifera* —una especie carente de defensas adaptativas frente a este parásito— ocurrió a mediados del siglo XX como consecuencia de la expansión comercial de la apicultura. Esta transferencia ha tenido graves consecuencias a nivel mundial, ya que *A. mellifera* no ha desarrollado mecanismos inmunológicos eficaces contra el ácaro (Francia, 2023).

Ciclo biológico y mecanismos de infestación

Tihelka (2018) indica que *Varroa destructor* presenta un ciclo biológico complejo que alterna entre una fase forética —en la que el ácaro se adhiere a abejas adultas— y una fase reproductiva dentro de celdas de cría operculadas. En esta última fase, el parásito se multiplica rápidamente, afectando principalmente a las crías de zánganos, las cuales ofrecen un entorno más favorable para su reproducción. Este comportamiento dificulta su control, ya que permite la reinfestación constante de la colonia.

Situación sanitaria global

Actualmente, la varroasis está presente en casi todos los países donde se cría *Apis mellifera* y es considerada una enfermedad de notificación obligatoria en la mayoría de ellos. Informes recientes indican prevalencias alarmantes, con niveles de infestación superiores al umbral sanitario en más del 80 % de las explotaciones apícolas evaluadas en Europa, América Latina y Asia. En este

sentido, se reporta que, en Latinoamérica, el subregistro y la falta de monitoreo sistemático limitan la respuesta sanitaria. Asimismo, Vargas et al. (2024) señalan que el principal problema sanitario de las colmenas de *Apis mellifera* en las provincias de Tungurahua y Pastaza es la varroasis (*Varroa destructor*), presente en todas las muestras examinadas.

Diagnóstico y monitoreo

Las estrategias de diagnóstico incluyen métodos directos, como el conteo de ácaros sobre abejas adultas —mediante sacudidas en alcohol o el uso de azúcar en polvo—, y métodos indirectos, como el análisis de cría operculada. La adopción de tecnologías digitales —monitoreo remoto, sensores de temperatura y sonido— aún es limitada, especialmente en regiones de bajos recursos. Una detección temprana resulta fundamental para reducir el umbral de daño económico y evitar colapsos masivos. Asimismo, la búsqueda de soluciones frente a la infestación por *Varroa* exige una comprensión clara de su ciclo de vida, dado que gran parte de este se desarrolla dentro de la celda operculada. En este contexto, las colmenas resistentes a *Varroa* proporcionan información valiosa para investigaciones sobre la tolerancia de las abejas al parásito, lo que contribuye a mejorar las técnicas de control de la varroasis (Fúquene, 2019).

Resistencia a tratamientos acaricidas

El uso prolongado de acaricidas sintéticos, como flumetrina, amitraz y coumaphos, ha generado una resistencia creciente en las poblaciones de *Varroa* (Sáenz, 2023). Estudios realizados en Norteamérica y Europa evidencian una eficacia decreciente de estos productos y la presencia de cepas resistentes, lo que representa un desafío crítico para el control químico convencional. Además, los residuos químicos pueden contaminar la miel y afectar la salud de las abejas (Rinkevich, 2020; Calderón-Fallas et al., 2023).

Desafíos actuales en el manejo sanitario

Uno de los principales desafíos consiste en transitar desde un enfoque basado exclusivamente en tratamientos químicos hacia estrategias integradas de manejo sanitario. Estas estrategias combinan la selección genética de abejas tolerantes, el uso de trampas de cría, el monitoreo sistemático y la aplicación rotativa o alternativa de tratamientos (Montoya, 2021).

Rol de los apicultores y saberes locales

Oddie et al. (2023) sostienen que los apicultores desempeñan un papel crucial en el control efectivo de la varroasis. En diversas regiones, han surgido iniciativas comunitarias que integran conocimientos locales con innovaciones tecnológicas, dando lugar a prácticas más sostenibles. El monitoreo participativo y la educación sanitaria constituyen herramientas esenciales para fortalecer la resiliencia del sistema apícola.

Situación en el Perú

En el Perú, la varroasis representa un problema subestimado. Si bien existen reportes del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (Senasa) y algunas investigaciones académicas, la cobertura del monitoreo nacional sigue siendo limitada. La mayoría de los pequeños apicultores carece de acceso a tratamientos adecuados y a conocimientos técnicos especializados, recurriéndose, además, al uso indiscriminado de agroquímicos. En este respecto, las tecnologías aplicadas en los sistemas agropecuarios están provocando un acelerado deterioro de los suelos agrícolas (Hinojosa et al., 2019). Todo ello conlleva la contaminación del ambiente, la agricultura y la ganadería, lo que incrementa la vulnerabilidad de las colmenas. Por tanto, resulta urgente fortalecer la investigación local, implementar políticas públicas efectivas y promover asociaciones apícolas que faciliten

