

Variabilidad en la tasa reproductiva de *Varroa jacobsoni* en colmenas de *Apis mellifera iberica*

PUERTA-PUERTA, F.; FLORES-SERRANO, J.M.; BUSTOS-RUIZ, M.; PADILLA-ÁLVAREZ, F.; FERNÁNDEZ-FALERO, F.J.

Departamento de Ciencias Morfológicas (Sección de Biología Aplicada). Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Avda. de Medina Azahara, 9. 14005 Córdoba.

Summary

The reproduction rate of *Varroa jacobsoni* is studied in five hives of *Apis mellifera iberica* with homogeneous populations. Mean offspring of the mite varies among the hives and sometimes even inside the same one, being then coincident the reproduction rates with different stages in the development of *Apis mellifera*'s brood.

Key Words: *Varroa jacobsoni*, reproduction, *Apis mellifera iberica*.

Resumen

Se ha estudiado la tasa de reproducción de *Varroa jacobsoni* en cinco colmenas con poblaciones homogéneas de *Apis mellifera iberica*. La descendencia media del parásito varía ampliamente entre los distintos enjambres y a veces incluso dentro de cada uno de ellos, coincidiendo entonces con grupos de formas en desarrollo de *Apis mellifera* de distinta edad.

Palabras Clave: *Varroa jacobsoni*, reproducción, *Apis mellifera iberica*.

Introducción

Varroa jacobsoni (Oudemans, 1904) (Mesostigmata: Acari) es un ectoparásito de las abejas melíferas *Apis cerana* y *Apis mellifera*, de reciente introducción en nuestro país parasitando esta última especie. El ácaro sólo se reproduce dentro de celdas operculadas que contienen formas en desarrollo del insecto, introduciéndose momentos antes de la operculación. Sesenta horas después de ésta, la hembra parásita, fecundada previamente, comienza su ovoposición, generando una descendencia que incluye generalmente un solo macho y varias hembras, alimentándose éstas, junto a su progenitora, de la hemolinfa de su hospedador⁵.

Las condiciones para la reproducción del parásito serían excepcionalmente fa-

vorables en las áreas tropicales, donde existen larvas en desarrollo durante todo el año, sobre las que la varroa se podría multiplicar⁸. No obstante, ocurre el fenómeno contrario, ya que es en las zonas templadas donde la dinámica poblacional del ácaro es más rápida y donde existe mayor mortandad en las colmenas, mientras que en las zonas tropicales ambos parámetros son muy inferiores, manifestándose un porcentaje muy elevado de hembras varroas infértiles, cuya descendencia es sólo de machos^{2,8,9}.

En el presente trabajo se hace un estudio de la descendencia de *V. jacobsoni* en distintas poblaciones de *A. mellifera* situadas en una zona subtropical, que presenta condiciones climáticas intermedias entre las dos anteriormente citadas¹³. Igualmente, se hace un análisis de la uni-

formidad de dicha tasa de reproducción en distintas generaciones de hospedadores dentro de la misma colmena; todo ello con vistas a dilucidar las causas de la irregular patogenicidad demostrada por el parásito y a desarrollar posibles medidas de control.

Material y Métodos

En octubre de 1989 se cuantificó la descendencia de *Varroa jacobsoni* en celdillas operculadas de *Apis mellifera iberica* conteniendo formas en desarrollo del insecto con dos edades distintas: pupa de tórax marrón (P) (220 h desde la opercu-

lación) e imago (I) con 234 h de desarrollo operculado⁵. Sobre ambas edades el ácaro ya ha finalizado el período de puesta, mientras que todavía es posible distinguir las varroas jóvenes de sus progenitoras^{2,5}.

De cada una de las cinco colmenas estudiadas, con poblaciones, tasa de parasitación, reservas de nutrientes y volumen de cría homogéneos, se estudiaron 200 celdillas con cría operculada, en las que el parásito se había introducido, por cada uno de los dos estados de desarrollo mencionados (P e I), cuantificándose en total la descendencia de 2.000 varroas hembras.

