

---

## Índices de prevalencia del ácaro *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) en cuadros de cría nuevos o previamente utilizados por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)

---

MARCANGELI<sup>1</sup>, Jorge, A. y Natalia DAMIANI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Artrópodos. Fac. Cs. Ex. y Nat. Univ. Nac. Mar del Plata. Funes 3350. 7600. Mar del Plata; e-mail: jamarca@mdp.edu.ar; <sup>2</sup>CONICET. E-mail: ndamiani@mdp.edu.ar

### Infestation levels of the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in new and old honeybee brood combs of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)

■ **ABSTRACT.** The aim of this work was to evaluate infestation levels of the mite *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) in new and old honeybee brood combs of creole honeybee (hybrid of *Apis mellifera mellifera* Linnaeus and *Apis mellifera ligustica* Spinola). Work was done at Coronel Vidal city on 20 Langstroth hives during spring months 2005. In each colony an old frame (2 years) and a new one were selected and placed in the middle of brood chamber. When both frames were operculated, they were carried to the laboratory for inspection. Each cell was desoperculated and total number of mite adult female was registered. Infestation level was calculated as number of infested cells divided by total number of desoperculated cells. Results showed significant differences between old and new comb infestation levels ( $13.52\% \pm 3.35$  and  $6.18\% \pm 2.12$  respectively;  $t = 10.62$ ;  $p = 1.9 \text{ E-}9$ ;  $g. l. = 19$ ). Same results were observed in the average number of mites in combs ( $443.3 \pm 70.54$  and  $217.85 \pm 51.76$  for old and new combs respectively;  $t = 23.87$ ;  $p = 1.24 \text{ E-}15$ ;  $g. l. = 19$ ). Mites show a strong preference for old combs directed by attractant alien scents of brood cells. Also, these scents masked the mites and prevent to honeybees to eliminate them by hygienic behaviour.

**KEY WORDS.** *Varroa destructor*. *Apis mellifera*. Infestation. New and old brood cells.

■ **RESUMEN.** El objetivo de esta investigación fue comparar los niveles de infestación de *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) en panales de cría nuevos y viejos, en colonias de la abeja criolla (híbrido de *Apis mellifera mellifera* (Linnaeus) y *Apis mellifera ligustica* Spinola). El trabajo se llevó a cabo en un apiario ubicado en Coronel Vidal, provincia de Buenos Aires, durante la primavera del año 2005. Se trabajó sobre 20 colmenas tipo Langstroth, de un híbrido de *Apis mellifera* (Linnaeus) infestadas naturalmente por el ácaro *Varroa destructor*, y seleccionadas al azar. En cada una de ellas se escogió un panal de 2 años (viejo) que se colocó en el centro del nido de cría, junto con un panal recientemente labrado por las abejas (nuevo). Luego de que ambos cuadros fueran operculados, se los extrajo y se llevaron al laboratorio

para su posterior análisis. Cada una de las celdas de cría se desoperculó e inspeccionó en busca de ácaros, registrándose el número de hembras de ácaros que habían ingresado para su reproducción, se calculó el nivel de infestación como el cociente entre el número de celdas infestadas por ácaros y el número total de celdas inspeccionadas. Los resultados mostraron que los panales viejos presentaron niveles de infestación significativamente superiores a los registrados en panales nuevos ( $13,52\% \pm 3,35$  y  $6,18\% \pm 2,12$  respectivamente;  $t = 10,62$ ;  $p = 1,9 \text{ E-}9$ ;  $g. l. = 19$ ). El mismo patrón fue observado en el número promedio de ácaros por panal ( $443,3 \pm 70,54$  y  $217,85 \pm 51,76$  para panales viejos y nuevos respectivamente;  $t = 23,87$ ;  $p = 1,24 \text{ E-}15$ ;  $g. l. = 19$ ). Los ácaros presentan una marcada preferencia por los panales viejos. Esta selección estaría guiada por olores propios de las celdas, que actuarían como atrayentes. Además, posiblemente enmascaran su presencia de esta manera y evitan así ser detectados y eliminados por las abejas nodrizas mediante los comportamientos higiénicos.

