

## Comparación de tres diferentes pruebas para medir el grado de infestación de *Varroa destructor* en colmenas de abejas melíferas

Utrera Q. F<sup>1</sup>., Flores R. E. <sup>1</sup>, Hernández Z. J. S<sup>1</sup>. y Vargas L.S. <sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

El ácaro *Varroa destructor* (Anderson y Trueman, 2000) es un parásito externo que ocasiona serios daños en abejas melíferas, teniendo impactos negativos en la apicultura mundial y nacional como son: reducción de números de colmenas y disminución de producción de miel. El diagnóstico de *Varroa destructor* se basa solamente en la identificación de la hembra adulta, la cual es detectable a simple vista sobre las abejas adultas y en la celda de cría por opercular y operculada, los machos y las ninfas no se localizan fácilmente debido a que permanecen dentro de las celdas de la cría operculada (Chihu *et al.*, 1992). Se han propuesto numerosos métodos para la estimación y predicción de los niveles de infestación de varroa en las colmenas (Ritter, 1981; De Jong *et al.*, 1982 y Marchetti, 1986), sin embargo los métodos propuestos difieren entre sí en cuanto al nivel de infestación y cuando se realizan estudios genéticos provoca errores de interpretación de tolerancia en colmenas, es por ello que se propone el siguiente trabajo cuyo objetivo es determinar la mejor o mejores pruebas para medir el grado de infestación de *Varroa destructor* en colmenas de abejas *Apis mellifera* m.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el apiario de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ubicado en el la Posta Zootécnica el salado. Se eligieron 16 colmenas al azar para realizarles las pruebas de Nitrato, Muerte Natural y Celdilla. De las pruebas de Nitrato y Muerte Natural se realizaron cinco repeticiones por cada colmena mientras que debido a las condiciones climáticas, solamente se realizó una repetición para la

prueba de Celdilla. Las pruebas se hicieron durante los meses de abril y mayo del 2001 consistiendo de lo siguientes:

Para la prueba de Muerte Natural se utiliza una lamina de aluminio impregnada con aceite comestible y una malla encima que es colocada a las 7:00 a.m. y se retira 24 h después, contándose el número de ácaros muertos sobre la lamina.

La prueba de nitrato (Utrera, 1998) consiste en tomar un bastidor del centro de la cámara de cría y sacudir en un tamizador de 300 a 500 abejas. Con un ahumador al que se le han agregado 20 g de nitrato de amonio se aplica el humo producto de la combustión sobre el tamizador provocando un efecto anestésico en las abejas y los ácaros. Las abejas y los ácaros anestesiados son depositados en dos láminas diferentes, se cuentan por separado y se calcula el porcentaje de infestación.

Finalmente, la prueba de celdilla consiste en abrir 100 celdillas y contar el número de ácaros fundadores, obteniéndose promedios por colmena.

Para el análisis de la información se calculó la media y desviación estándar para cada colmena con las diferentes pruebas; se realizó correlación entre ambos muestreos de cada una de las cinco repeticiones y finalmente se correlacionaron los datos de las tres pruebas.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los promedios y desviación estándar se presentan en el Cuadro 1. Como se puede observar existieron colmenas con una caída alta de ácaros con la prueba de muerte natural y a la vez también presentaron porcentajes de infestación altos con la prueba de nitrato (colmenas 21, 9, 7, 8, y 17) y aquellas colmenas que con la prueba de Muerte Natural tie-

nen caída pequeña de ácaros y con valores medios de infestación con la Prueba de Nitrato, tienen coeficientes de correlación negativos (colmenas 23, 15, 3, 24 y 18) y positivos (colmenas no. 12, 14 y 19) pero coeficientes de correlación muy bajos. Las colmenas que tienen poca caída de ácaros con Prueba de Muerte Natural y un alto porcentaje de infestación con la Prueba de Nitrato se debe a que en esos momentos existen pocos ácaros reproduciéndose en las celdillas y la mayoría se encuentran en fase fonética, entonces es lógico encontrar en la Prueba de Nitrato altos grados de infestación y, cuando sucede que hay poca caída de ácaros y bajos porcentajes de infestación, es muy probable que en esos momentos los ácaros estén reproduciéndose en las celdillas.

