

Artículos

# Dinámica poblacional de *Apis mellifera* y su parásito *Varroa destructor* en el noroeste de la provincia de Chubut

Population dynamics of *Apis mellifera* and its parasite *Varroa destructor* in northwestern Chubut province

Carolina A. AMATURI

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-

CONICET,, Argentina

carolinandrea94@gmail.com

Rosa M. MANZO

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-

CONICET,, Argentina

rosamanzo19@gmail.com

Brenda D. FREEMAN

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-

CONICET, Argentina

Secretaría de Ciencia y Tecnología Gobierno de Chubut (SCyT),

Argentina

brendafree008@gmail.com

Susana RIZZUTO

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

susanarizzuto@gmail.com

Matías D. MAGGI

Universidad Nacional de Mar del Plata-CIAS, Mar del Plata, Buenos

Aires, Argentina , Argentina

mmaggibio@gmail.com

Revista de la Sociedad Entomológica  
Argentina vol. 84 núm. 4 e0403 2025

Sociedad Entomológica Argentina  
Argentina

Recepción: 10 Mayo 2025  
Aprobación: 10 Septiembre 2025

**Resumen:** *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Acari: Varroidae) es la especie responsable de la varroosis, enfermedad que constituye la principal causa de mortandad en colonias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) en el mundo. En el noroeste de la provincia de Chubut son escasos los estudios respecto a esta enfermedad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar la dinámica poblacional de *A. mellifera* y su parásito asociado *V. destructor* en la región. Se analizó la dinámica poblacional de *A. mellifera* y de *V. destructor*, durante la temporada 2022/2023 (octubre- febrero), en tres ecozonas. Los resultados mostraron que hubo diferencias significativas en la cría de abejas a lo largo de la temporada, así como también la prevalencia de *V. destructor* varió significativamente en abejas adultas. A pesar de que la población total del ácaro presentó diferencias significativas durante la temporada, no se encontró una correlación significativa entre la población total de *V. destructor* y la dinámica

poblacional de *A. mellifera*. Por lo cual, se sugiere que el clima frío de la región, el manejo sanitario del apicultor y la disponibilidad de recursos alimenticios podrían explicar la falta de un impacto significativo de la infestación por ácaros en la productividad de las colonias. Este estudio aporta información relevante para la sanidad apícola en una región con escasos antecedentes científicos.

Palabras clave: Parasitosis, Patagonia, Prevalencia, Sanidad Apícola, Varroosis.

**Abstract:** The species *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Acari: Varroidae) is responsible for varroosis, a disease that constitutes the main cause of mortality in *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) colonies worldwide. In northwestern Chubut, studies regarding this disease are scarce. Therefore, the objective of this work was to determine the population dynamics of *A. mellifera* and its associated parasite *V. destructor* in the region. The population dynamics of *A. mellifera* and *V. destructor* were analyzed during the 2022/2023 season (October-February) in three ecozones. The results showed significant differences in bee brood throughout the season, as well as a significant variation in the prevalence of *V. destructor* in adult bees. Although the total mite population showed significant differences during the season, no significant correlation was found between the total population of *V. destructor* and the population dynamics of *A. mellifera*. Consequently, it is suggested that the cold climate of the region, beekeeper sanitary management, and the availability of food resources could explain the lack of a significant impact of mite infestation on colony productivity. This study provides relevant information for bee health in a region where scientific knowledge is limited.

Keywords: Beekeeping Health, Parasitic disease, Patagonia, Prevalence, Varroosis.

## INTRODUCCION

La abeja *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) (Linnaeus, 1758) es la especie con mayor relevancia para los ecosistemas terrestres, principalmente, debido a su servicio de polinización en plantas silvestres y cultivos de todo el mundo (Smith, 1991; Potts et al., 2010). Es responsable de polinizar aproximadamente el 77 % de los recursos alimenticios que sostienen a la población mundial (Buchmann & Nabhan, 1996). Gracias a su gran adaptabilidad y productividad han sido introducidas en todos los continentes ampliando su rango de distribución a nivel global (Buchmann & Nabhan, 1996; Klein et al., 2007). *A. mellifera* se encuentra afectada por diversos estresores bióticos (virus, bacterias, coleópteros, hongos y ácaros) (Genersch et al., 2010). Dentro de los patógenos fúngicos, existen 3 géneros que afectan a las abejas, *Ascophæra apis* (Qin et al., 2006), varias especies pertenecientes al género *Aspergillus* (Morse & Flottum, 1997) y los microsporidios *Nosema apis* (Zander, 1909) y *Nosema ceranae* (Fries, 2009). Por otro lado, las especies de ácaros que afectan a la abeja melífera son *Acarapis woodi* (Rannie, 1921), *Tropilaelaps clareae* (Delfinado & Baker, 1961), *Varroa jacobsoni* (Oudemans, 1904) y *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Acari: Varroidae) (Anderson & Trueman, 2000). Siendo este último la principal amenaza para las colmenas a nivel mundial (Nazzi & Le Conte, 2016).

La infestación por *V. destructor* en *A. mellifera*, tiene un ciclo de vida que se divide en una fase de dispersión, donde la hembra vive sobre abejas adultas (De Jong et al., 1982; Martin, 1994, 1995, 2001; Maggi, 2010); y en la fase reproductiva, esta misma hembra, abandona al hospedador adulto e ingresa a la celda de cría antes de que sea sellada, con una larva de estadio 5 (Boot et al., 1991; Evans & Cook, 2018) comenzando con la oviposición, siendo su primer huevo macho (haploide) y el resto hembras (diploides) (Ifantidis et al., 1988). Este ácaro es la especie responsable de la enfermedad denominada “varroosis” (Anderson & Trueman 2000). Se diferencian dos tipos de daños, por un lado, los directos atribuyéndose al hábito alimenticio del parásito sobre su hospedador, alimentándose principalmente de la hemolinfa y de los cuerpos grasos, produciendo desnutrición, una baja en las defensas emergiendo así, abejas con bajo peso y menor tamaño (Guzmán et al., 2012; Ramsey et al., 2019). Por otro lado, los daños indirectos que están asociados con la interacción con patógenos (virus, hongos y bacterias) que afectan a las abejas adultas o a sus crías (Maggi, 2010; Minaya & Pérez González, 2022). Este ectoparásito es el principal responsable de la mortandad de colonias de abejas en ausencia de tratamientos sanitarios (Murilhas, 2002; Ramsey et al., 2019).

La población de ácaros en una colonia de abejas melíferas depende en gran medida del desarrollo de la colonia en sí, el cual está estrechamente vinculado a las condiciones ambientales (Strange et al., 2007; Costa et al., 2012). A su vez, las variaciones microambientales de la colonia (cantidad y disponibilidad de cría, proporción de zánganos y obreras, y la cantidad de abejas adultas) también influyen en su reproducción, como en el crecimiento de su población (Eguaras & Ruffinengo, 2006). Otros aspectos importantes que tienen algún efecto sobre la dinámica poblacional del parásito son el pillaje, la deriva y la tendencia a enjambrar, entre otros (Rosenkranz et al., 2010). La población de *V. destructor* generalmente tiende a un crecimiento exponencial y luego comienza a disminuir rápidamente al igual que el huésped (Eguaras, 1993; Traynor et al., 2020). Este crecimiento exponencial, puede variar según el genotipo y fenotipo de la abeja y a la ubicación geográfica de las colonias huésped (Traynor et al., 2020).