El análisis estadístico se realizó me-

Tabla 1

Tasas reproductivas de *Varroa jacobsoni* en cinco colmenas y dos generaciones de insectos (P= pupa; I= imago) dentro de cada una de ellas.

Colmena y generación de hospedador	Descendencia total	Hembras parásitas introducidas en celdas con cría			Tasas reproductivas	
		TOTAL	FÉRTILES	INFERTILES	REAL	POTENCIAL
	a	b	c	d	a/b	a/c
* 1 P	974	215	215	0	4.53	4.53
1 I	157	200	99	101	0.79	1.59
* 2 P	5	200	4	196	0.03	1.25
2 I	422	214	173	41	1.97	2.44
3 P	243	201	126	75	1.21	1.93
3 I	231	200	119	81	1.16	1.94
4 P	867	221	217	4	3.92	4.00
4 I	970	243	240	3	3.99	4.04
5 P	213	203	120	83	1.05	1.78
5 I	12	200	12	188	0.06	1.00

* = Diferencias significativas en las tasas reproductivas del ácaro sobre las dos generaciones de hospedadores dentro de una misma colmena ($p \leq 0.01$).

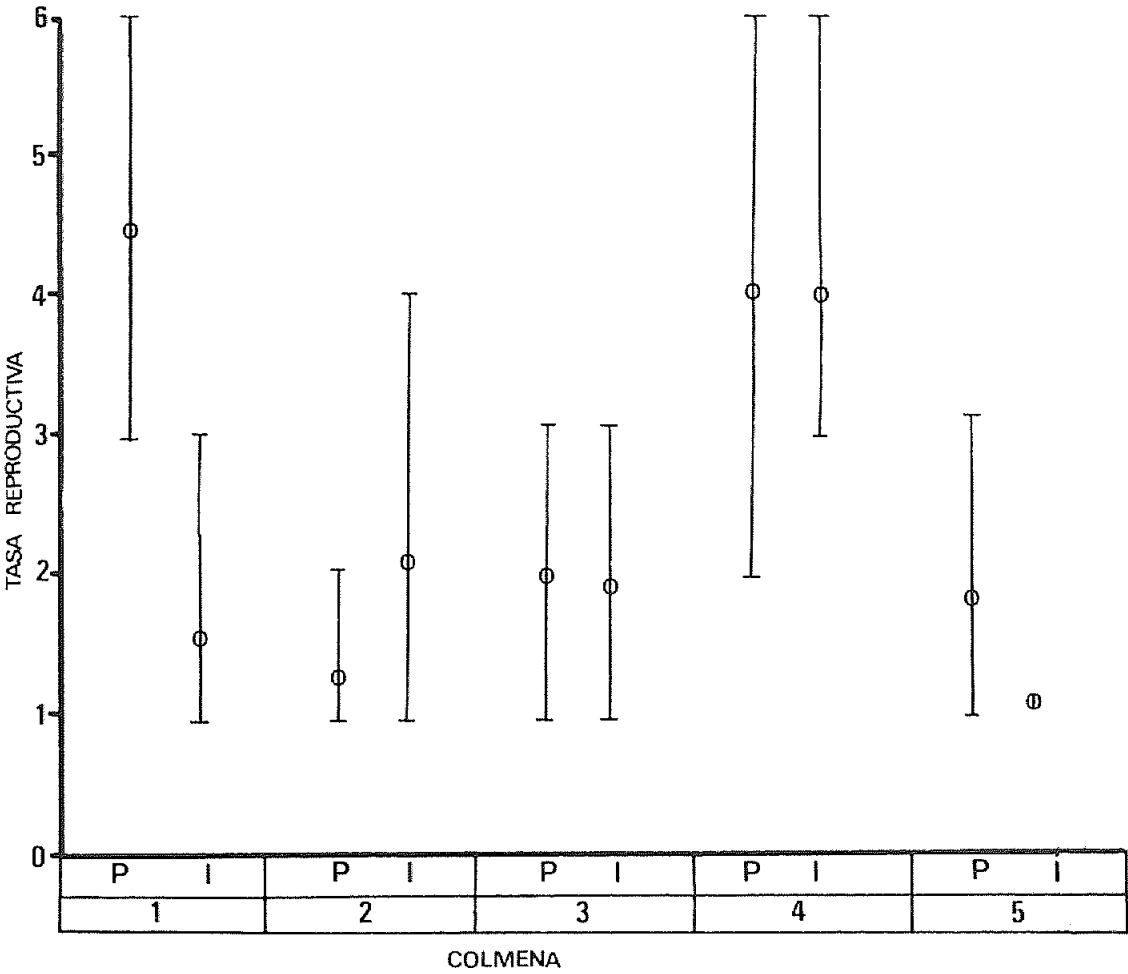


Fig. 1: Tasas reproductivas potenciales (descendencia media de las hembras fértiles) de *Varroa jacobsoni* en cada colmena y estado de desarrollo del hospedador (P= pupa; I= imago).

diente uso del ANOVA con prueba T de Tukey y de una correlación lineal simple.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se expresan las tasas reproductivas (reales y potenciales)⁶ determinadas para los dos estados de desarrollo de la abeja (P e I) estudiados en cada colmena. El ANOVA simple demuestra que ambas tasas varían significativamente ($p \leq 0.001$) entre todas las colmenas, excepto entre las n.º 2 y 3 y entre las n.º 2 y 5. No se mantiene, por tanto, una tasa re-