un manejo sanitario integral (Gonzáles, 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo corresponde a una revisión narrativa de carácter analítico, cuyo propósito fue sistematizar el conocimiento científico actualizado sobre la varroasis en *Apis mellifera*, examinando su impacto global, los principales desafíos sanitarios asociados y la situación particular del Perú. Se optó por esta metodología debido a su capacidad para integrar hallazgos de diversos estudios y construir una visión crítica y comprensiva del fenómeno, lo cual resulta clave para generar propuestas de intervención ajustadas a las realidades locales.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO y Google Scholar. Las palabras clave utilizadas, tanto en español como en inglés, englobaron: «*Varroa destructor*», «varroasis», «*Apis mellifera*», «bee health», «Peru beekeeping», «mite resistance» y «honey bee colony losses». Se incluyeron fuentes bibliográficas correspondientes al periodo comprendido entre los años 2019 y 2025.

Los criterios de inclusión fueron los subsiguientes: publicaciones con enfoque científico, evidencia empírica o análisis detallados sobre la varroasis y su manejo, especialmente aquellas con relevancia para América Latina. Se excluyeron artículos duplicados, estudios sin rigor metodológico y publicaciones sin vínculo directo con el tema central. Los textos seleccionados fueron sometidos a una lectura crítica, y la información se organizó según las sucesivas dimensiones: biología del parásito, impacto en la salud apícola, control sanitario, evolución global del problema y situación en el Perú.

RESULTADOS

La revisión de la literatura científica permitió identificar patrones consistentes

sobre la expansión, el impacto y los mecanismos de control de *Varroa destructor* en diversas regiones del mundo. A nivel global, la varroasis ha sido reconocida como la principal amenaza sanitaria para las colmenas de *Apis mellifera*, asociada de manera directa con la pérdida masiva de colonias en países como Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania, Brasil y Argentina (Fúquene, 2019; Traynor, 2020). Esta pérdida no solo representa un daño económico, sino también un riesgo ecológico de gran magnitud, ya que la polinización entomófila está estrechamente ligada al mantenimiento de la biodiversidad vegetal y a la productividad agrícola (Gonzáles, 2019).

Uno de los principales hallazgos de esta revisión es la confirmación del carácter multifactorial del impacto del ácaro, dado que *Varroa destructor* no solo daña físicamente a las abejas al alimentarse de sus tejidos grasos, sino que también actúa como vector de virus altamente patógenos, como el virus de las alas deformes y el virus de la parálisis aguda, lo que agrava su efecto sobre la salud inmunológica de las colonias (Ramsey et al., 2019). Se ha demostrado que la coinfección por ácaros y virus disminuye la esperanza de vida de las obreras, reduce la eficacia reproductiva de las reinas y genera desequilibrios poblacionales dentro de las colmenas (Stanimirović et al., 2022).

DISCUSIÓN

En términos de estrategias de manejo, los estudios revisados coinciden en que el uso exclusivo de acaricidas sintéticos ha resultado insostenible a largo plazo, debido tanto al desarrollo de resistencia genética por parte del parásito como a la acumulación de residuos en la cera y la miel (Le Conte et al., 2010). En consecuencia, los programas de manejo integrado de plagas (MIP) han cobrado relevancia como una alternativa viable, ya que combinan herramientas químicas, biológicas y genéticas para reducir la presión del parásito sin comprometer la

calidad de los productos apícolas ni la salud ambiental.

En esta línea, un aspecto relevante identificado en la literatura internacional es el impulso de la selección genética de abejas resistentes, como las líneas con comportamiento higiénico y de limpieza mutua, las cuales presentan tasas de infestación más bajas y mayor viabilidad de las colonias en ambientes infestados (Le Conte et al., 2020; Collantes-González et al., 2024). No obstante, la aplicación de estas tecnologías en América Latina aún es incipiente y requiere mayores esfuerzos en investigación y transferencia tecnológica.

Respecto al contexto peruano, la información sistematizada revela una brecha significativa en cuanto a datos epidemiológicos y estudios locales sobre el comportamiento de *Varroa destructor*. Si bien se ha reportado la presencia del ácaro en regiones clave como Junín, Cajamarca, Cusco y La Libertad, no se dispone de estadísticas actualizadas sobre prevalencia, estacionalidad ni eficacia de los tratamientos (González, 2019). Asimismo, no existe una normativa nacional estandarizada sobre monitoreo obligatorio ni protocolos de manejo adaptados a los diferentes pisos ecológicos del país. Del mismo modo, los estudios disponibles indican que la mayoría de los apicultores en el Perú son pequeños productores con limitaciones en el acceso a productos veterinarios, conocimientos técnicos y apoyo institucional.