*Varroa destructor* se detectó por primera vez en el suroeste de Asia, luego de haber cambiado de hospedador, de *Apis cerana*, Fabricius 1793 a *A. mellifera*, debido al transporte de colonias de *A. mellifera* al Este de Rusia (Oldroyd, 1999). Debido a esto, surge la dispersión del parásito en gran parte del mundo (Pakistán, Japón, China, Bulgaria, Alemania, Estados Unidos y Paraguay) entre los años 1952 y 1987 (Rosenkranz et al., 2010). Seguido del primer registro del ácaro en Paraguay (Rosenkranz et al., 2010), comenzó a registrarse en Uruguay (Invernizzi et al., 2011), Brasil (De Jong et al., 1982), Chile (Principal et al., 1991), Venezuela (Casanova & Perruolo, 1992) y Argentina (Montiel & Piola, 1976). Los países más afectados de América del Sur son Argentina, Chile y Uruguay, relacionando la pérdida de colmenas con *V. destructor* (Maggi et al., 2013; Antúnez et al., 2015; Maggi et al., 2016). A su vez, mayormente se asocia esta pérdida a climas templados y fríos, con una prevalencia del 70 % (Maggi et al., 2016). Se conoce que, en climas templados, los períodos de disponibilidad de celdas son abundantes en verano y en invierno disminuye o es nulo, interrumpiendo la reproducción del ácaro (Traynor et al., 2020). En climas fríos ocurre algo similar, la duración del ciclo de postura de la reina disminuye y eso genera que el ácaro sea menos nocivo para la colonia ya que se ve afectada su fase reproductiva (Es' kov et al., 2004).

Las colonias de *A. mellifera* pueden colapsar a la infestación por *V. destructor* durante el invierno, dado que las abejas adultas deben sobrevivir mucho más tiempo que aquellas criadas en primavera o verano y, por ende, soportar la carga parasitaria del ácaro y los daños que éste les genera por más tiempo, sin posibilidad de recambio de individuos ante la ausencia de cría significativa (De Jong & De Jong, 1983). Sumado a esto, las abejas infestadas por *V. destructor* durante su desarrollo, tienen vidas más cortas que las no infestadas, por lo que al inicio del otoño muchas mueren, reduciendo así, la población de la

colonia en un momento crítico (De Jong & De Jong, 1983, De Jong et al., 1984). En climas fríos, *V. destructor* aumenta su población rápidamente alcanzando niveles elevados, lo que conlleva a incrementar la muerte de las abejas a fines del verano y otoño (De Jong et al., 1984). Moretto et al., (1991) reportó en São Joaquim, una de las regiones más frías de Brasil, donde ocasionalmente nieva, que las tasas de infestación del ácaro son mayores finalizando el otoño e invierno, causando de esta forma una disminución de abejas adultas y de cría, una reducción en su desarrollo y comprometiendo de este modo su producción.

En Argentina, la mayoría de los estudios sobre la dinámica poblacional de *V. destructor* fueron desarrollados en climas templados (Eguaras et al., 1994; Marcangeli & Eguaras 1997; Marcangeli & Damiani 2007; Giacobino et al., 2017; Ceccotti et al., 2022). En las zonas de clima templado la postura de cría ocurre durante todo el año, aunque disminuye en otoño e invierno. En el sur de Buenos Aires y centro de Santa Fe, se reportaron colonias con una población pequeña de abejas y un alto porcentaje de infestación por el ácaro, antes de la aplicación del acaricida (Giacobino et al., 2018). A pesar de los esfuerzos mencionados para comprender la dinámica del parásito en Argentina, aun son escasos los conocimientos respecto al comportamiento poblacional del ácaro en regiones frías del país. En este contexto, el noroeste (NO) de la provincia de Chubut con una apicultura ya establecida, surge como un escenario interesante para ampliar el conocimiento de la parasitosis y en especial, para estudiar cómo las poblaciones del parásito interaccionan con su hospedador. Por ello, el objetivo principal de este trabajo es analizar la dinámica poblacional de *A. mellifera* y la prevalencia y abundancia de *V. destructor*, tanto en crías como en abejas adultas en climas templados fríos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Áreas de estudio

La provincia de Chubut es una región caracterizada por tener un clima templado frío, concentrándose las precipitaciones en el invierno (Oesterheld et al., 1998). Esta provincia se caracteriza por tener ecoregiones que se diferencian por sus características ambientales (Oyarzabal et al., 2018). En este contexto, para captar una mayor diversidad ambiental, se seleccionó un área de estudio que abarca 3 ecoregiones. La ecozona “Bosque” en donde la precipitación media anual puede superar los 4000 mm (Oyarzabal et al., 2018). La ecozona “Estepa”, la cual tiene muchas variantes, pero la principal es la cobertura vegetal que varía desde casi nula, en áreas con precipitación anual menor a 200 mm, con mayor deterioro antrópico, hasta áreas con 80 % de cobertura y 450 mm o más de precipitación; y

la ecozona “Ecotono” que es una zona de transición entre el bosque y la estepa, más cercana al entorno urbano con 600 mm de precipitación anual.

### Diseño de muestreo

De cada ecozona se seleccionó un apiario comercial de la empresa “Valle Andino”, ecoregión bosque (43°7'8.74"S; 71°30'2.11"O), ecoregión estepa (42°57'19.73"S; 70 ° 40 ' 42.42 " O) y ecoregión ecotono (42 ° 55 ' 47.47 " S, 71 ° 21' 53.57 " O). De cada apiario se seleccionaron cinco colonias de abejas estandarizadas en población, totalizando 15 colmenas. De estas colmenas se colectaron abejas y ácaros una vez al mes de octubre a febrero en la temporada 2022/2023. No se realizó el muestreo en otoño/invierno, después del tratamiento acaricida, ya que las condiciones climáticas no permiten abrir las colmenas por encontrarse con temperaturas menores a los 15 °C. Las observaciones y las muestras se tomaron únicamente de la cámara de cría. Durante el ensayo, el apicultor empleó un manejo sanitario de *V. destructor* a base de rotación de compuestos activos (flumetrina y amitraz) al finalizar el verano (un tratamiento anual), aplicado posteriormente a la última cosecha de miel. En ambos años en el mes de abril, se revisó por última vez las colmenas y se evaluó la necesidad de suministrar alimento para que las abejas puedan pasar el invierno.

### Dinámica poblacional de *Apis mellifera*

#### *Población de abejas adultas, crías y reservas de polen y miel por colmena*

Para estimar la población de abejas adultas y cría y de reservas (miel y polen), se llevó a cabo el método subjetivo descrito por Dietemann et al. (2013). Dicho método consiste en estimar visualmente entre dos observadores el número de cuadros cubiertos con abejas adultas, la cantidad de celdas operculadas por colonia con cría de abejas, miel y polen (Dietemann et al., 2013).