productiva constante e incluso pueden ser diferentes entre sí, con el mismo margen de confianza, los dos grupos de valores determinados dentro de la misma colmena (es el caso de las colmenas n.º 1 y n.º 2).

En la Fig. 1 se representan gráficamente las tasas reproductivas. Éstas se encuentran lejos de seguir homogéneamente los valores, cercanos a 4, descritos previamente para climas templados y subtropicales^{1,6}. Tampoco existe regularidad en los porcentajes de hembras infértiles determinados en torno al 24% en las zo-

nas templadas⁸ y al 50% en las subtropicales⁵. Puesto que los datos obtenidos corresponden a generaciones de insectos desarrolladas simultáneamente en todas las colmenas, y dado que éstas presentaban uniformidad respecto a los parámetros citados en el apartado anterior, no cabe achacar esta variabilidad reproductiva a las condiciones de temperatura-humedad, estado nutricional del enjambre o a la disponibilidad de cría de abeja. Estos datos podrían explicar el hecho frecuente de la mortandad de algunas colmenas, mientras que otras permanecen asintomáticas dentro del mismo apiario. Existe, además, una correlación inversa altamen-

te significativa ($p \leq 0.001$) entre la descendencia media y el número de ácaros hembras infértiles (Fig. 2), de modo que una puesta poco abundante en un grupo de varroas suele ir acompañada de un alto porcentaje de parásitos que depositan huevos sin fecundar. Esta correlación se mantiene en la totalidad de las colmenas y estados de desarrollo (P e I) dentro de las mismas.

Todos estos datos parecen indicar la existencia de un estímulo desencadenador de la ovoposición que varía entre colmenas y fluctúa dentro de ellas, manteniendo un umbral que si se supera permite una

