



## Evaluación sanitaria de *Apis mellifera* africanizada en la provincia de Pastaza

### Health evaluation of Africanized *Apis mellifera* in the province of Pastaza

#### Autores

<sup>1</sup>**Jaime Andrés Chamba Tivan**   
✉ agi2017107@uea.edu.ec

<sup>1</sup>**Danilo-Reni Vinocunga-Pillajo**   
✉ danilovinocunga@gmail.com

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica, El Puyo, Pastaza, Ecuador.

**Citación sugerida:** Chamba Tivan, J. A., Vinocunga-Pillajo, D. R. (2025). Evaluación sanitaria de *Apis mellifera* africanizada en la provincia de Pastaza. *La Técnica*, 15(2), 75-84. DOI: <https://doi.org/10.33936/latecnica.v15i2.7137>.

Recibido: Diciembre 20, 2024

Aceptado: Mayo 22, 2025

Publicado: Julio 01, 2025

#### Resumen

Aproximadamente el 35% de todos los alimentos producidos depende de la polinización biológica y el 90% de esta polinización involucra a *Apis mellifera*. Esta especie es vital para la polinización agrícola, pero enfrenta amenazas como plagas, enfermedades y cambio climático que han aumentado la mortalidad de colonias. El objetivo del trabajo fue realizar una evaluación sanitaria de la *A. mellifera* en la provincia de Pastaza. El enfoque metodológico fue observacional y descriptivo empleando muestreo estratificado en colmenas activas para evaluar la presencia de enfermedades como loque americana y europea, y el ácaro *Varroa destructor*. Para *V. destructor*, se utilizó la “prueba de frasco” y cultivos bacteriológicos para las loques. Los resultados revelaron que no se detectaron casos de loque americano ni europeo en las colmenas, mostrando que las condiciones ambientales en Pastaza podrían ser menos favorables para estos patógenos. Sin embargo, la prevalencia de *V. destructor* fue significativa afectando al 34,21% de las colmenas evaluadas con algunas superando el umbral crítico del 5% de infestación, lo que representa un riesgo considerable para la salud de las colonias. Estos resultados muestran la necesidad urgente de implementar estrategias de manejo apícola integradas para controlar la infestación por *V. destructor* y prevenir el colapso de las colonias. En conclusión, la ausencia de loques es un hallazgo positivo, la alta prevalencia de *V. destructor* evidencia la importancia de mejorar las prácticas de manejo apícola en Pastaza para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la apicultura en la región.

**Palabras clave:** apicultura, enfermedades, infestación, polinización, sostenibilidad.

#### Abstract

Approximately 35% of all food produced depends on biological pollination and 90% of this pollination involves *Apis mellifera*. This species is vital for agricultural pollination, but faces threats such as pests, diseases and climate change that have increased colony mortality. The objective of the work was to carry out a sanitary assessment of *A. mellifera* in the province of Pastaza. The methodological approach was observational and descriptive using stratified sampling in active hives to evaluate the presence of diseases such as american and european foulbrood, and the *Varroa destructor* mite. For *V. destructor*, the “jar test” and bacteriological cultures for the foulbrood were used. The results revealed that no cases of american or european foulbrood were detected in the hives, showing that environmental conditions in Pastaza could be less favorable for these pathogens. However, the prevalence of *V. destructor* was significant, affecting 34.21% of the evaluated hives, with some exceeding the critical threshold of 5% infestation, which represents a considerable risk to the health of the colonies. These results show the urgent need to implement integrated beekeeping management strategies to control *V. destructor* infestation and prevent colony collapse. In conclusion, the absence of foulbrood is a positive finding, and the high prevalence of *V. destructor* shows the importance of improving beekeeping management practices in Pastaza to ensure the long-term sustainability of beekeeping in the region.

**Keywords:** beekeeping, diseases, infestation, pollination, sustainability.



## Introducción

A nivel mundial la abeja melífera *Apis mellifera* es el principal polinizador en la agricultura (Requier et al., 2019). Aproximadamente el 35% de todos los alimentos producidos depende de la polinización biológica y el 90% de esta polinización involucra a *A. mellifera* (Chagas et al., 2019). Además, la contribución económica de los polinizadores asciende a aproximadamente el 30% del ingreso agrícola anual total de los cultivos dependientes, lo que equivale a casi 12 mil millones de dólares estadounidenses de un total de casi 45 mil millones de dólares estadounidenses (Giannini et al., 2015). Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) el estado de Rio Grande do Sul (RS) ubicado en el sur de Brasil produjo 6,42 mil toneladas de miel en 2018 (Marcolin et al., 2021). En Ecuador, la productividad apícola alcanza un promedio de 10,2 kilogramos de miel por colmena al año. Además, en las provincias de Tungurahua y Chimborazo, los productores experimentados logran una media de 25,08 kilogramos por colmena (Masaquiza-Moposita et al., 2023). En la región Amazónica en Pastaza la producción de miel está en crecimiento, aunque no se dispone de datos exactos sobre su volumen actual

En los últimos años la mortalidad de colonias de *A. mellifera* ha aumentado afectando sus poblaciones silvestres y plantas esenciales para los ecosistemas principalmente por plagas, cambio climático, degradación del hábitat, agroquímicos y problemas nutricionales (Akongte et al., 2023). Además, enfrentan patógenos como virus, parásitos, bacterias, virus, hongos y falta de alimentos de calidad. La principal amenaza para las colonias de abejas es el trastorno del colapso de colonias (CCD), agravado por un manejo deficiente que propicia infestaciones de *Varroa destructor*, junto con enfermedades como el loque americano ocasionada por *Paenibacillus larvae* y el loque europea producida por *Melissococcus plutonius* (Osterman et al., 2021). Estos patógenos se transmiten fácilmente debido al comportamiento social de las abejas que viven en grandes colonias acortando su vida o provocando el colapso gradual de la colonia (Nekoei et al., 2023). La transmisión puede ser vertical de reina a descendencia u horizontal mediante contacto entre abejas y trofalaxis, que acelera la transmisión de enfermedades (Hernández-Fuentes et al., 2021).