### Dinámica de *V. destructor*

#### *Porcentaje de infestación de *V. destructor* en abejas adultas (prevalencia)*

Para cada tiempo de muestreo, se tomó una muestra por colmena de aproximadamente 300 abejas nodrizas recolectadas de dos o tres cuadros de cría diferentes y se colocaron en un frasco debidamente rotulado, conteniendo agua y alcohol (1:1) (Branco et al., 1999). Se registró el número de ácaros y el número de abejas y se calculó el porcentaje de parasitación de *V. destructor*, aplicando la fórmula:

(número de ácaros/número de abejas que componen la muestra) \* 100.

### ***Porcentaje de infestación de *V. destructor* en cría de abejas de zángano y obreras (prevalencia)***

Para estimar la prevalencia de la infestación en cría de *V. destructor* en las colonias de abejas monitoreadas, se colectaron cuadros con panales de cría operculado de zángano y obreras y se estimó el porcentaje de celdas parasitadas por el ácaro (Dietemann et al., 2013).

### ***Población total de *V. destructor****

Para cada tiempo de muestreo se utilizó el método indirecto de estimación de la población de *V. destructor* según lo establecido por Martin (1998) y Dietemann et al. (2013). De este modo, la población parasitaria del ácaro se calculó en función de los valores de infestación en cría y abeja adulta.

### **Análisis Estadístico**

En el presente trabajo se realizó el análisis no paramétrico Kruskal-Wallis y de la mediana para evaluar si hay diferencias significativas entre los meses en cada variable estudiada (con un nivel de confianza del 95%) en el programa Navure 2.8.20 2025. Además, se realizaron pruebas post hoc mediante la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney para comparaciones por pares, aplicando una corrección por validación múltiple (Bonferroni) para controlar el error tipo I (Rstudio 2024.04.2). Asimismo, se realizó un análisis de correlación de Pearson para evaluar si el total poblacional de *V. destructor* tenía alguna relación con la población de *A. mellifera* y sus reservas de miel y polen (Rstudio 2024.04.2).

## **RESULTADOS**

### **Dinámica poblacional de *Apis mellifera***

Las variables de abundancia analizadas fueron diferentes a lo largo de la temporada (Tabla I). En la cría de zánganos, en el mes de octubre se registró la mayor abundancia de celdas ( $7345 \pm 1712,4$  celdas operculadas), mientras que los valores más bajos se obtuvieron en enero y febrero ( $1946 \pm 355,1$  y  $373 \pm 110,4$  celdas operculadas, respectivamente (p-valor: 0,0001)) (Figura 1). La cría de obreras alcanzó su máxima abundancia en diciembre con  $21736 (\pm 1514,4)$  celdas operculadas y disminuyó en febrero con  $12880 (\pm 1259)$  celdas operculadas (p-valor: 0,05). En el caso de la abundancia de las abejas adultas, no se encontraron diferencias significativas a lo largo de la temporada, observándose en enero unos  $4693 (\pm 193,3)$  individuos, mientras que en noviembre se registraron  $3446 (\pm 418,7)$  individuos (p-valor: 0,3)

### **Variaciones en las reservas**

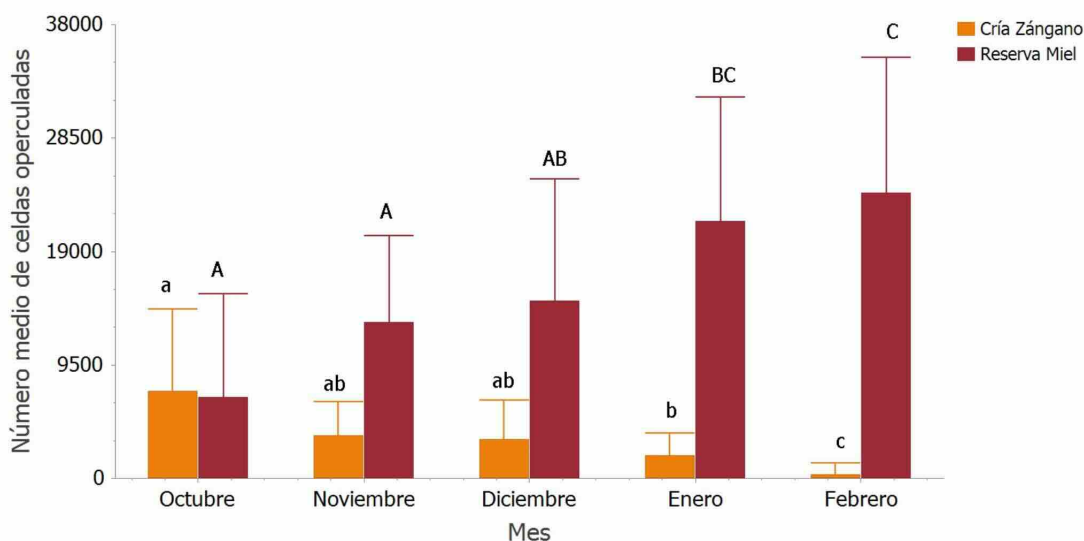
Respecto a la miel operculada, fue aumentando significativamente desde el mes de octubre con 6797 ( $\pm 1929,4$ ) celdas operculadas a febrero con 23940 ( $\pm 1510,9$ ) celdas operculadas (p-valor: 0,0002) (Tabla I, Figura 1). Mientras que en las reservas de polen no se obtuvieron diferencias significativas entre los meses (p-valor: 0,12) (Tabla I)

**Tabla I**

Variables de la dinámica poblacional de *Apis mellifera* y reservas de miel y de polen a lo largo de los meses

Tiempo (meses)	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	GL	p-valor
VA% ( $\pm$ EE)	0 $\pm$ 0b	0,05 $\pm$ 0,11b	0,15 $\pm$ 0,04ab	0,33 $\pm$ 0,07a	0,39 $\pm$ 0,05a	4	0,0006
VZ% ( $\pm$ EE)	0 $\pm$ 0a	0,33 $\pm$ 0,75a	0,59 $\pm$ 0,27a	0,33 $\pm$ 0,25a	1,33 $\pm$ 0,99a	4	0,72
VO% ( $\pm$ EE)	0,13 $\pm$ 0,07a	0 $\pm$ 0a	0,52 $\pm$ 0,23a	0,2 $\pm$ 0a	0,27 $\pm$ 0,13a	4	0,25
Población total de <i>V. destructor</i> por colonia de abejas ( $\pm$ EE)	14 $\pm$ 9,43b	10,27 $\pm$ 25,94b	129,3 $\pm$ 71,97a	62,11 $\pm$ 4,58a	119,78 $\pm$ 29,51a	4	0,0052

**Nota** Los valores de cría de zángano, cría de obrera y reserva de miel son cantidad de celdas operculadas, mientras que las reservas de polen son cantidad de celdas. Los valores medios seguidos de letras diferentes en una fila equivalente presentan una diferencia estadística significativa