**PALABRAS CLAVE.** *Varroa destructor*. *Apis mellifera*. Infestación. Celdas de cría nuevas y previamente utilizadas.

## INTRODUCCIÓN

Desde su aparición, la varroosis se ha transformado en el principal obstáculo para el desarrollo de la apicultura. Año tras año, cientos de colmenas mueren como consecuencia de esta parasitosis.

Para su reproducción, *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) ingresa a las celdas de cría de las abejas, aunque existe una notable preferencia por las celdas de zánganos (Issa *et al.*, 1993). Fuchs (1990) y Marcangeli (1994) observaron que en este tipo de celda los ácaros presentan un mayor potencial reproductivo como consecuencia de un mayor tiempo de desarrollo. Las celdas de zánganos son, en promedio, un 70% más grandes que las de las abejas obreras (Piccirillo & De Jong, 2004), los mecanismos por los cuales los ácaros diferencian estas celdas no son totalmente conocidos. Aparentemente, las feromonas de operculado de la cría de abejas actuarían también como kairomonas para los ácaros, guiando la invasión (Le Conte *et al.*, 1989). Por otro lado, la elección del tipo de celda a invadir por *Varroa destructor* estaría influenciada por el tamaño de la celda de cría (De Ruitjer & Calis, 1988).

Los panales de cría son utilizados por las abejas durante varios ciclos reproductivos.

A medida que éstos son más viejos, sus celdas se hacen más redondeadas y más pequeñas por la acumulación de los cocones de las larvas y otros residuos (Coggshall & Morse 1984; Winston, 1987). Además, las celdas más viejas presentan una mayor probabilidad de contener otros agentes patógenos para las abejas como esporos de *Nosema apis*, virus y esporas de *Paenibacillus larvae* (Bailey & Ball, 1991).

Teniendo en cuenta estos argumentos, se esperaría observar que los panales de cría que no han sido previamente utilizados y que poseen celdas más grandes, presentarían una mayor prevalencia del ácaro que los panales ya utilizados por las abejas y que contienen celdas más pequeñas. En este sentido, existen registros de esta relación para abejas africanizadas (Piccirillo & De Jong 2003). Sin embargo, en un estudio posterior sobre el mismo tipo de abeja, se observó que los panales que previamente han sido utilizados, tenían en promedio prevalencias 4 veces superiores que los panales aún no utilizados (Piccirillo & De Jong, 2004). De acuerdo a estos autores, existiría algún otro factor no conocido hasta el presente (además del tamaño de celda) en las celdas de cría de panales viejos, que resultaría atractivo para el parásito y que determinaría su elección.

El objetivo de esta investigación fue

comparar los índices de prevalencia de *Varroa destructor* en panales de cría nuevos y viejos, en las colonias de la abeja criolla (híbrido de *Apis mellifera mellifera* (Linnaeus) y *Apis mellifera ligustica* Spinola).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en un apiario comercial ubicado en Coronel Vidal (37° 27'S; 57° 44'O), provincia de Buenos Aires, durante los meses de octubre y noviembre del año 2005. Se trabajó sobre 20 colmenas de *Apis mellifera* manejadas en colmenas tipo Langstroth seleccionadas al azar, infestadas naturalmente por el ácaro *Varroa destructor*.