La evaluación sanitaria de *A. mellifera* africanizada en la provincia de Pastaza es esencial debido a su papel crítico en las relaciones planta-polinizador impulsando la biodiversidad en la tierra. La sanidad en las abejas es crucial para prevenir la pérdida de colonias por enfermedades y parásitos como *V. destructor*, asegurando así la productividad. Actualmente, no existen programas de cría en la región que promuevan la resistencia a

parásitos, lo cual es esencial para mantener colonias saludables y minimizar la dependencia de tratamientos químicos. Por tanto, la implementación de métodos de selección para características de resistencia es necesaria (Büchler et al., 2020). La salud reproductiva de las reinas y la viabilidad de los zánganos se vieron afectadas por factores ambientales y condiciones internas de la colmena, aspecto que puso de relieve la necesidad de comprender y mitigar estos factores para asegurar la estabilidad y productividad de las colonias (Rangel y Fisher, 2019).

El control del ácaro *Varroa* se abordó a través de una combinación de métodos mecánicos, químicos y biológicos. Autores como Jack y Ellis (2021) describieron tres métodos mecánicos, primero, la eliminación del zángano que implicó retirar los panales de cría antes de que emergieran para reducir la población de ácaros. Segundo método con tablas inferiores perforadas, que permiten que los ácaros caigan al suelo y previenen su reinfestación. Por último, la técnica de espolvoreo con azúcar en polvo que estimula el acicalado de las abejas haciendo que los ácaros caigan al fondo de la colmena. Estos métodos, aunque efectivos deben combinarse con otros para lograr un control integral.

En el ámbito químico, Devi et al. (2019) señalaron el uso de ácidos suaves, como el fórmico, que es eficaz contra los ácaros en reproducción al penetrar las celdas de cera, y el oxálico, útil en periodos sin cría, aunque no penetra celdas selladas. El uso de aceites esenciales, especialmente el aceite de tomillo, también es popular, aunque su eficacia es variable y a menudo necesita ser complementada con otros tratamientos (Warner et al., 2024). Por último, Reinbacher et al. (2018) destacaron los métodos biológicos, como el uso de hongos entomopatógenos, que han demostrado alta eficacia contra el ácaro, y depredadores naturales como los pseudoescorpiones, aunque estos últimos aún se encuentran en fase experimental.

En función de las premisas anteriores el objetivo fue realizar una evaluación sanitaria de *A. mellifera* en la provincia de Pastaza. Este análisis se centró en la identificación del nivel de infestación de *V. destructor* y la presencia de *P. larvae* y *M. plutonius* en la producción apícola de la región.

## Materiales y métodos

### Localización

La provincia de Pastaza ubicada en la región amazónica de Ecuador se extiende sobre 29.773 km<sup>2</sup>, con el Puyo como su capital. Caracterizada por un clima tropical húmedo, la temperatura promedio anual oscila entre 23 y 26 °C con precipitaciones que superan los 3.000 mm anualmente (Franco et al., 2024). Esta región rica en biodiversidad y vastos bosques tropicales ofrece condiciones ideales para la apicultura. El estudio se centró en la

provincia de Pastaza y sus alrededores evaluando las condiciones ambientales y su impacto en la sanidad (figura 1).

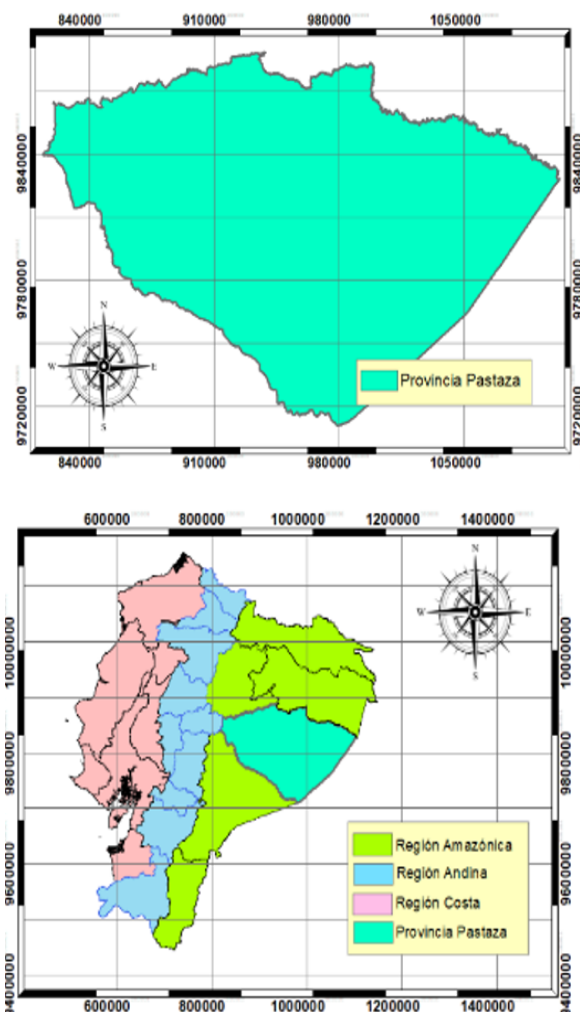


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio.