**Figura 1**

Dinámica poblacional de las variables significativas de *Apis mellifera*

Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas en el número medio de celdas operculadas con zánganos ( $p < 0,05$ ), mientras que letras mayúsculas diferentes señalan diferencias significativas en el número medio de reservas de miel ( $p < 0,05$ ). Se muestra el desvío estándar para cada variable

Dinámica de *Varroa destructor*

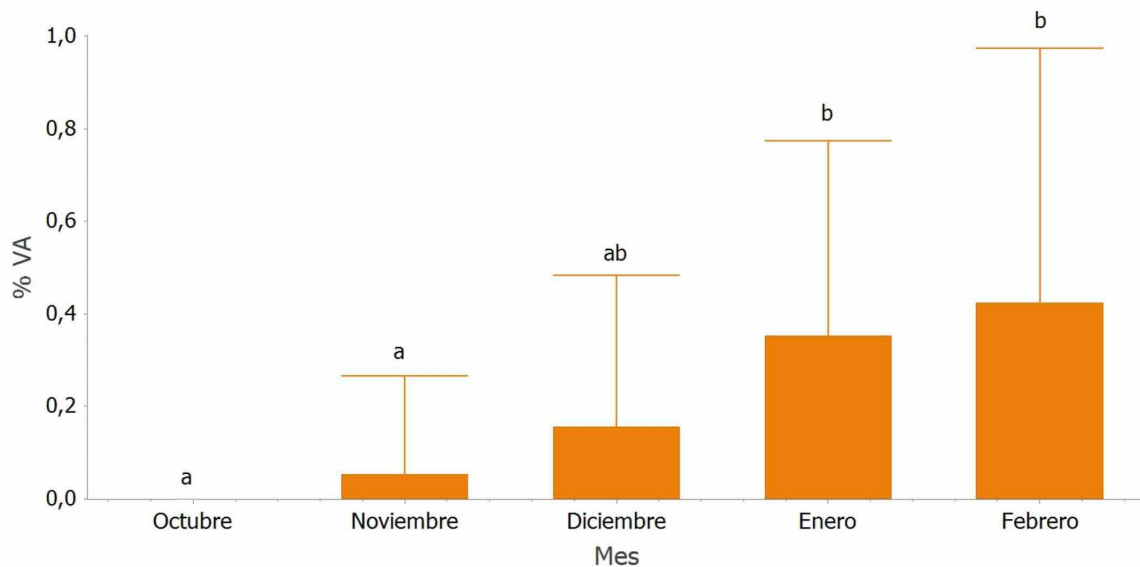
Prevalencia y abundancia de *V. destructor*

Se observaron diferencias significativas en el porcentaje de infestación del parásito *V. destructor* en abejas adultas entre los meses de octubre de 2022 con 0 % y el mes de febrero de 2023 con un 0,39 ( $\pm 0,05$ ) % (p-valor: 0,0006) (Tabla II, Figura 2). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los meses en el porcentaje de infestación de *V. destructor* en la cría obrera (p-valor: 0,25), ni en la cría de zángano (p-valor: 0,72) (Tabla II).

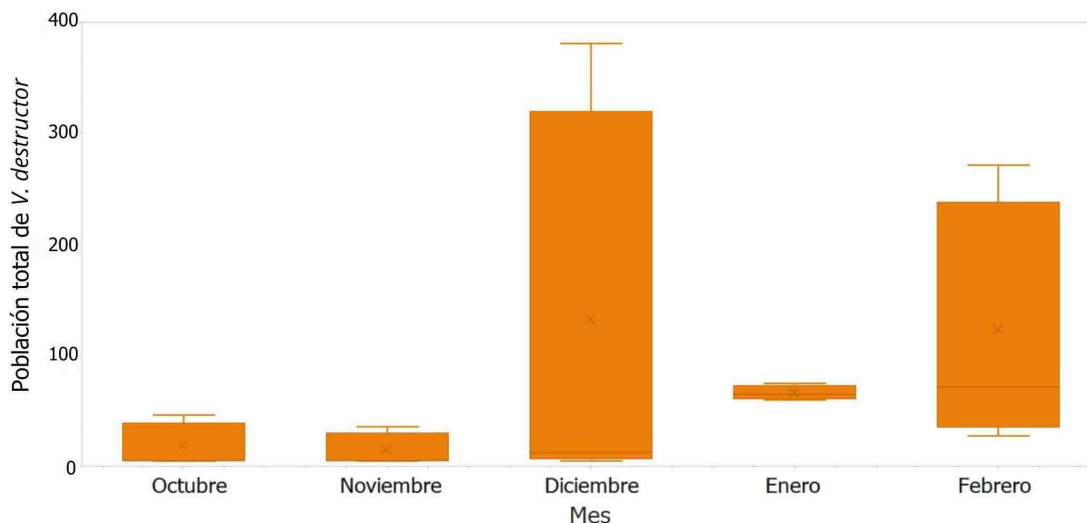
**Tabla II**  
Dinámica poblacional de *Varroa destructor*

Variable	Correlación	p-valor
Adulta	0,22	0,055
Cría Obrera	0,1	0,39
Cría Zángano	-0,06	0,6
Reserva de miel	0,03	0,77
Reserva de polen	0,13	0,24

**Notas** Prevalencia del ácaro (VA %: porcentaje de infestación de *V. destructor* sobre abeja adulta; VO %: porcentaje de *V. destructor* sobre cría obrera; VZ %: porcentaje de *V. destructor* sobre cría de zángano); Abundancia *V. destructor*: total poblacional del ectoparásito en la población de abejas. Los valores medios seguidos de letras diferentes en una fila equivalente presentan una diferencia estadística significativa



**Figura 2**  
Porcentaje de infestación de *Varroa destructor* en abeja adulta (VA)  
Diferentes letras sobre las barras indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Se muestra el desvío estándar