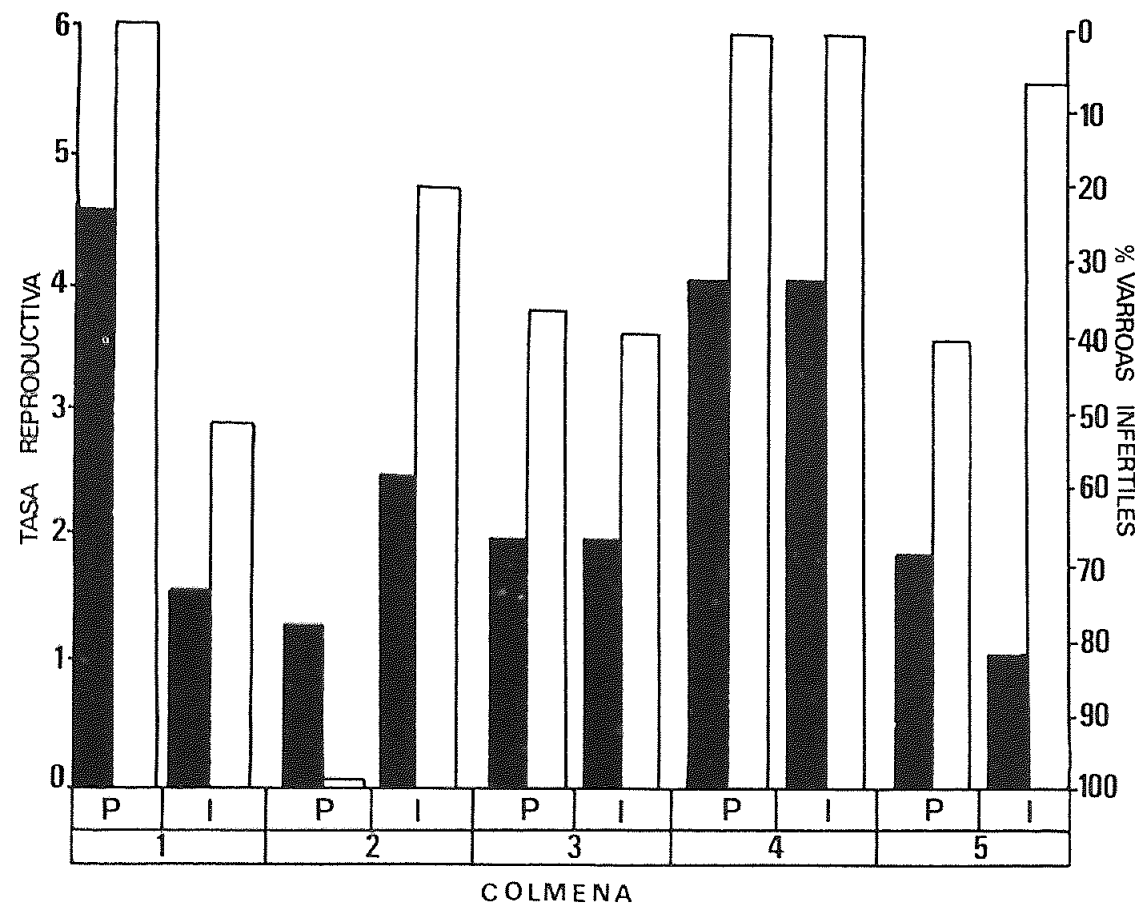


Fig. 2: Tasas reproductivas potenciales (columnas negras) y porcentaje de hembras parásitas infértiles (columnas blancas), de *Varroa jacobsoni* en dos fases del desarrollo de la cría de abeja (P e I) en cada una de las 5 colmenas estudiadas.

puesta más o menos continuada, dependiendo de los niveles alcanzados por el estímulo, mientras que en caso contrario, la hembra parásita sólo deposita huevos sin fecundar. En relación a esta posibilidad, recientemente ha surgido la teoría de que la reproducción del ácaro está controlada por los niveles de hormona juvenil (JH_{III}) del hospedador⁴, apoyada por varios trabajos paralelos^{7,10}; dentro de este mismo contexto se sugiere que las altas tasas reproductivas y escaso porcentaje de infertilidad, característicos de las varroas que parasitan las razas de abejas de las zonas templadas centroeuropeas (*A. m. mellifera*), se deben a las fluctuaciones en los niveles de dicha hormona, mediatizadas por la alternancia de periodos fríos, sin producción de cría por parte del insecto, con periodos más cálidos en los que sí existen formas en desarrollo¹¹. Así, la uniformidad climática de los trópicos conduciría a mantener niveles hormonales constantes, sin las oscilaciones necesarias para desencadenar la puesta del ácaro.

Las poblaciones de abejas sobre las que hemos trabajado participan en distinta proporción del bagaje genético tanto de *A. m. mellifera*, como de las razas adaptadas a climas cálidos (*A. m. sahariensis* y *A. m. intermissa*, del norte de África), lo que provoca gran variabilidad dentro de los apiarios¹². La heterogeneidad en la tasa reproductiva de varroa detectada podría, por tanto, ser el resultado de los distintos ritmos hormonales intrínsecos de cada colmena.