### Tipo de investigación

Este estudio empleó un diseño observacional y descriptivo, con un enfoque transversal no experimental, para evaluar la salud de las colonias de *A. mellifera* en Pastaza. Mediante el muestreo estratificado y la recolección de datos en un solo momento en el tiempo, allí se determinó la prevalencia de enfermedades y parásitos sin manipular directamente las variables. La investigación cuantitativa proporcionó medidas objetivas de la incidencia de patógenos y ectoparásitos en las colmenas.

### Métodos de muestreo

Para llevar a cabo el muestreo se utilizó una base de datos de colmenas de *A. mellifera* en la provincia de Pastaza la cual fue compilada a partir de registros oficiales y observaciones directas en el campo. Al iniciar la búsqueda de las colmenas se identificó que algunas no estaban activas lo que llevó a enfocar

la investigación únicamente en aquellas activas y relevantes para el estudio. Entre las colmenas seleccionadas se encontraron tanto las que estaban certificadas por la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD) como aquellas que, aunque no certificadas presentaban condiciones pertinentes para la evaluación sanitaria.

Estas colmenas ubicadas en las provincias de Pastaza y sus alrededores pertenecen a apicultores locales que mantienen colonias de *A. mellifera* proporcionando una visión más amplia sobre la prevalencia de enfermedades como la loque americano, la loque europeo y la infestación por *V. destructor*.

Para la evaluación de *V. destructor* se utilizó el método de la “prueba de frasco” propuesto por De Jong et al. (1982). Este método consistió en deslizar un frasco de boca ancha por debajo de los cuadros con cría recolectando aproximadamente 200 especímenes de abejas. Luego se añadió alcohol al 70% al frasco se cerró y se agitó durante 5 minutos. Posteriormente el contenido se vació en un sistema de doble tamiz, el tamiz superior retuvo las abejas mientras que el inferior captura los ácaros.

En el caso de encontrar sospechas, signos, síntomas que coincidieran con enfermedades de loque americano como: cría muerta con olor a pescado, se registró todos los signos que puedan crear sospecha mencionados por Alvarado et al. (2012), se utilizó métodos bacteriológicos estándar que incluyeron la recolección de larvas sospechosas en un medio de transporte estéril seguido de cultivos en medios específicos como el agar-sangre para la identificación de *P. larvae*, el agente causante de la enfermedad. La identificación se complementó con pruebas bioquímicas y serológicas para confirmar la presencia de la bacteria (Kušar et al., 2021).

En el caso del loque europeo se empleó un procedimiento similar recolectando muestras de larvas sospechosas en las colmenas afectadas. Estas muestras se cultivaron en agar-sangre para identificar la presencia de *M. plutonius*, el agente etiológico. Al igual que con el loque americano se realizaron pruebas bioquímicas y moleculares para asegurar la identificación precisa del patógeno (Grossar et al., 2023).

### Toma de muestras

Para la recolección de muestras según el procedimiento de De Jong et al. (1982) se capturaron aproximadamente 200 abejas por muestra enfocándose en los cuadros centrales que contienen cría abierta. Estos cuadros fueron particularmente importantes porque fue donde se desarrollaron la mayoría de los ectoparásitos como *V. destructor* y bacterias que producen el loque americano y europeo. Además, en esta zona las abejas nodrizas fueron más vulnerables a las infestaciones debido a la crianza de las crías de la especie.

Para el caso de loque americano y loque europeo no se realizó ningún muestreo considerando que las colmenas no presentaron signos y síntomas compatibles con las enfermedades según Alvarado et al. (2012).

El proceso de muestreo comenzó con la identificación y numeración de las colmenas mediante etiquetas visibles, registrando la ubicación, el número de la colmena y la muestra correspondiente para cada una. Además, se tomó una muestra significativa en ubicación de las colmenas como se muestra en la tabla 1. Esta información fue crucial para garantizar un seguimiento adecuado de las muestras durante el análisis.

**Tabla 1.** Zonas de estudio de las colmenas.

| Apicultor | Número de colmenas | Muestras | Ubicación             |
|-----------|--------------------|----------|-----------------------|
| 1         | 10                 | 6        | Unión Base            |
| 2         | 1                  | 1        | Vía Puyo-Tena km 102  |
| 3         | 30                 | 17       | Madre Tierra. Shell.  |
| 4         | 6                  | 6        | Tarqui. Madre Tierra. |
| 5         | 4                  | 3        | Tarqui.               |
| 6         | 6                  | 5        | Madre Tierra. Shell.  |

Para calmar a las abejas se utilizó un ahumador aplicando humo en la entrada de la colmena durante unos 2 minutos (figura 2). Seguidamente se retiró la tapa de la colmena utilizando una palanca tipo J aplicando más humo para minimizar la salida de las abejas. Luego se utilizó una pinza alza cuadros para retirar un marco de una de las esquinas facilitando así la extracción de los cuadros centrales. Con los cuadros centrales identificados se extrajeron uno a uno colocándolos en posición vertical. Un frasco de boca ancha se deslizó suavemente desde la parte superior hasta la inferior del cuadro asegurando la captura de las abejas en su interior. Este procedimiento se repitió en ambos lados de cada cuadro y se realizó de manera similar en los cuatro cuadros restantes.



**Figura 2.** Recolección de las muestras en el lugar de estudio.

### Procesamiento de muestras

El procesamiento de las muestras recolectadas se llevó a cabo utilizando el sistema de doble tamiz. En primer lugar, cada frasco

que contenía las abejas junto con posibles ectoparásitos y agentes patógenos como *V. destructor* y los agentes causantes de loque americano y loque europeo, fue destapado y su contenido se vació cuidadosamente en los tamices. Para asegurar que todos los ectoparásitos y bacterias se desprendieran de las abejas se añadió alcohol al 70% sobre las abejas en los tamices varias veces.