Al inicio del experimento la totalidad de las colonias presentaban 6 cuadros cubiertos por abejas adultas, 4 cuadros con cría en desarrollo y 2 cuadros con reservas nutricionales que conformaban una cámara de cría simple con 10 panales. En cada una de ellas se seleccionó un panal de 2 años (viejo) que se colocó en el centro del nido de cría, junto con un panal recientemente labrado por las abejas (nuevo). Para este experimento no se utilizó ningún tipo de excluidor de reina, se dejó a ésta libre para su oviposición. Durante todo el ensayo no se registró cría de zánganos. Los panales fueron revisados en intervalos de 2 días, y una vez que la reina había completado su postura, se esperó a que la totalidad de los panales fuera operculada (aproximadamente 15 días). Posteriormente, todos los panales fueron extraídos de las colonias y llevados al laboratorio para su posterior análisis.

Cada una de las celdas de cría fue desoperculada mediante el uso de una aguja de disección, el interior de la celda como así también la cría de abeja fueron inspeccionadas en busca de ácaros. En los casos positivos, se registró el número de hembras de ácaros que habían ingresado para su reproducción, calculándose la prevalencia como el cociente entre el número de celdas infestadas por ácaros y el número total de celdas inspeccionadas, expresado en porcentaje.

Los datos colectados fueron transformados como arco seno de la raíz cuadrada del

porcentaje de infestación, y analizados mediante un test de t ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se exponen en la Tabla I, donde se observa que se muestrearon un total de 48.264 celdas correspondientes a panales nuevos (Media = 2.413,  $2 \pm 186,15$ ) y 48.507 celdas en panales viejos (Media = 2.425,35  $\pm 137,77$ ). El porcentaje medio de infestación en celdas de cría fue significativamente mayor en las celdas de panales viejos (13,52%  $\pm 3,35$ ; rango = 8,31 - 19,96), que en celdas de cría de panales nuevos (6,18%  $\pm 2,12$ ; rango = 3,48 - 9,46). Los niveles de infestación por colmena se expresan en la Tabla I (test de t de muestras emparejadas,  $t = 10,62$ ;  $p = 1,9$  E-9; g. l.= 19).

El mismo patrón fue observado para el número promedio de ácaros totales registrados (443,3  $\pm 70,54$  y 217,85  $\pm 51,76$  para panales viejos y nuevos respectivamente;  $t = 23,87$ ;  $p = 1,24$  E-15; g. l.= 19; Tabla I). Sin embargo, un hecho para destacar es que el número promedio de ácaros por celda fue similar en ambos grupos (1,45  $\pm 0,48$  y 1,6  $\pm 0,69$  respectivamente), no se notaron diferencias significativas ( $t = 1,52$ ;  $p = 0,14$ ; g. l.= 19). Estos resultados muestran que los panales viejos contienen una mayor cantidad de celdas infestadas y una mayor cantidad de ácaros totales, pero las celdas infestadas contienen la misma cantidad promedio de ácaros.

## DISCUSIÓN

Investigaciones previas han mostrado la existencia de una correlación positiva entre el tamaño de la celda y las tasas de infestación del ácaro (Message & Gonçalves, 1995; Piccirillo & De Jong, 2003). De mismo modo, se ha visto que el ácaro tiene una mayor preferencia por las celdas de cría de zánganos, que son significativamente más grandes que las de las obreras (Fuchs, 1990). Esta preferencia puede atribuirse a que el ácaro es capaz de discriminar el tamaño de las celdas, se observan también prevalencias

**Tabla 1:** Niveles de infestación del ácaro *Vарroa destructor* en panales de cría nuevos y viejos en colonias de *Apis mellifera*.