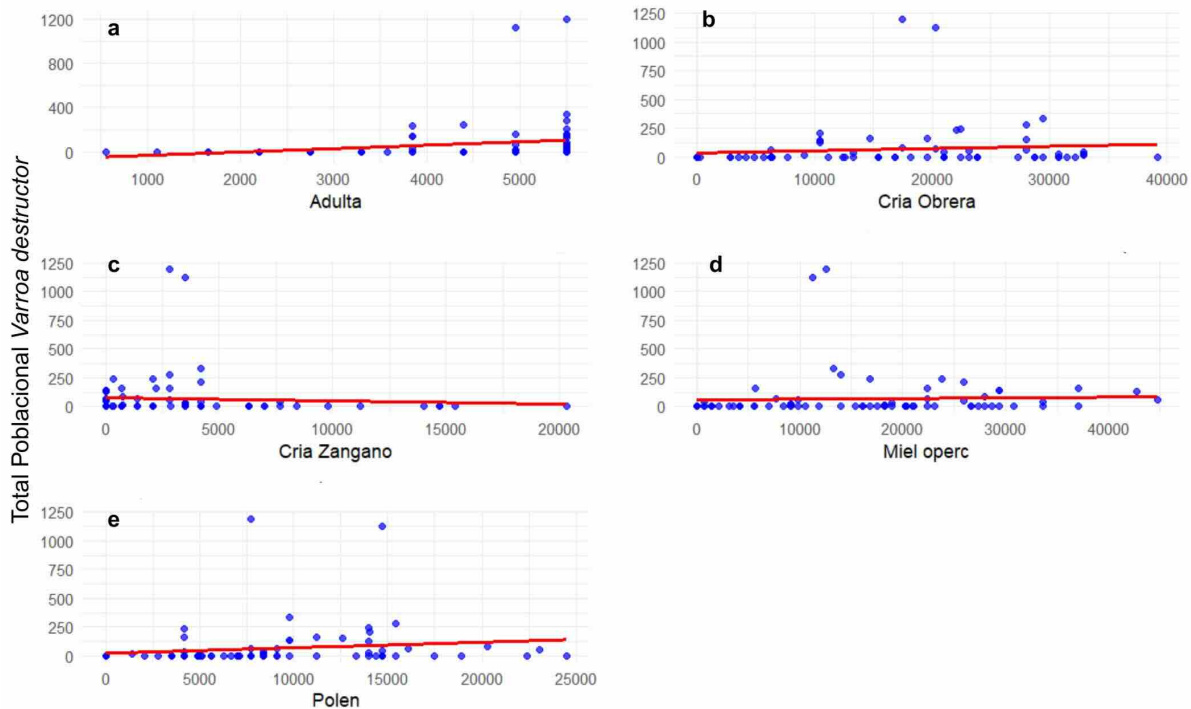
**Figura 3**  
**Población total de *Varroa destructor* infestando a *Apis mellifera***  
 Se muestra el desvío estándar

Con respecto a la población total de *V. destructor* se observaron diferencias significativas en el mes de octubre con respecto al mes de diciembre con un total de 14 ( $\pm 9,43$ ) individuos y 219,3 ( $\pm 71,97$ ) individuos respectivamente (p-valor: 0,0052) (Tabla II, Figura 3).

Respecto al análisis de correlación, no se observa relación entre la dinámica de *A. mellifera* (población de abeja adulta, cría y la reserva de miel y polen) y el total poblacional de *V. destructor* (Tabla III, Figura 4).

**Tabla III**  
**Análisis de correlación entre el total poblacional de *Varroa destructor* y la dinámica poblacional de *Apis mellifera***

Variable	Correlación	p-valor
Adulta	0,22	0,055
Cría Obrera	0,1	0,39
Cría Zángano	-0,06	0,6
Reserva de miel	0,03	0,77
Reserva de polen	0,13	0,24



**Figura 4**

**Correlación entre *Varroa destructor* y *Apis mellifera***

a. Correlación del total poblacional de *V. destructor* y la población de abejas adultas. b. Correlación del total poblacional de *V. destructor* y la población total de cría obrera operculada. c. Correlación del total poblacional de *V. destructor* y cría de zángano operculado. d. Correlación del total poblacional de *V. destructor* y la reserva de miel operculadas. e. Correlación del total poblacional y la reserva de polen

**DISCUSIÓN**

**Dinámica poblacional de *Apis mellifera***

El desarrollo en la población de abejas adultas y de su cría está relacionado con la disponibilidad de recursos alimenticios (Delaplane & Mayer, 2000). En el NO de la provincia de Chubut, el periodo de disponibilidad de recursos se extiende desde septiembre a abril, teniendo la mayor disponibilidad en el mes de diciembre y la primera quincena de enero (Forcone & Kutschker, 2006). Esto podría responder a los resultados obtenidos en este estudio, ya que la cría de obreras alcanzó su máxima abundancia en diciembre y enero coincidiendo con la mayor disponibilidad de recurso alimenticio

En cuanto a la cría de zángano su mayor población fue al inicio de la primavera (octubre/noviembre), disminuyendo en febrero. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Massaccesi (2002) para la Comarca Andina Patagónica, donde establece que la cría de zángano inicia a mediados de la primavera y termina durante el otoño. A su vez, el incremento observado en los meses de octubre/noviembre, está relacionado con la época de copulación de la reina, que en esta zona ocurre en el mes de diciembre (Coppa, 2024)

En este estudio, las abejas adultas tuvieron un incremento en su población en los meses de octubre, enero y febrero, y un menor desarrollo en noviembre y diciembre. En este sentido, Muntaabski (2022) reportó que, en climas templados, el número de abejas adultas incrementa en primavera y obtiene el máximo en el mes de febrero. Sin embargo, la disminución poblacional observada en los meses de noviembre y diciembre podría estar relacionada con la época en la cual, en esta zona, las abejas enjambran, reduciendo de esta manera, sustancialmente el número de abejas por colmena (Coppa, 2024)

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio con los reportados en otras regiones, se pueden observar patrones diferenciales. Por ejemplo, Medina-Flores et al. (2019), registraron para tres regiones semisecas del altiplano mexicano de primavera a otoño, una mayor población de abejas adultas, mayor área de cría y polen en otoño en la región cálida que las reportadas en este estudio, mientras que en región templadas la mayor población de abejas adultas y de cría operculada se dio en primavera. Por otro lado, Tejera et al. (2013) observaron en la zona costera de Uruguay con clima templado húmedo, que, en los meses de febrero y marzo, tenían la mayor cantidad de abejas adultas, mientras que el área de cría obrera presentó su máximo en enero y marzo. Sin embargo, la cría de zángano estuvo presente a lo largo de toda la temporada y presentó la mayor población en enero y febrero (Tejera et al., 2013). Además, a diferencia de lo que ocurre generalmente en regiones templadas, la postura de cría no fue interrumpida en invierno (Tejera et al., 2013). Por último, en el sur de Portugal, una región de clima mediterráneo, las abejas adultas y la cría operculada tuvieron un aumento moderado en primavera/verano (Murilhas, 2002). Además, en estos climas, las colonias de abejas se caracterizan por reducir considerablemente la postura de cría (Korpela et al., 1992), por lo que tienden a ser considerablemente menos pobladas y a almacenar menos miel, y de este modo limitar la infestación de *V. destructor* (Murilhas, 2002). Por lo tanto, se puede establecer que estas diferencias observadas en las distintas regiones, puede deberse principalmente a las diferencias climáticas y a la diversidad de especies vegetales, entre otros (Tejera et al., 2013; Medina-Flores et al., 2019; Muntaabski 2022)

### Dinámica poblacional de *Varroa destructor*.

Los altos porcentajes de infestación por *V. destructor* se dieron en los meses de febrero para abeja adulta y cría de zángano y en los meses de diciembre y febrero para cría obrera. Esto concuerda con resultados previos que han demostrado que hay una tendencia estacional de *V. destructor* en respuesta a la dinámica poblacional y reproductiva de las abejas (Fanelli & Tizzani, 2020; Ceccotti et al., 2022; Muntaabski, 2022). La población total de *V. destructor* al inicio de la temporada fue aumentando progresivamente a lo largo de la

misma, obteniéndose su máximo en el mes de enero y febrero. Lo mismo se reportó en la ciudad de Buenos Aires, donde se registró el mayor porcentaje del total poblacional a finales del verano y principios de otoño, reportándose dos incrementos en el año (Muntaabski, 2022). Sin embargo, Moretto et al. (1991) reportó en São Joaquim, una de las regiones más frías de Brasil, un aumento de infestación del ácaro en abejas adultas en el mes de enero, hasta el mes de junio, donde se dio la tasa de infestación más alta. Esto se debe a la reducción de celdas de crías en los meses más fríos, lo que genera una mayor cantidad de ácaros en las abejas adultas (Eguaras et al., 1994). A su vez, la disminución en la población de abejas adultas en invierno ocasiona que los ácaros se distribuyan entre menos abejas (Moretto et al., 1991). Estos dos procesos, serían por ende los momentos críticos para las colonias de abejas en climas fríos como los reportados en este estudio.