El tamiz superior retuvo a las abejas mientras que el tamiz más fino ubicado en la parte inferior capturó los ectoparásitos y otros patógenos. Estos parásitos y bacterias fueron luego transferidos a frascos separados cada uno debidamente etiquetado para identificar la colmena y la ubicación de origen. Posteriormente, se utilizó una lupa para realizar una visualización preliminar de los ectoparásitos y se realizaron cultivos bacteriológicos para identificar *P. larvae* (loque americano) y *M. plutonius* (loque europeo).

Todo el proceso se realizó siguiendo estrictas medidas de seguridad como el uso de guantes y en un ambiente limpio y desinfectado. Una vez separados, identificados y etiquetados los ectoparásitos y bacterias se procedió a su análisis detallado.

Finalmente, se calculó el porcentaje de infestación de *Varroa* en abejas adultas (%IVA) de cada colmena seleccionada, se aplicó la fórmula de De Jong et al. (1982), la cual también puede utilizarse para calcular el porcentaje de infestación de otros parásitos. Un %IVA igual o superior al 5% se consideró positivo para Varroasis, mientras que un porcentaje menor al 5% se consideró negativo (Gregorc et al., 2018). Para finalizar este proceso, se calculó la prevalencia de las enfermedades provocadas por ectoparásitos diagnosticadas en los apiarios, utilizando la siguiente fórmula (2) (Vargas Hidalgo et al., 2024).

$$\%IVA = \left( \frac{\text{Número de ácaros}}{\text{Número de abejas en la muestra}} \right) * 100 \quad (1)$$

$$\text{Promedio de infestacion por apicultor} = \left( \frac{\sum \%IVA}{\text{Número de colmenas}} \right) \quad (2)$$

## Resultados y discusión

### Loque americano en las colmenas en Pastaza

No se detectó la presencia de loque americano (*P. larvae*) en ninguna de las colmenas evaluadas en la provincia de Pastaza. Este hallazgo fue de suma importancia considerando que el loque americano es una de las enfermedades más devastadoras que pueden afectar a las colonias de *A. mellifera*.

Entre los motivos de la ausencia de loque americano se identifica en primer lugar la provincia de Pastaza caracterizada por su clima tropical húmedo y su gran biodiversidad ofrece un entorno menos propicio para la propagación de este patógeno en comparación con regiones más templadas. Las condiciones ambientales tales como la humedad alta y la abundancia de flora

diversa crean barreras naturales que limitan la proliferación de *P. larvae* (Wilhelm et al., 2023). Este entorno en contraste con las áreas donde el loque americano fue común, evidenció que los factores ecológicos incidieron en esta enfermedad.

Además, este resultado se alineó con estudios que mostraron cómo la incidencia del loque americano puede variar significativamente según la región y el clima. Autores como Rowland et al. (2021) demostraron que en áreas con climas más templados y con menor diversidad floral, como ciertas zonas de Europa y Norteamérica, la enfermedad fue más prevalente.

### Loque europeo en las colmenas en Pastaza

No se detectó la presencia de loque europeo (*M. plutonius*) en las colmenas evaluadas en la provincia de Pastaza. Esta enfermedad, aunque menos devastadora que el loque americano, también puede causar graves problemas en las colmenas cuando no se manejan adecuadamente, afectando principalmente a las larvas y causando su muerte antes de que puedan completar su desarrollo.

La ausencia de loque europeo en Pastaza estuvo relacionada con factores similares a los que influyeron en la ausencia de loque americano, como el clima tropical húmedo y la biodiversidad de la región. Estas condiciones pueden no ser favorables para la proliferación de *M. plutonius*, ya que esta bacteria tiende a desarrollarse mejor en climas más templados y en condiciones específicas de manejo apícola que no parecen prevalecer en Pastaza. Estudios han mostrado que la prevalencia de loque Europeo fue mayor en regiones con climas templados, donde las condiciones para el desarrollo de la enfermedad fueron más óptimas (Alburaki et al., 2024).

Además, la gestión sanitaria de las colmenas en la región podría estar contribuyendo a la prevención de esta enfermedad. Es posible que las prácticas de manejo implementadas por los apicultores en Pastaza, como la renovación regular de cuadros y la eliminación de material contaminado, estén ayudando a mantener la salud de las colmenas y prevenir la aparición de esta enfermedad.

### *Varroa destructor* en las colmenas en Pastaza

En las colmenas evaluadas del Apicultor 1, se observó que la colmena número 6 presentó una infestación por *V. destructor* del 7,33%, superando el umbral crítico del 5% lo que indicó un riesgo significativo para la salud de la colonia (tabla 2). Este nivel de infestación mostró que es necesaria una intervención urgente para evitar el deterioro de la colmena. Las demás colmenas mostraron niveles de infestación menores con porcentajes que van desde 0 hasta 4,17%, indicando que, aunque no requieren intervención inmediata deben ser monitoreadas de cerca. Estos resultados resaltaron la importancia de implementar estrategias de manejo apícola para controlar *V. destructor* ya que incluso

infestaciones bajas pueden tener efectos acumulativos negativos a largo plazo. Comparado con estudios globales se evidencia que el manejo adecuado de *V. destructor* fue fundamental para mantener la salud y productividad de las colmenas (Büchler et al., 2020).