En el Cuadro 2 se reportan las correlaciones entre las dos pruebas (PMN y PN) para los cinco diferentes muestreos, como se puede observar las correlaciones de los muestreos: 1, 2 y 5 son significativas estadísticamente y además dieron los valores de asociación mas altos, no así los muestreos 3 y 4 que dan los coeficientes de correlación bajos y no significativos estadísticamente, esto puede deberse a que en esos momentos existe poca caída de ácaros por MN porque estos están reproduciéndose en celdas de obreras y zánganos o se encuentran en fase forética (Figura 1). Finalmente, en el Cuadro 3 se presentan correlaciones de las tres diferentes pruebas y como se puede observar las pruebas que miden mas exactamente el grado de infestación de varroa en las colmenas son la PN y PMN que son las que tienen el coeficiente de correlación más alto y significativo estadísticamente, esto puede indicar que estas dos pruebas pueden ir acompañadas cuando se desee saber con

<sup>1</sup>Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4 Sur No 304 Col. Centro, Tecamachalco Puebla, México. C.P. 75480. E-mail : nantequ@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

**Cuadro 1.** Promedios y desviación estándar para cada una de las colmenas con ambas pruebas.

COLMENA	MUERTE NATURAL		NITRATO		CORRELACIÓN
	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.	
22	21.60	9.58	1.61	0.91	0.67
12	5.0	1.73	0.89	0.32	0.02
21	149.00	57.76	4.81	1.44	0.91
23	10.25	2.75	1.69	0.34	-0.04
9	101.80	26.98	2.25	3.58	0.82
14	48.60	29.61	2.50	1.62	0.28
15	36.20	8.98	1.19	0.58	-0.52
7	142.60	59.60	4.42	1.45	0.95
6	34.80	15.69	5.04	3.92	0.70
3	23.20	8.53	1.70	1.05	-0.43
24	62.60	9.74	1.77	0.40	-0.19
20	70.00	18.70	3.11	1.88	-0.09
19	50.20	23.41	1.98	0.93	0.03
17	120.00	20.03	4.56	0.92	0.89
18	32.00	20.12	3.33	2.72	-0.56
8	79.60	32.42	7.86	5.22	0.61

**Cuadro 2.** Correlaciones para los muestreos en cada una de sus repeticiones (PMN y PN).

1	2	3	4	5
0.544	0.628	0.439	0.483	0.747
0.029**	0.009*	0.088 N.S	0.058 N.S	0.001**
0.295	0.034	0.192	0.233	0.558 = R <sup>2</sup>

\* : Significativo al 0.05. Coeficiente de Correlación de Pearson.

\*\* : Significativo al 0.05. Coeficiente de Correlación de Pearson.

N.S: No significativo.

**Cuadro 3.** Correlación de las tres pruebas realizadas en el apiario.

	PN	PMN	PC
PN	1.00	0.640	-0.064
PMN		1.00	0.812 NS
PC			1.00

más precisión el grado de infestación de varroa en colmenas, pero cuando se correlacionan PN con PC el coeficiente de correlación es negativo y no significativo estadísticamente sin embargo hay que hacer la aclaración que para la prueba de

celdilla solo se realizo una repetición por colmena es posible que con mas repeticiones para esta prueba arrojará resultados mas satisfactorios. Se puede decir que la prueba de celdilla es consistente con la prueba de muerte natural porque

la primera con solo una repetición da coeficientes de correlación positivos aunque no estadísticamente significativos. Es probable que la prueba de celdilla con igual numero de repeticiones y realizadas al mismo tiempo se podría tener resultados adecuados.