Esta situación genera un manejo empírico del problema, que suele depender del uso ocasional de tratamientos químicos —como el amitraz— sin control de dosis ni rotación, lo que incrementa el riesgo de resistencia del ácaro. Además, se ha reportado una baja percepción del riesgo sanitario entre los apicultores, lo cual limita la implementación de medidas preventivas adecuadas.

La comparación con experiencias de otros países sudamericanos, como Argentina, Chile o Colombia, donde se han desarrollado programas de capacitación, monitoreo y control oficial de la varroasis, evidencia la

necesidad de fortalecer la institucionalidad sanitaria apícola en el Perú (Francia, 2023). En consonancia con Masaquiza (2019), se sostiene que la articulación entre universidades, centros de investigación, organizaciones de productores y entidades del Estado podría contribuir de manera significativa al desarrollo de estrategias regionalizadas de manejo de la varroasis, considerando factores climáticos, ecológicos y socioproductivos.

La lucha contra la varroasis debe comprenderse como parte de un enfoque integral de sanidad apícola, que contemple también factores como la nutrición, la exposición a agroquímicos, los cambios climáticos y la degradación del hábitat, en consonancia con lo manifestado por Stanimirović (2022). La salud de las abejas depende de un equilibrio complejo entre factores internos y externos; por ello, el control de *Varroa destructor* solo será eficaz si se enmarca en una estrategia sostenible, participativa y basada en evidencia científica.

CONCLUSIONES

La varroasis representa uno de los mayores retos sanitarios para la apicultura moderna, no solo por la agresividad biológica del ácaro *Varroa destructor*, sino también por la vulnerabilidad inherente de *Apis mellifera*, al no haber desarrollado mecanismos de defensa eficaces. La expansión global del ácaro, su papel como vector de virus patógenos y su resistencia creciente a los acaricidas químicos han generado una situación crítica que amenaza la sostenibilidad de la apicultura, la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad. Aunque se han desarrollado tratamientos químicos y alternativos, su eficacia resulta limitada si no se enmarcan dentro de estrategias integrales que combinen el manejo técnico con la selección genética de abejas resistentes.

En el caso del Perú, el panorama es aún más complejo debido a la falta de datos epidemiológicos consolidados, la limitada capacitación de los apicultores y el acceso

desigual a productos veterinarios de calidad. En este contexto, resulta evidente la necesidad de un enfoque más coordinado entre actores públicos, privados y académicos para mitigar el avance de esta enfermedad. La implementación de planes regionales de manejo, programas de monitoreo permanente y apoyo técnico a los pequeños apicultores será crucial para preservar la salud de las abejas y garantizar el desarrollo sostenible de la apicultura en el país.

AGRADECIMIENTOS

El presente *review* ha sido realizado gracias al asesoramiento brindado en la asignatura Manejo Ecológico e Integrado de Plagas y Enfermedades de Cultivos Agrícolas, correspondiente al Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Bertola, M., & Mutinelli, F. (2025). Sensitivity and Resistance of Parasitic Mites (*Varroa destructor*, *Tropilaelaps* spp. and *Acarapis woodi*) Against Amitraz and Amitraz-Based Product Treatment: A Systematic Review. *Insects*, 16(3), 234. <https://doi.org/10.3390/insects16030234>
- Calderón-Fallas, R., Ramírez-Arias, F., & Sánchez-Chaves, L. (2023). Trampa de fondo como una alternativa en el control integrado del ácaro *Varroa destructor* en colmenas de abejas africanizadas. *Ciencias Veterinarias*, 41(2), 1-13. <https://doi.org/10.15359/rcv.41-2.1>
- Collantes-González, R., Del Cid-Alvarado, R., Christopher-Herrera, Y., Reina-Peña, L., De Obaldía, J., Sánchez-Couto, D., & Rivas-Torres, Y. (2024). Contribución de la apicultura con los 17 objetivos de desarrollo sostenible. *Revista Investigación Agraria*, 6(2) 43-50. <http://doi.org/10.47840/ReInA.6.2.2170>
- Erdem, E., E., Koç-İnak, N., Rüstemoğlu, M., & İnak, E. (2024). Geographical distribution of pyrethroid resistance mutations in *Varroa destructor* across Türkiye and a European overview. *Experimental and Applied Acarology*, 92, 309-321. <https://doi.org/10.1007/s10493-023-00879-z>
- Francia, G. (2023). *Métodos de aplicación del ácido oxálico en colonias de abejas melíferas (Apis mellifera) para el control del ácaro (Varroa destructor)* [Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú]. Repositorio Institucional UNALM. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/6094>
- Fuentes, G., Iglesias, A., Mitton, G., Ramos, F., Brasesco, C., & Maggi, M. (2022). *Varroa destructor* en Latinoamérica: una introducción a la biología, ecología y control en la región. *EUNK: Revista Científica de Abejas y Apicultores*, 1(2), 12-29. <https://doi.org/10.52559/eunk.v1i2.30>
- Fúquene, B. (2019). *Varroa, un problema de gran impacto a nivel sanitario y productivo en la apicultura, métodos de diagnóstico, tratamientos y prevención* [Monografía de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, Colombia]. Repositorio Institucional UDCA. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3246>
- Gonzáles, K. (2019). *Diagnóstico del potencial en la explotación comercial de la abeja melífera (Apis mellifera L.) en el distrito de San Pablo, provincia San Pablo* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú]. Repositorio