**Tabla 2.** Infestación por *Varroa* en el apicultor 1.

| Apicultor 1       |                             |                     |                  |             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------|
| Número de colmena | Número de abejas analizadas | Número de parásitos | % de infestación | Infestación |
| 1                 | 284                         | 9                   | 3,16             | No          |
| 2                 | 160                         | 3                   | 1,87             | No          |
| 3                 | 106                         | 2                   | 1,88             | No          |
| 4                 | 407                         | 17                  | 4,17             | No          |
| 5                 | 106                         | 0                   | 0                | No          |
| 6                 | 300                         | 22                  | 7,33             | Si          |

En la colmena evaluada del Apicultor 2, donde se analizaron 225 abejas, se identificó un solo parásito de *V. destructor* indicando un porcentaje de infestación extremadamente bajo de 0,44%. Este nivel de infestación fue insignificante y no representó un riesgo inmediato para la salud de la colmena. La ausencia de una infestación significativa fue indicativa de un manejo apícola efectivo o de condiciones ambientales que no favorecieron la proliferación del parásito. Comparado con los estándares generalmente aceptados, un nivel de infestación por debajo del 1% fue considerado seguro y no requiere intervención. Sin embargo, es importante continuar con el monitoreo regular para asegurar que este bajo nivel de infestación se mantuvo y no aumentó con el tiempo lo que podría comprometer la salud de la colmena si no se controla.

En las colmenas evaluadas del Apicultor 3 se observó una variabilidad significativa en los niveles de infestación por *V. destructor*. Las 17 colmenas analizadas presentaron un nivel de infestación superior al umbral crítico del 5%, lo que indicó un riesgo considerable para la salud de estas colonias. La colmena 2 con un 9,63% de infestación y la colmena 9 con un 8% estuvieron en particular peligro y requirieron intervenciones inmediatas (tabla 3).

Estudios han demostrado que niveles de infestación por encima del 5% pueden llevar a una disminución significativa en la población de abejas afectando su productividad y aumentando la susceptibilidad a otras enfermedades (Guichard et al., 2020).

Comparando estos resultados con otros estudios se valida la importancia de un manejo apícola adecuado y de la aplicación de tratamientos preventivos para mantener los niveles de infestación bajo control. El control efectivo de *V. destructor* fue esencial para mantener la salud y la viabilidad de las colmenas a largo plazo como sugirieron investigaciones recientes (Mondet et al., 2020).

**Tabla 3.** Infestación por *Varroa* en el Apicultor 3.

| Apicultor 3       |                             |                     |                  |             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------|
| Número de colmena | Número de abejas analizadas | Número de parásitos | % de infestación | Infestación |
| 1                 | 175                         | 3                   | 1,71             | No          |
| 2                 | 249                         | 24                  | 9,63             | Si          |
| 3                 | 155                         | 10                  | 6,45             | Si          |
| 4                 | 226                         | 11                  | 4,86             | No          |
| 5                 | 186                         | 5                   | 2,68             | No          |
| 6                 | 203                         | 7                   | 3,44             | No          |
| 7                 | 277                         | 7                   | 2,52             | No          |
| 8                 | 170                         | 9                   | 5,29             | Si          |
| 9                 | 250                         | 20                  | 8,00             | Si          |
| 10                | 279                         | 12                  | 4,30             | No          |
| 11                | 159                         | 8                   | 5,03             | Si          |
| 12                | 216                         | 13                  | 6,01             | Si          |
| 13                | 137                         | 9                   | 6,56             | Si          |
| 14                | 187                         | 12                  | 6,41             | Si          |
| 15                | 203                         | 7                   | 3,44             | No          |
| 16                | 179                         | 12                  | 6,70             | Si          |
| 17                | 286                         | 7                   | 2,44             | No          |

En las colmenas del apicultor 4 se observó que todas presentaron niveles de infestación por *V. destructor* inferiores al umbral crítico del 5%, indicando un buen estado de salud en las colmenas. Con porcentajes de infestación que oscilaron entre 0 y 3,44%, no se identificaron riesgos inmediatos para las abejas, mostrando que las prácticas de manejo apícola estaban siendo efectivas para mantener bajo control la proliferación del parásito (tabla 4). Específicamente, dos colmenas mostraron un 0% de infestación, resultando una buena gestión en la prevención de *V. destructor*. La presencia de infestación mínima en otras colmenas, aunque no crítica, mostró la necesidad de continuar con el monitoreo regular para asegurar que estos niveles no aumentarían (DeGrandi-Hoffman et al., 2016).

**Tabla 4.** Infestación por *Varroa* en el apicultor 4.

| Apicultor 4       |                             |                     |                  |             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------|
| Número de colmena | Número de abejas analizadas | Número de parásitos | % de infestación | Infestación |
| 1                 | 139                         | 1                   | 0,71             | No          |
| 3                 | 145                         | 5                   | 3,44             | No          |

**Tabla 4.** Infestación por *Varroa* en el apicultor 4.

|   |     |   |      |    |
|---|-----|---|------|----|
| 4 | 202 | 0 | 0,00 | No |
| 4 | 115 | 2 | 1,73 | No |
| 5 | 193 | 1 | 0,51 | No |
| 6 | 175 | 0 | 0,00 | No |

En las colmenas del Apicultor 5, se observaron dos colmenas con niveles de infestación críticos por *V. destructor*. La colmena 1 mostró un alto porcentaje de infestación del 10,06%, mientras que la colmena 3 tuvo un 5,30%, indicando una necesidad urgente de intervención para evitar la pérdida de las colonias. Estas cifras mostraron que el parásito afectó seriamente a estas colmenas poniendo en riesgo su viabilidad a largo plazo. Por otro lado, la colmena 2 presentó un nivel de infestación de 4,81% ligeramente por debajo del umbral crítico, aunque no necesitó intervención inmediata, debe ser monitoreada de cerca para prevenir un aumento en la infestación (tabla 5). Autores como Alburaki et al. (2024) destacaron la necesidad de estrategias de control efectivas para manejar *V. destructor* y asegurar la salud continua de las colmenas.