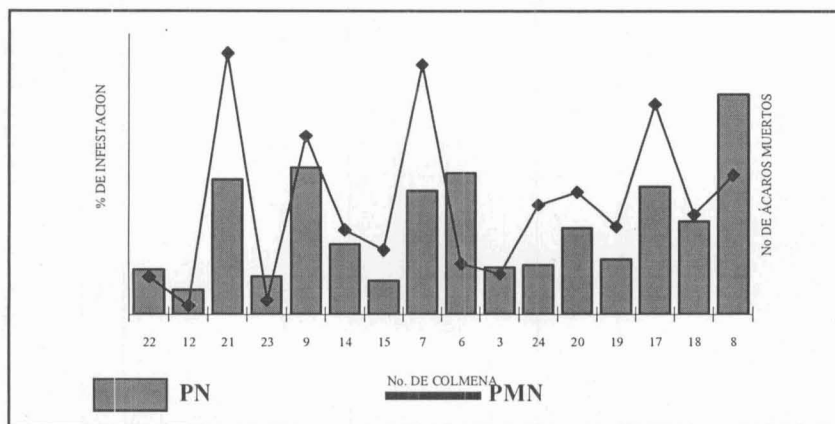


Figura 1. Comparación de promedios de cinco muestreos de PMN y PN.

### CONCLUSIONES

La población de *Varroa* en las colmenas de la EMVZ-BUAP, sufre fluctuaciones en periodos muy cortos como se puede observar en los diferentes muestreos.

La prueba de nitrato y de muerte natural son las que más se pueden utilizar para medir niveles de infestación en varroa.

La prueba de celdilla es factible de utilizar alternándola con la prueba de muerte natural.

### Referencias Bibliográficas

Anderson D.L.; Trueman J.W.H. 2000. *Varroa Jacobsoni*; (Acari Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24:165-189

Chihu A. D.; Chihu A. L. 1992. La varroasis de la abeja: 2: Métodos de diagnóstico, prevención y control. Estudio recapitulativo. *Revista Mexicana de Parasitología*. Vol.3 No.1 pp.33-37.

De Jong, D.; Morse R. A; Eickwort G. C. 1982. Mite pest on honey bees. *Annual Review of Entomology*. 27:229-252.

Marchetti, S. 1986. Reinfestation rates of varroaosis after treatment in brood-free honey bee colonies. In *Proc. Meet EC. Expert's group*; Bad homburg: 145-156.

Ritter, W. 1981. *Varroa* disease of the honey bee *Apis mellifera*. *Bee World*. 62 (4): 141-153.

Utrera Q. F. 1998. Análisis de la Transmisión de la descendencia de la Tolerancia a *Varroa Jacobsoni* O., de una Población de abejas. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Texcoco Edo., de México. 60 p.

Describir claramente la marca, modelo y origen (ciudad y país del fabricante) de los equipos utilizados. Los reactivos, drogas o medicamentos deben describirse por su nombre genérico o químico o por marcas comerciales patentadas (que se señalarán al pie de página).

Los métodos y procedimientos deben ser detallados y bibliográficamente referenciados. Deben precisarse con claridad, tiempos, temperaturas, etc. Los métodos de los análisis estadísticos deben señalarse y citarse bibliográficamente.

## RESULTADOS

La descripción de los resultados obtenidos debe presentarse con claridad. Primeramente hacer un "pantallazo general" de los resultados experimentales y luego pueden describirse en cuadros (tablas) o figuras (gráficos, dibujos, fotografías) los datos de los experimentos. No deben presentarse datos repetitivos o demasiado extensos y detallistas.

Deben usarse medidas del sistema métrico decimal dentro de lo posible u otras medidas convencionales. Los análisis estadísticos de datos deben señalar su significación.