Colonia	Panales nuevos				Panales viejos				
	N celdas totales	N celdas infestadas	N ácaros totales	% infestación	N celdas totales	N celdas infestadas	N ácaros totales	Promedio ácaros/celda	% infestación
1	2504	84	254	3,35	2418	201	439	2,18	8,31
2	2648	134	315	5,06	2612	310	574	1,85	11,86
3	2341	208	145	8,88	2415	342	366	1,07	14,16
4	2269	99	189	4,36	2321	247	378	1,53	10,64
5	2487	178	215	7,15	2468	476	386	0,81	19,28
6	2610	136	321	5,21	2597	324	557	1,71	12,47
7	2428	145	225	5,97	2415	296	421	1,42	12,25
8	2642	250	168	9,46	2168	401	401	1,00	18,49
9	2716	110	265	4,05	2354	243	539	2,21	10,32
10	2597	194	214	7,47	2267	368	411	1,11	16,23
11	2452	104	241	4,24	2497	295	449	1,52	11,81
12	2254	80	197	3,54	2571	413	387	0,93	16,06
13	2416	189	256	7,82	2614	376	508	1,35	14,38
14	2123	108	167	5,08	2245	270	330	1,22	12,02
15	2614	213	234	8,14	2435	365	478	1,30	14,98
16	2245	105	183	4,67	2514	502	361	0,71	19,96
17	2373	179	241	7,54	2387	210	523	2,49	8,79
18	2216	198	235	8,93	2625	350	500	1,42	13,33
19	2126	74	168	3,48	2230	216	416	1,92	9,68
20	2203	205	124	9,30	2354	362	442	1,22	15,37
Media	2413,20	149,65	217,85	6,18	2425,35	328,35	443,30	1,45	13,52
D.S	186,15	52,99	51,76	2,12	137,77	83,99	70,54	0,48	3,35

más altas (Marcangeli, 1994).

En base a estos hechos, se esperaría que las celdas de obreras más grandes, como las representadas por los panales nuevos, presentaran mayores índices de prevalencia que las celdas más pequeñas de los panales viejos. Sin embargo, los resultados obtenidos en este trabajo demuestran una relación inversa. Los panales más viejos poseen índices de prevalencia dos veces mayores que los panales nuevos. Resultados similares han sido registrados por Piccirillo & De Jong (2004) para la abeja africanizada, aunque las diferencias resultaron ser en algunos casos más de 4 veces mayores en este tipo de abeja. Inclusive, esta tendencia se mantiene aún considerando los índices de prevalencia de panales viejos y nuevos, dentro de un mismo rango de tamaño de celdas.

A pesar de que los panales más viejos presentaron mayores cargas parasitarias (mayor nivel de infestación y mayor número total de ácaros; Tabla 1), el número promedio de ácaros por celda no presentó diferencias significativas entre ambos grupos (1,45 *versus* 1,66; Tabla 1). Sin embargo, Piccirillo & De Jong (2004) observaron una tendencia positiva hacia las celdas más grandes. Estas diferencias pueden atribuirse al momento en que se realizó el análisis de los panales. En el presente trabajo, los panales se extrajeron de las colonias momentos después de que las celdas fueron operculadas, mientras que Piccirillo & De Jong (2004) inspeccionaron las celdas al momento de la emergencia de las abejas, cuando los ácaros ya han completado su reproducción y parte de la progenie puede ser confundida con los ácaros invasores. De esta manera, podría haber un error por sobrestimación, del número de ácaros en el interior de las celdas.

Los resultados obtenidos en este trabajo, demuestran que posiblemente existan otros factores que determinarían el poder de discriminación entre las celdas. Estos factores quizás estén representados por sustancias adheridas a la cera de las celdas, que actuarían como atrayentes para el ácaro. En este sentido, algunos estudios han demostrado que la cera de las celdas de cría de panales viejos contiene muchas sustancias como feromonas (Free & Zinder, 1983),

compuestos cuticulares de las larvas (Calderone & Lin, 2001) y otros semioquímicos (Trouiller *et al.*, 1994).