**Tabla 5.** Infestación por *Varroa* en el Apicultor 5.

| Apicultor 5       |                             |                     |                  |             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------|
| Número de colmena | Número de abejas analizadas | Número de parásitos | % de infestación | Infestación |
| 1                 | 159                         | 16                  | 10,06            | Si          |
| 2                 | 166                         | 8                   | 4,81             | No          |
| 3                 | 226                         | 12                  | 5,30             | Si          |

En las colmenas evaluadas del Apicultor 6, se observó que solo una colmena presentó un nivel de infestación por *V. destructor* superior al umbral crítico del 5%, con un 6,66% de infestación, mostrando un riesgo significativo para la salud de esa colonia. Esta colmena requirió atención inmediata para prevenir el deterioro. Las demás colmenas presentaron niveles de infestación bajos con porcentajes que fueron desde 0,56 hasta 4,22%, mostrando las prácticas de manejo que fueron efectivas para mantener el parásito bajo control (tabla 6). Sin embargo, el caso de la colmena 4 indicó la importancia de un monitoreo continuo y de una intervención oportuna cuando se detectaron niveles de infestación peligrosos. Estos hallazgos coincidieron con estudios que destacaron la necesidad de mantener una vigilancia constante para evitar que las infestaciones suban por encima de los niveles críticos que pueden comprometer la viabilidad de las colmenas (Wagoner et al., 2019).

**Tabla 6.** Infestación por *Varroa* en el Apicultor 6.

| Apicultor 6       |                             |                     |                  |             |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-------------|
| Número de colmena | Número de abejas analizadas | Número de parásitos | % de infestación | Infestación |
| 1                 | 142                         | 6                   | 4,22             | No          |
| 3                 | 176                         | 1                   | 0,56             | No          |
| 4                 | 90                          | 6                   | 6,66             | Si          |
| 4                 | 146                         | 2                   | 1,36             | No          |
| 5                 | 140                         | 4                   | 2,85             | No          |

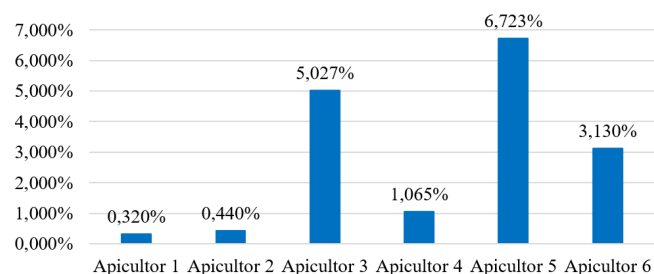
**Promedio de infestación por *Varroa destructor***

El promedio de infestación por *V. destructor* en las colmenas de los diferentes apicultores mostró una clara variabilidad que reflejó las diferencias en las prácticas de manejo y el entorno de cada apiario. En particular, el Apicultor 5 enfrentó una situación crítica con un promedio de infestación del 6,73%, indicando que una proporción significativa de sus colmenas estuvo seriamente afectada como se muestra en la figura 3. Este alto nivel de infestación fue un indicio de posibles deficiencias en el control del parásito y puso de manifiesto que las prácticas de manejo no están siendo suficientemente efectivas de acuerdo a lo señalado por Leclercq et al. (2018).

Comparativamente, los Apicultores 1 y 2, registraron promedios de infestación de 0,32% y 0,44%, respectivamente, se destacaron por un manejo apícola más controlado o por la ventaja de estar en un entorno menos propicio para la proliferación de *V. destructor*. Los bajos niveles de infestación en sus colmenas podrían estar relacionados con la implementación de técnicas preventivas más rigurosas como el monitoreo constante y la aplicación de tratamientos oportunos.

El Apicultor 3 con un promedio de infestación del 5,03% se encontró en una posición preocupante, ya que una parte considerable de sus colmenas estaba infestada. Este resultado indicó que, aunque ciertas prácticas de manejo pueden estar en marcha, no fueron lo suficientemente robustas para controlar la propagación del parásito en su apiario. El Apicultor 4 con un promedio de infestación de 1,06% presentó bajos niveles de infestación mostrando un manejo relativamente eficaz.

Finalmente, el Apicultor 6 con un promedio de infestación del 3,13% ha logrado mantener la infestación en niveles moderados, pero aún necesita mejorar sus estrategias de control para evitar que la infestación se expanda. Estos resultados, según Büchler et al. (2020), destacaron la importancia de un enfoque proactivo en la gestión de colmenas donde la prevención y el monitoreo regular fueron esenciales para mantener la salud y la productividad de las colmenas a largo plazo.

**Figura 2.** Prevalencia de las enfermedades en las colmenas.

Se identificó una muestra total de 38 colmenas en la provincia de Pastaza, donde 13 de estas presentaron signos de infestación por *V. destructor*, resultando en un promedio de infestación total en la provincia de 2,75%, este valor fue un indicador de una sanidad regular en la región. Autores como Traynor et al. (2020) han señalado que prevalencias elevadas de infestación pueden llevar a una disminución significativa en la productividad de las colmenas y a un mayor riesgo de colapso de las mismas, especialmente en regiones donde los apicultores enfrentaron desafíos ambientales y de manejo.

De acuerdo con Rosenkranz et al. (2010) la implementación de métodos integrados de control que incluyeron el uso estratégico de acaricidas junto con técnicas de control biológico y mejoras en las prácticas de manejo, fue crucial para reducir la infestación por *V. destructor* y mejorar la salud general de las colmenas. Además, el monitoreo constante y la detección temprana de infestaciones fueron fundamentales para evitar que las prevalencias se incrementaran a niveles críticos que pudieran poner en peligro la viabilidad de las colmenas. La adopción de un enfoque más proactivo y multifacético en la gestión de *V. destructor* disminuyó la prevalencia observada y aseguró la sostenibilidad a largo plazo de la apicultura en la región de Pastaza.