La existencia de diferentes tasas reproductivas dentro del mismo enjambre (Tabla 1), parece corroborar la presencia de algún estímulo que varía temporalmente, provocando las fluctuaciones en la puesta del parásito. En relación con ello, se ha demostrado que la distribución del ácaro sobre la cría no se realiza al azar, sino que grupos de varroas penetran en determinadas generaciones de abejas en desarrollo, inhibiéndose en otros momen-

tos de hacerlo³.

Podemos concluir que no existe una tasa de reproducción fija en el ácaro sino que hay que considerar una variabilidad intrínseca dentro de la colmena sobre la que se desarrolla, que puede enmascarar los valores de un diagnóstico cuantitativo de varroasis. También existe una amplia variabilidad entre colmenas, con una posible base genética. De cualquier modo, el análisis de las características morfológicas y enzimáticas de los enjambres en los que varroa presenta una mayor proporción de hembras infértiles y una menor tasa de descendencia, puede abrir nuevos métodos de lucha contra el parásito.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el I.N.I.A. y se ha realizado dentro del proyecto n.º 8.204 ("Ascosteriosis y varroasis en la abeja de miel") subvencionado por dicho organismo. Queremos agradecer a los alumnos colaboradores su entusiasmo e inestimable ayuda, así como a D. José María Roderó su auxilio en el tratamiento estadístico de los datos.

Referencias

1. De Ruitjer, A.— Reproduction of *Varroa jacobsoni* during successive brood cycles of the honey bee. *Apidologie*, 18, 1987, 321-326.
2. De Ruitjer, A.; Pappas, N.— Karyotype and sex determination of *Varroa jacobsoni* Oud. *Proc. Varroa EC. Expert's Group*, Wageningen, 1983, 41-44.
3. Fuchs, S.— Untersuchungen zur quantitativen abschätzung des befalls von bienenvolkern mit *Varroa jacobsoni* oudemans und zur verteilung des parasiten im bienenvolk. *Apidologie*, 16, 1985, 343-368.
4. Hänel, H.; Köeninger, N.— Possible regulation of the reproduction of the honey bee mite *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata:

- Acari) by a host hormone: Juvenile Hormone III. *J. Insect. Physiol.*, 32, 1986, 791-798.
5. **Infantidis, M.D.**— Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker and drone honeybee brood cells. *J. apic. Res.*, 22, 1983, 200-206.
 6. **Infantidis, M.D.**— Parameters of the population dynamics of the varroa mite on honeybees. *J. apic. Res.*, 23, 1984, 227-233.
 7. **Koeninger, N. y cols.**— Beobachtungen über die Anpassung von *Varroa jacobsoni* an ihren natürlichen Wirt *Apis cerana* in Sri Lanka. *Apidologie*, 12, 1981, 37-40.
 8. **Ritter, W.**— *Africanized Honey Bees and Bee Mites*, Needham, Chichester, UK, 1988, Chapt. 42, pp. 349-358.
 9. **Ritter, W.; De Jong, D.**— Reproduction of *Varroa jacobsoni* O. in Europe, the Middle East, and Tropical South America. *Z. angew. Ent.*, 98, 1984, 55-57.
 10. **Robinson, G.E.**— Regulation of honeybee age polyethism by juvenile hormone. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 20, 1987, 329-338.
 11. **Ruttner, F. y cols.**— Beobachtungen über eine mögliche Anpassung von *Varroa jacobsoni* and *Apis mellifera* L. in Uruguay. *Apidologie*, 15, 1984, 43-62.
 12. **Serrano, I.**— *Caracterización enzimática y morfológica de poblaciones de Apis mellifera iberica del Sur de España*. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones de la Univ. de Córdoba, 1987, pp. 255-259.
 13. **Troll, E. y cols.**— Climatic zones of the world.— *Pet. Geogr. Mittl.*, 89, 1943, 81-89.

(Recibido el 10 de noviembre de 1989; aceptado el 30 de enero de 1990).