Por otro lado, en climas mediterráneos, como al sur de Portugal, Murilhas, (2002) observó un aumento continuo de la población total de *V. destructor* en primavera, disminuyendo en verano, a medida que las colonias se debilitaban. Este patrón observado en la dinámica poblacional del ácaro, es diferente al que se da en climas templados y fríos. Esto se debe a que en los climas mediterráneos no hay un periodo en el cual las abejas no tengan postura de cría, como si ocurre en los periodos invernales de las regiones con climas templados y fríos. Por lo que, la población de ácaros tiene un rápido aumento debido a que la fase reproductiva no cesa, entonces la población del ectoparásito sigue creciendo (Korpela et al., 1992).

Sin embargo, los resultados obtenidos del análisis de correlación no mostraron relación entre la población total de *V. destructor* y la dinámica poblacional de *A. mellifera* (población abejas adultas, cría y reservas de miel y polen). Es decir, el nivel de infestación del ácaro no estaría afectando de manera significativa la productividad de las colonias. Esto puede deberse a dos factores, por un lado, el clima frío de la región, en donde la duración de la postura de la reina es más corta, por lo que la capacidad reproductiva del ácaro disminuye, haciéndolo menos nocivo para las colonias (Es' kov et al., 2004). Y, por otro lado, el buen manejo empleado por el apicultor, realizando la cura a fines del verano/ principios de otoño, antes de que siga aumentando la población de ácaros (Coppa, 2024).

Sumado a esto, luego del invierno, con el incremento de las temperaturas en primavera, la diversidad y la disponibilidad de néctar y polen influyen en la salud de las abejas (Vaudo et al., 2015). En consonancia con esto, en el presente trabajo las reservas de miel y polen incrementaron a lo largo de la primavera hasta finales del verano. Este flujo constante de recursos alimenticios no solo beneficia la nutrición de las abejas, sino que también, según lo reportado por Giacobino et al. (2014), se asocia con una menor incidencia de *V.*

*destructor*, en comparación con regiones donde predominan los cultivos y la presión de plaguicidas es mayor.

## CONCLUSIÓN

Este estudio evaluó cómo varía la población de *Varroa destructor* en función del crecimiento de las colonias de abejas melíferas ubicadas en climas templados fríos. Este tipo de estudios para Argentina son escasos y aportan información novedosa y relevante para la región. Al inicio del estudio (octubre), las colmenas establecidas en los 3 apiarios se encontraban en condiciones similares y los resultados reportados, permitieron relacionar el crecimiento de la población de ácaros con el desarrollo de la colonia de abejas. Cabe resaltar que el nivel de infestación del ácaro no genera un efecto significativo sobre la productividad de las colonias, debido a diversos factores, entre ellos el clima frío de la región, el manejo empleado por el apicultor y la disponibilidad de recursos alimenticios. Estos resultados son de gran importancia para la región donde los conocimientos científicos son escasos y necesarios para dar respuesta a las problemáticas de sanidad que enfrenta el sector apícola de la región.

## REFERENCIAS

- Anderson, D. L., & Trueman, J. W. H. (2000) *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental & Applied Acarology*, 24, 165-189. <https://doi.org/10.1023/A:1006456720416>
- Antúnez, K., Anido, M., Branchiccela, B., Harriet, J., Campa, J., Invernizzi, C., Santos, E., Higes, M., Martín-Hernández, R., & Zunino, P. (2015) Seasonal variation of honeybee pathogens and its association with pollen diversity in Uruguay. *Microbial Ecology*, 70, 522-533. <https://doi.org/10.1007/s00248-015-0594-7>
- Boot, W., Calis, J., & Beetsma, J. (1991) Invasion of *Varroa* mites into honeybee brood cells; when do brood cells attract *Varroa* mites? *Proceedings Experimental Applied Entomology NEV Amsterdam*, 2, 154-156. <https://edepot.wur.nl/202208>
- Branco, M. R., Kidd, N. A., & Pickard, R. S. (1999) Development of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis mellifera iberica* in a Mediterranean climate. *Apidologie*, 30(6), 491-503. <https://doi.org/10.1051/apido:19990604>
- Buchmann, S. L., & Nabhan, G. P. (1996) The forgotten pollinators. *Bee World*, 68, 15-22.
- Casanova, R. A., & Perruolo, G. (1992) Parasitic diseases of the honey bee *Apis mellifera* in Tachira, Venezuela. *Vida Apícola*, 54, 20-24. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19940200082>
- Ceccotti, M., Miotti, C., Pacini, A., Signorini, M., & Giacobino, A. (2022) *Varroa destructor* and *Nosema* sp. seasonal dynamics in *Apis mellifera* colonies from temperate climate in Argentina. *Revista Veterinaria*, 33(1) 87-93. <http://dx.doi.org/10.30972/vet.3315889>
- Coppa, R. A. (2024) *Iniciación a la apicultura en el Valle "16 de Octubre" (Chubut)*. Remitente Patagonia.
- Costa, C., Lodesani, M., & Bienefeld, K. (2012) Differences in colony phenotypes across different origins and locations: Evidence for genotype by environment interactions in the Italian honeybee (*Apis mellifera ligustica*)?. *Apidologie*, 43(6), 634-642. <https://doi.org/10.1007/s13592-012-0138-9>
- De Jong, D., Roma, D., & Gonçalves, L. (1982) A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie*, 13, 297-306. <https://doi.org/10.1051/apido:19820308>
- De Jong, D., & De Jong, P. H. (1983) Longevity of africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested by *Varroa jacobsoni* (Parasitiformes:

- Varroidae). *Economic Entomology*, 76, 766-768. <https://doi.org/10.1093/jee/76.4.766>
- De Jong, D., Gonçalves, L. S., & Morse, R. A. (1984) Dependence on climate of the virulence of *Varroa jacobsoni*. *Bee World*, 65(3), 117-121. <https://doi.org/10.1080/0005772X.1984.11098789>
- Delaplane, K., & Mayer, D. (2000) *Crop pollination by bees*. CABI Publishing. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/9780851994482.0000>
- Delfinado, B. P., & Baker, E. W. (1961) *Tropilaelaps clareae*, a new genus and species of bee parasite (Acari: Varroidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 34(4), 287-292. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.3028>
- Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S. J., Anderson, D., Locke, B., Delaplane, K. S., Wauquiez, Q., Tannahill, C., Frey, E., Ziegelmann, B., Rosenkraz, P., & Ellis, J. D. (2013) Standard methods for *Varroa* research. *Journal of Apicultural Research*, 52(1). <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.09>
- Eguaras, M. J. (1993) *Investigaciones sobre el ácaro parásito Varroa jacobsoni Oud. (Acari: Gamasida) y su hospedador Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae)* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Eguaras, M., Marcangeli, J., & Fernandez, N. A. (1994) Influence of 'parasitic intensity' on *Varroa jacobsoni* Oud. reproduction. *Journal of Apicultural Research*, 33(3), 155-159. <https://doi.org/10.1080/00218839.1994.11100863>
- Eguaras, M., Marcangeli, J., & Ruffinengo, S. R. (2006) Estrategias para el control de *Varroa*. AGRIS Sistema Internacional para la Ciencia y Tecnología Agrícola, FAO. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122594/records/6472460c08fd68d5460080d0>
- Es'kov, E. K., & Maslennikova, V. I. (2004) Geographic variation in the seasonal reproductive strategy of the mite *Varroa jacobsoni* in the honeybee nest. *Russian Journal of Ecology*, 35, 98-102. <https://doi.org/10.1023/B:RUSE.0000018934.69973.84>
- Evans, J. D., & Cook, S. C. (2018) Genetics and physiology of *Varroa* mites. *Current Opinion in Insect Science*, 26, 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.02.005>
- Fabricius, J. C. (1793) *Entomologia systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species, adjectis synonymis, locis, observationibus descriptionibus*. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.125869>

- Fanelli, A., & Tizzani, P. (2020) Spatial and temporal analysis of varroosis from 2005 to 2018. *Research in Veterinary Science*, 131, 215-221. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.04.017>
- Forcone, A., & Kutschker, A. (2006) Floración de las especies de interés apícola en el noroeste de Chubut, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie*, 8(2), 151-157.
- Fries, I. (2009) *Nosema ceranae* in European honey bees (*Apis mellifera*). *Journal of Invertebrate Pathology*, 101(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.06.017>
- Genersch, E., Von Der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G., & Rosenkranz, P. (2010) The German bee monitoring project: A long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*, 41(3), 332-352. <https://doi.org/10.1051/apido/2010014>
- Giacobino, A., Cagnolo, N. B., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Masciangelo, G., & Signorini, M. (2014) Risk factors associated with the presence of *Varroa destructor* in honey bee colonies from east-central Argentina. *Preventive Veterinary Medicine*, 115(3-4), 280-287. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.04.002>
- Giacobino, A., Pacini, A., Molineri, A., Cagnolo, N. B., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Masciangelo, G., Pietronave, H., & Signorini, M. (2017) Environment or beekeeping management: What explains better the prevalence of honey bee colonies with high levels of *Varroa destructor*?. *Research in Veterinary Science*, 112, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.01.001>
- Giacobino, A., Pacini, A., Molineri, A., Rodríguez, G., Crisanti, P., Bulacio Cagnolo, N., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Pietronave, H., & Signorini, M. (2018) Potential associations between the mite *Varroa destructor* and other stressors in honeybee colonies (*Apis mellifera* L.) in temperate and subtropical climate from Argentina. *Preventive Veterinary Medicine*, 159, 143-152. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.011>
- Guzmán, E., Correa, A., Arce, A., Galindo, O., & Pineda, D. (2012) *Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). [https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/pdfs/PATOLOGIA\\_DIAGN\\_CNTRL\\_ENFRMDDS\\_ABEJAS\\_MELIFERAS.pdf](https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/pdfs/PATOLOGIA_DIAGN_CNTRL_ENFRMDDS_ABEJAS_MELIFERAS.pdf)

- Ifantidis, M. D. (1988) Some aspects of the process of *Varroa jacobsoni* entrance into honey bee (*Apis mellifera*) brood cells. *Apidologie*, 19, 387-396. <https://doi.org/10.1051/apido:19880406>
- Invernizzi, C., Antúnez, K., Campa, J., Harriet, J., Mendoza, Y. E., Santos, E., & Zunino, P. (2011) Situación sanitaria de las abejas melíferas en Uruguay. *Revista Veterinaria*, 47, 15-27. <https://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/176>
- Klein, A. M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharrntke, T. (2007) Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- Korpela, S., Aarhus, A., Fries, I., & Hansen, H. (1992) *Varroa jacobsoni* Oud. in cold climates: Population growth, winter mortality and influence on the survival of honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research*, 31(3-4), 157-164. <https://doi.org/10.1080/00218839.1992.11101278>
- Linnaeus, C. (1789) *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species; cum characteribus, differentiis, synonymis, locis* (Vol. 1). apud JB Delamolliere. [books.google.com](https://books.google.com)
- Maggi, M. D. (2010) *Biología, ecología y control de Varroa destructor, Anderson & Trueman 2000* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Laboratorio de Artrópodos. [https://www.researchgate.net/publication/255484489\\_Biologia\\_ecologia\\_y\\_control\\_de\\_Varroa\\_destructor\\_Anderson\\_Trueman\\_2000](https://www.researchgate.net/publication/255484489_Biologia_ecologia_y_control_de_Varroa_destructor_Anderson_Trueman_2000)
- Maggi, M., Ruffinengo, S., Negri, P., Brasesco, C., Medici, S., Quintana, S., Szawarski, N., Gimenez-Martinez, P., De Piano, F., & et al. (2013) The status of bee health and colony losses in Argentina. In M. Molley (Ed.), *Honeybees: Foraging behavior, reproductive biology and diseases* (pp. 212-234). Nova Publishing Group. <https://www.researchgate.net/publication/308174532>
- Maggi, M., Antúnez, K., Invernizzi, K., Aldea, P., Vargas, M., Negri, P., Brasesco, C., De Jong, D., Message, D., & et al. (2016) Honeybee health in South America. *Apidologie*, 47, 835-854. <https://doi.org/10.1007/s13592-016-0445-7>
- Marcangeli, J., & Eguaras, M. (1997) Reducción del potencial reproductivo de *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) en relación con la infestación múltiple de celdas de cría de zánganos de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 56(1-4) 187-190. <https://www.biotaxa.org/RSEA/article/view/33658>