**Conclusión**

La evaluación sanitaria de *A. mellifera* en la provincia de Pastaza revela resultados mixtos para la apicultura local. Por un lado, no se detecta la presencia de loque americano ni loque europeo en las colmenas mostrando que las condiciones ambientales y las prácticas apícolas en la región están ayudando a prevenir estas enfermedades devastadoras.

Por otro lado, la situación con respecto a *V. destructor* es preocupante. Se observa que en algunas colmenas los niveles de infestación por este parásito superaron alarmantemente el umbral crítico del 5%, alcanzando en algunos casos hasta un 10,06%. Esta alta tasa de infestación indica un riesgo significativo de colapso de las colonias afectadas si no se adoptan intervenciones

urgentes. Además, el promedio de infestación total en la provincia es de 2,75%, este valor es un indicador de una sanidad regular en la región.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la presente publicación en ninguna de sus fases.

### Referencias bibliográficas

- Akongte, P. N., Park, B.-S., Jo, Y.-Y., Kim, D.-w., Kim, K.-M., Oh, D.-G. and Choi, Y.-S. (2023). Field evaluation of honeybee colonies (*Apis mellifera* L.) for selecting breeding lines. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 26(2), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2023.102101>
- Alburaki, M., Abban, S. K., Evans, J. D. and Chen, Y. P. (2024). Occurrence and distribution of two bacterial brood diseases (American and European foulbrood) in US honey bee colonies and resistance to antibiotics from 2015 to 2022. *Journal of Apicultural Research*, 63(4), 701-710. <https://doi.org/10.1080/00218839.2024.2329854>
- Alvarado Downing, G. E., Mayorga Castañeda, F. J. y Trujillo, M. E. (2012). Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas. In: F. Suárez Güemes, E. Guzmán Novoa, & A. Correa Benítez (Eds.), *Plagas de las abejas melíferas* (pp. 1-146). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. <https://dn790009.ca.archive.org/0/items/2007467812012ManualDeAbejas/200746781-2012-Manual-de-Abejas.pdf>
- Büchler, R., Kovačić, M., Buchegger, M., Puškadija, Z., Hoppe, A. and Brascamp, E. W. (2020). Evaluation of traits for the selection of *Apis mellifera* for resistance against *Varroa destructor*. *Insects*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/insects11090618>
- Büchler, R., Uzunov, A., Kovačić, M., Prešern, J., Pietropaoli, M., Hatjina, F., Pavlov, B., Charistos, L., Formato, G. and Galarza, E. (2020). Summer brood interruption as integrated management strategy for effective *Varroa* control in Europe. *Journal of Apicultural Research*, 59(5), 764-773. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1793278>
- Chagas, D. B., Monteiro, F. L., Hübner, S. d. O., Lima, M. d. and Fischer, G. (2019). Viruses that affect *Apis mellifera* and their occurrence in Brazil. *Ciência Rural*, 49, 1-8. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20181042>
- De Jong, D., De Jong, P. H. and Gonçalves, L. S. (1982). Weight loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*. *Journal of Apicultural Research*, 21(3), 165-167. <https://doi.org/10.1080/00218839.1982.11100535>
- DeGrandi-Hoffman, G., Ahumada, F., Zazueta, V., Chambers, M., Hidalgo, G. and deJong, E. W. (2016). Population growth of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites. *Experimental and Applied Acarology*, 69(1), 21-34. <https://doi.org/10.1007/s10493-016-0022-9>
- Devi, S., Barwar, C. and Devi, M. (2019). Different methods for the management of *Varroa* mite (*Varroa destructor*) in honey bee colony. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 7(4), 178-182. <https://www.entomoljournal.com/special-issue?year=2019&vol=7&issue=4&ArticleId=5438>
- Franco, W., Portero, C. y Picón, G. (2024). Potencialidades y limitaciones de los suelos de las chakras de tres comunidades amazónicas del cantón Arajuno, Pastaza. *Siembra*, 11(3(Especial)), e6631. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/6631>
- Giannini, T. C., Cordeiro, G. D., Freitas, B. M., Saraiva, A. M. and Imperatriz-Fonseca, V. L. (2015). The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. *J. Econ. Entomol.*, 108(3), 849-857. <https://doi.org/10.1093/jee/tov093>
- Gregorc, A., Alburaki, M., Sampson, B., Knight, P. and Adamczyk, J. (2018). Toxicity of selected acaricides to honey bees (*Apis mellifera*) and *Varroa* (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) and their use in controlling *Varroa* within honey bee colonies. *Insects*, 9. <https://doi.org/10.3390/insects9020055>
- Grossar, D., Haynes, E., Budge, G. E., Parejo, M., Gauthier, L., Charrière, J. D., Chapuisat, M. and Dietemann, V. (2023). Population genetic diversity and dynamics of the honey bee brood pathogen *Melissococcus plutonius* in a region with high prevalence. *Journal of Invertebrate Pathology*, 196(3), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2022.107867>
- Guichard, M., Dietemann, V., Neuditschko, M. and Dainat, B. (2020). Advances and perspectives in selecting resistance traits against the parasitic mite *Varroa destructor* in honey bees. *Genet Sel. Evol.*, 52(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12711-020-00591-1>