- Institucional UNC.
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/3468>
- Hinojosa, R., Vitor, R., Gonzales, J., Quispe, Y., Molina, R., Ricra, J., Sánchez, E., & Quispe, J. (2019). Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. *Puriq: Revista de Investigación Científica*, 1(2), 164-173.
<https://doi.org/10.37073/puriq.1.0.2.31>
- Le Conte, Y., Meixner, M. D., Brandt, A., Carreck, N. L., Costa, C., Mondet, F., & Büchler, R. (2020). Geographical Distribution and Selection of European Honey Bees Resistant to *Varroa destructor*. *Insects*, 11(12), 873.
<https://doi.org/10.3390/insects11120873>
- Masaquiza, D., Curbelo, L., Díaz, B., & Arenal, A. (2019). Varroasis y mecanismos de defensa de la abeja melífera (*Apis mellifera*). *Revista de Producción Animal*, 31(3), 76-87.
<https://tinyurl.com/55d87jrb>
- Mitton, G. A., Meroi Arcerito, F., Cooley, H., Fernández de Landa, G., Eguaras, M. J., Ruffinengo, S. R., & Maggi, M. D. (2022). More than sixty years living with *Varroa destructor*: a review of acaricide resistance. *International Journal of Pest Management*, 1-18.
<https://doi.org/10.1080/09670874.2022.2094489>
- Montoya, R. (2021). *Comunidad de abejas sin aguijón* (Apidae: Meliponini) de *Isla Caballo, Golfo de Nicoya: estado actual y conocimiento ecológico local* [Tesis para optar al grado de Licenciatura en Biología con Énfasis en Manejo de Recursos Naturales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica]. Repositorio Académico Institucional UNA.
<http://hdl.handle.net/11056/20678>
- Oddie, M. A. Y., Lanz, S., Dahle, B., Yañez, O., & Neumann, P. (2023). Virus infections in honeybee colonies naturally surviving ectoparasitic mite vectors. *PLoS ONE*, 18(12). e0289883.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289883>
- Ramsey, S., Ochoa, R., Bauman, G., Gulbranson, C., Mowery, J., Cohen, A., Lim, D., Joklik, J., Cicero, J., Ellis, J., Hawthorne, D., & vanEngelsdorp, D. (2019). *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *PNAS*, 116(5), 1792-1801.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1818371116>
- Rinkevich, F. D. (2020). Detection of amitraz resistance and reduced treatment efficacy in the *Varroa* mite, *Varroa destructor*, within commercial beekeeping operations. *PLoS ONE*, 15(1), e0227264.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227264>
- Sáenz, A. (2023). *Evaluación del desarrollo de resistencia del ácaro varroa a los acaricidas químicos Apistan® y Bayvarol®* [Trabajo para optar al grado de Máster en Apicultura Tropical, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica]. Repositorio Académico Institucional UNA.
<https://hdl.handle.net/11056/29648>
- Sonora, A. (2023). *Implicaciones científicas y sociales de la conservación selectiva entre Apis mellifera y Euglossa sp* [Tesis para obtener el título de Biólogo, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México]. Repositorio Institucional de la UNAM.
<https://acortar.link/wwCGDd>
- Stanimirović, Z., Glavinić, U., Ristanić, M., Jelisić, S., Vejnović, B., Niketić, M., & Stevanović, J. (2022). Diet supplementation helps honey bee colonies in combat infections by enhancing their hygienic behaviour. *Acta Veterinaria-Beograd*, 72(2), 145-166.
<https://doi.org/10.2478/acve-2022-0013>
- Tihelka, E. (2018). Effects of synthetic and organic acaricides on honey bee health: a review. *Slovenian Veterinary Research*, 55(3), 119-140.

<https://doi.org/10.26873/SVR-422-2017>

Traynor, K., Mondet, F., De Miranda, J., Techer, M., Kowallik, V., Oddie, M., Chantawannakul, P., & McAfee, A. (2020). Global challenges of managing the western honey bee parasite *Varroa destructor*. *Trends in Parasitology*, 36(7), 592-606.

<https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.04.004>

Vargas, J., Pisuña, E., Flores, P., & Barrionuevo, D. (2024). Diagnóstico y prevalencia del ácaro *Varroa destructor* en apiarios de *Apis mellifera* en el límite provincial de Tungurahua y Pastaza. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 4861-4875. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10900