- Marcangeli, J., & Damiani, N. (2007) Índices de prevalencia del ácaro *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) en cuadros de cría nuevos o previamente utilizados por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 66(1-2), 147-152.
- Martin, S. J. (1994) Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker brood of the honeybee *Apis mellifera* L. under natural conditions. *Experimental and Applied Acarology*, 18, 87-100. <https://doi.org/10.1007/BF00055033>
- Martin, S. J. (1995) Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in drone brood of the honeybee *Apis mellifera* L. under natural conditions. *Experimental and Applied Acarology*, 19, 199-210. <https://doi.org/10.1007/BF00130823>
- Martin, S. J. (1998) A population model for the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Ecological Modelling*, 109, 267-281. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(98\)00059-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(98)00059-3)
- Martin, S. J. (2001) *Varroa destructor* reproduction during the winter in *Apis mellifera* colonies in the UK. *Experimental and Applied Acarology*, 25, 321-325. <https://doi.org/10.1023/A:1017943824777>
- Massaccesi, C. A. (2002) *Manual de apicultura en la Patagonia Andina*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Medina-Flores, C. A., Guzmán-Novoa, E., Aguilera, J. I., López, M. A., & Medina-Cuéllar, S. E. (2019) Condiciones poblacionales y alimenticias de colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera*) en tres regiones del altiplano semiárido de México. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuarias*, 10(1), 199-211. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4387>
- Minaya, M. I. D., & Pérez González, I. (2022) *Eficacia de tres formulaciones artesanales a base de ácido oxálico para el control de Varroa destructor en Apis mellifera, en ambiente de bosque húmedo* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4333>
- Montiel, E., & Piola, G. (1976) A new enemy of bees. In *Varroasis a honey bee disease* (pp. 36-37). Apimondia Publishing House. <https://doi.org/10.52559/eunk.v1i2.30>
- Moretto, G., Gonçalves, L. S., De Jong, D., & Bichuette, M. Z. (1991) The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud. infestations in Brazil. *Apidologie*, 22, 197-203. <https://doi.org/10.1051/apido:19910303>
- Morse, R. A., & Flottum, K. (Eds.). (1997) *Honey bee pests, predators, & diseases*. A.I. Root Company.

- Muntaabski, L. I. (2022) *Aspectos genéticos y genómicos de la interacción Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) Varroa destructor (Acari: Varroidae)* [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires].
- Murilhas, A. M. (2002) *Varroa destructor* infestation impact on *Apis mellifera carnica* capped worker brood production, bee population and honey storage in a Mediterranean climate. *Apidologie*, 33(3), 271-281. <https://doi.org/10.1051/apido:2002013>
- Navure Team. (2025) *A data-science-statistic oriented application for making evidence-based decisions* (Version 2.8.0) [Software informático]. <http://www.navure.com>
- Nazzi, F., & Le Conte, Y. (2016) Ecology of *Varroa destructor*, the major ectoparasite of the western honey bee, *Apis mellifera*. *Annual Review of Entomology*, 61(1), 417-432. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010715-023731>
- Oesterheld, M., Aguiar, M. R., & Paruelo, J. M. (1998) Ecosistemas patagónicos. *Ecología Austral*, 8(2), 75-84.
- Oldroyd, B. P. (1999) Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honeybees. *Trends in Ecology & Evolution*, 14, 312-315.
- Oudemans, A. C. (1904) Acarina. In *The fauna of the Netherlands* (Vol. 1). A. F. de Vries.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, P. I., & et al. (2018) Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 40-63.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010) Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345-353.
- Principal, J., Samtos Moros, V., & Laguna, F. (1991) Varroasis en Venezuela. In *Proceeding XII Congreso Venezolano de Entomología* (p. 22).
- Qin, R., Xu, H., & Liu, W. (2006) The occurrence and distribution of *Ascosphaera apis* in honeybee (*Apis mellifera*) colonies in China. *Journal of Apicultural Research*, 45(3), 186-190.
- Ramsey, S. D., Ochoa, R., Bauchan, G. R., Gulledge, M. O., Muir, W. M., Evans, J. D., & Pettis, J. S. (2019) *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(5), 1791-1796. <https://doi.org/10.1073/pnas.1818371116>
- Rannie, W. (1921) The tracheal mite of the honeybee. *Scottish Agricultural Science*, 1(3), 138-152.

- Rosenkranz, P., Aumeier, P., & Ziegelmann, B. (2010) Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, S96-S119. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.016>
- RStudio. (2024) (Versión 2024.04.2 Build 764) [Software informático]. <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>
- Smith, D. (1991) *Diversity in the genus Apis*. Westview Press Inc.
- Strange, J. P., Garnery, L., & Sheppard, W. S. (2007) Persistence of the Landes ecotype of *Apis mellifera mellifera* in southwest France: Confirmation of a locally adaptive annual brood cycle trait. *Apidologie*, 38(3), 259-267. <https://doi.org/10.1051/apido:2007012>
- Tejera, L., Invernizzi, C., & Daners, G. (2013) Población y recursos alimenticios en colonias de *Apis mellifera* L. en Uruguay. *Archivos de Zootecnia*, 62(240), 607-610.
- Traynor, K. S., Mondet, F., de Miranda, J. R., Techer, M., Kowallik, V., Oddie, M. A., Chantawannakul, P., & 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>
- Vaudo, A. D., Tooker, J. F., Rozinger, C. M., & Patch, H. M. (2015) Bee nutrition and floral resource restoration. *Current Opinion in Insect Science*, 10, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2015.05.008>
- Zander, E. (1909) Tierische Parasiten als Krankheitserreger bei der Biene. *Leipziger Bienenztg*, 24, 147-150. [https://www.researchgate.net/publication/281051378\\_Tierische\\_Parasiten\\_als\\_Krankheitserreger\\_bei\\_der\\_Biene](https://www.researchgate.net/publication/281051378_Tierische_Parasiten_als_Krankheitserreger_bei_der_Biene)

## Notas

### DECLARACIÓN DE DATOS

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio están disponibles a través del autor correspondiente, previa solicitud razonable

### DECLARACIÓN DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

### CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Todos los autores contribuyeron a la concepción y diseño del estudio. Amaturi C. A., Manzo R. M., Freeman B. D., Rizzuto S. y Maggi M. D., se encargaron de la preparación de materiales, recolección de datos y análisis. El borrador inicial del manuscrito fue redactado por Amaturi C. A., con revisiones y comentarios de todos los autores. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito. Conceptualización: Amaturi C. A., Manzo R. M.; Metodología:

Maggi M. D.; Análisis formal e investigación: Amaturi C. A., Manzo R. M., Rizzuto S.; Redacción - borrador original: Amaturi C. A., Manzo R. M.; Redacción - revisión y edición: Manzo R. M., Maggi M. D., Rizzuto S., Freeman B. D.; Adquisición de fondos: Rizzuto S.; Recursos: Rizzuto S.; Supervisión: Manzo R. M., Rizzuto S., Maggi M. D.

### **Notas de autor**

carolinandrea94@gmail.com

### **Información adicional**

*redalyc-journal-id: 3220*



**Disponible en:**

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322083084010>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la  
academia

Carolina A. AMATURI, Rosa M. MANZO, Brenda D. FREEMAN,  
Susana RIZZUTO, Matías D. MAGGI

Dinámica poblacional de *Apis mellifera* y su parásito *Varroa destructor* en el noroeste de la provincia de Chubut  
Population dynamics of *Apis mellifera* and its parasite *Varroa destructor* in northwestern Chubut province

*Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*  
vol. 84, núm. 4, e0403, 2025  
Sociedad Entomológica Argentina, Argentina  
gsanblas@mendoza-conicet.gob.ar

**ISSN-E:** 1851-7471

**DOI:** <https://doi.org/10.25085/rsea.840403>