- Hernández-Fuentes, A., Chávez-Borges, D., Cenobio-Galindo, A. J., Velázquez, A. P., Figueira, A., Jiménez-Alvarado, R. and Campos-Montiel, R. (2021). Characterization of total phenol and flavonoid contents, colour, functional properties from honey samples with different floral origins. *International Journal of Food Studies*, 10(5), 346-358. <https://doi.org/10.7455/ijfs/10.2.2021.a6>
- Jack, C. J. and Ellis, J. D. (2021). Integrated pest management control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae), the most damaging pest of (*Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)) Colonies. *Zootecnia Tropical*, 21(5). <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieab058>
- Kušar, D., Papić, B., Zajc, U., Zdovc, I., Golob, M., Žvokelj, L., Knific, T., Avberšek, J., Ocepek, M. and Pislak Ocepek, M. (2021). Novel taqman PCR assay for the quantification of *Paenibacillus* larvae spores in bee-related samples. *Insects*, 12(11), 1-19. <https://doi.org/10.3390/insects12111034>
- Leclercq, G., Blacquiére, T., Gengler, N. and Francis, F. (2018). Hygienic removal of freeze-killed brood does not predict *Varroa*-resistance traits in unselected stocks. *Journal of Apicultural Research*, 57(2), 292-299. <https://doi.org/10.1080/00218839.2018.1426350>
- Marcolin, L. C., Lima, L. R., de Oliveira Arias, J. L., Berrio, A. C. B., Kupski, L., Barbosa, S. C. and Primel, E. G. (2021). *Meliponinae* and *Apis mellifera* honey in southern Brazil: physicochemical characterization and determination of pesticides. *Food Chemistry*, 363, 130175. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130175>
- Masaquiza-Moposita, D., Martin, D., Zapata, J., Soldado, G. and Salas, D. (2023). Apicultura ecuatoriana: situación y perspectiva. *Tesla Revista Científica*, 3, e252. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e252>
- Mondet, F., Beaurepaire, A., McAfee, A., Locke, B., Alaux, C., Blanchard, S., Danka, B. and Le Conte, Y. (2020). Honey bee survival mechanisms against the parasite *Varroa destructor*: a systematic review of phenotypic and genomic research efforts. *International Journal for Parasitology*, 50(6), 433-447. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.03.005>
- Nekoei, S., Rezvan, M., Khamesipour, F., Mayack, C., Molento, M. B. and Revainera, P. D. (2023). A systematic review of honey bee (*Apis mellifera*, Linnaeus, 1758) infections and available treatment options. *Vet. Med. Sci.*, 9(4), 1848-1860. <https://doi.org/10.1002/vms3.1194>
- Osterman, J., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Bosch, J., Howlett, B. G., Inouye, D. W., Jung, C., Martins, D. J., Medel, R., Pauw, A., Seymour, C. L. and Paxton, R. J. (2021). Global trends in the number and diversity of managed pollinator species. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 322, 107653. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107653>
- Rangel, J. and Fisher, A. (2019). Factors affecting the reproductive health of honey bee (*Apis mellifera*) drones—a review. *Apidologie*, 50(6), 759-778. <https://doi.org/10.1007/s13592-019-00684-x>
- Reinbacher, L., Fernández-Ferrari, M. C., Angeli, S. and Schausberger, P. (2018). Effects of metarhizium anisopliae on host choice of the bee-parasitic mite *Varroa destructor*. *Acarologia*, 58(2), 287-295. <https://doi.org/10.24349/acarologia/20184241>
- Requier, F., Garnery, L., Kohl, P. L., Njovu, H. K., Pirk, C. W. W., Crewe, R. M. and Steffan-Dewenter, I. (2019). The conservation of native honey bees is crucial. *Trends in Ecology & Evolution*, 34(9), 789-798. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.04.008>
- Rosenkranz, P., Aumeier, P. and Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103(1), 96-119. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.016>
- Rowland, B. W., Rushton, S. P., Shirley, M. D. F., Brown, M. A. and Budge, G. E. (2021). Identifying the climatic drivers of honey bee disease in England and Wales. *Scientific Reports*, 11(1), 1-23. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01495-w>
- Traynor, K. S., Mondet, F., de Miranda, J. R., Techer, M., Kowallik, V., Oddie, M. A. Y., Chantawannakul, P. and McAfee, A. (2020). *Varroa destructor*: A complex parasite, crippling honey bees worldwide. *Trends in Parasitology*, 36(7), 592-606. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.04.004>
- Vargas Hidalgo, J. S., Pisuña Lluglluna, E. N., Flores Granizo, P. E. y Barrionuevo Quinto, D. F. (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](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10900)
- Wagoner, K., Spivak, M., Hefetz, A., Reams, T. and Rueppell, O. (2019). Stock-specific chemical brood signals are induced by *Varroa* and Deformed Wing Virus, and elicit hygienic response in the honey bee. *Scientific Reports*, 9(1), 8753. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45008-2>
- Warner, S., Pokhrel, L. R., Akula, S. M., Ubah, C. S., Richards, S. L., Jensen, H. and Kearney, G. D. (2024). A scoping review on the effects of *Varroa* mite (*Varroa destructor*) on global honey bee decline. *Science of The Total Environment*, 906(2), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167492>
- Wilhelm, E., Korschineck, I., Sigmund, M., Paulsen, P., Hilbert, F. and Rossmanith, W. (2023). Monitoring of

*Paenibacillus* larvae in lower Austria through DNA-based detection without de-sporulation: 2018 to 2022.

*Veterinary Sciences*, 10(3), 1-19. <https://doi.org/10.3390/vetsci10030213>

**Declaración de contribución a la autoría según CRediT**

**Jaime Andrés Chamba Tivan:** conceptualización del estudio, procedimientos metodológicos, redacción-borrador original. **Danilo Reni Vinocunga-Pillajo:** análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.