Por otro lado, estos olores actuarían como sustancias que enmascararan la presencia de los ácaros en el interior de las celdas, evitando así ser detectados y eliminados por las abejas nodrizas mediante los comportamientos higiénicos. En este sentido, se ha observado que las abejas son capaces de determinar la presencia de ácaros mediante olores adheridos en su exoesqueleto (Rosenkranz *et al.*, 1993). Al detectar estos olores, las abejas reaccionan desoperculando las celdas y eliminando tanto la cría de la abeja como los ácaros en su interior.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que los panales de cría viejos tienen mayores índices de prevalencia que los panales nuevos. Por lo tanto, los resultados aquí presentados reafirman la necesidad del recambio de cuadros viejos en las colonias de abejas. De esta manera se eliminarían focos infecciosos de otras patologías y se contribuiría a la disminución de la carga de ácaros, para lograr un mejor estado sanitario de las colonias. Otra posibilidad, sería que estos cuadros viejos se utilizaran para el control del ácaro mediante el entrapado efectivo y su posterior eliminación de las colonias, como ya fue demostrado por Damiani y Marcangeli (2006).

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. CALDERONE, N. & S. LIN. 2001. Behavioural responses of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) to extracts of larvae, cocoons and brood food of worker and drone honey bees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Physiol. Entomol.* 26: 341-350.
2. COGGSHALL, W. & R. MORSE. 1984. *Beeswax: production, harvesting, processing and products*. Wicwas Press, Ithaca, New York.
3. DAMIANI, N. & J. MARCANGELI. 2006. Control del parásito *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) en colmenas de la abeja *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) mediante la aplicación de la técnica de entrapado. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 65 (1-2): 33-42

4. DE RUITJER, A. & J. CALIS. 1988. Distribution of *Varroa jacobsoni* female mites in honey bee worker brood cells of normal and manipulated depth (Acarina: Varroidae). *Entomol. Gen.* 14: 107-109.
5. FREE, J. & M. WINDER. 1983. Brood recognition by honey bee (*Apis mellifera*) workers. *Anim. Behav.* 31: 539-545.
6. FUCHS, S. 1990. Preference for drone brood cells by *Varroa jacobsoni* Oud. in colonies of *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21: 193-199.
7. ISSA, M, D. DE JONG & L. GONÇALVES. 1993. Reproductive strategies of the mite *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae): influence of larval type and comb cell size on honey bee brood infestation rates. *Braz. J. Genet.* 16: 219-224.
8. LE CONTE, Y., G. ARNOLD, J. TROUILLER, C. MASSON, B. CHAPPE, G. OURISSON. 1989. Attraction of the parasitic mite *Varroa* to the drone larvae of honey bees by simple aliphatic esters. *Science* 245: 638-639.
9. MARCANGELI, J. 1994. Reproducción diferencial del ácaro *Varroa jacobsoni* en celdas de cría de obreras y zánganos de *Apis mellifera*. Tesis Doctoral, *Universidad Nacional de Mar del Plata*, 258 pp.
10. MESSAGE, D. & L. GONÇALVES. 1995. Effect of the size of worker brood cells of africanized honey bees on infestation and reproduction of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 26: 381-386.
11. PICCIRILLO, G. & D. DE JONG. 2003. The influence of brood cell size on the reproductive behavior of the ectoparasitic mite *Varroa destructor* in Africanized honey bee colonies. *Genet. Mol. Res.* 2: 36-42.
12. PICCIRILLO, G. & D. DE JONG. 2004. Old honey bee brood combs are more infested by the mite *Varroa destructor* than are new brood combs. *Apidologie* 35: 359-364.
13. ROSENKRANZ, P., N. TEWARSON, A. SINGH & W. ENGELS. 1993. Differential hygienic behaviour towards *Varroa jacobsoni* in capped worker brood of *Apis cerana* depends on alien scent adhering to the mites. *J. Apic. Res.* 32: 89-93.
14. TROUILLER, J., G. ARNOLD, B. CHAPPE, Y. LE CONTE, A. BILLION & C. MASSON. 1994. The kairomonal esters attractive to the *Varroa jacobsoni* mite in the queen brood. *Apidologie* 25: 314-321.
15. WINSTON, M. 1987. *The biology of the honeybee*. Harvard Press, Massachusetts, London, Reino Unido.