Debe redactarse en tiempo pasado

## DISCUSIÓN

Deben mostrarse las relaciones entre los hechos observados, con las hipótesis del propio experimento y/o con las teorías, resultados o conclusiones de otros autores

Formule las conclusiones en forma clara. Deben aplicarse las referencias bibliográficas al experimento y no abundar en detalles no estudiados.

Deben exponerse la significación de los resultados y evitar las repeticiones.

Escrito en tiempo pasado en tercera persona del singular o plural según corresponda.

## CONCLUSIONES

Se deben dar interpretaciones que sean justificadas por los datos.

Se deben resumir y globalizar las conclusiones parciales que se obtuvieron de diferentes resultados del trabajo. No deben darse conclusiones demasiado generales.

Debe haber una coherencia entre los objetivos, los resultados y las conclusiones, pudiendo sugerirse recomendaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Deberá constar el nombre de las personas y la institución a la que pertenecen haciendo mención al motivo del agradecimiento. Debe ser escrito en forma concisa y hacer referencia a materiales o equipos y al apoyo financiero.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En el texto: Al final de cada cita bibliográfica se colocará: el número correspondiente al autor con punto. Si existieran varias citas en el mismo párrafo se citará de la siguiente manera (ej.): (8, 10, 12-14, 22). Si es necesario mencionar un autor en el texto, se escribirá el apellido del 1er. autor entre paréntesis; si los autores fueran dos se colocarán los apellidos de ambos y entre medio el símbolo &. En todos los casos deberá citarse además el número correspondiente a la referencia bibliográfica.

En el ítem de Referencias bibliográficas: Debe hacerse especial atención al texto de las referencias bibliográficas, no se aceptarán trabajos mal referenciados. Las referencias deben colocarse en orden alfabético de autores, numerando las obras citadas y consultadas en el texto. Deberán citarse de la siguiente manera: Apellido seguido de coma y un espacio (,) y luego la(s) inicial(es) seguida(s) de un punto (.). Ej.: González, R.. Si hubieran varios autores deben separarse entre sí por un punto y coma (;). A continuación, se colocará el año de la publicación entre paréntesis. Ejemplo: González, R.; López, A. (1989). Más de una referencia del mismo autor se ordenará en orden cronológico decreciente.

Después del año se escribirá el título del artículo terminado en punto. Las revistas científicas serán citadas según las abreviaturas convencionales, ej.: Am.J.Vet.Res. o el nombre completo de la revista, seguido por el volumen, el número entre paréntesis, seguido por los números de páginas precedidos por dos puntos, ejemplos: 12:44-48. ó también: 12(8):44-48. Ejemplo: González, R.; López, A. (1989) Paraqueratosis en suinos. Am.J.Vet.Res. 12(8):44-48.

En el caso de la cita de libros, se indicará Autores (Año) Título, nº de edición (salvo la 1ra.), Lugar de edición, Editorial, Cantidad de páginas del libro. Ejemplo: Rosemberger, G. (1983) Enfermedades de los bovinos. 2a. ed. Berlín, Ed. Paul Parey, 577 p.

En el caso de la cita de capítulo de libros, se indicará Autores (Año) Título del capítulo, In: Autores (editores) del libro, Título del libro, Edición, Lugar de edición, Editor, Páginas inicial y final del capítulo precedido por pp y entre guión. Ejemplo: Dirksen, G. (1983) Enfermedades del aparato digestivo. En: Rosemberger, G. Enfermedades de los bovinos. 2a. ed. Berlín, Ed. Paul Parey, pp. 235-242.

En la cita de congresos: Autores (Año) Título del artículo. Nombre del congreso. Número ordinal del congreso, Ciudad, País, páginas.

En la cita de una tesis: Autores (Año) Título de la tesis. Tipo de tesis (ej.: doctor veterinario), Institución, Ciudad, País.

En la cita de comunicaciones personales: se cita el Nombre (apellido, inicial del nombre) (Año), se hace una llamada y se cita al pie de página con el texto: Comunicación personal. No citar en las referencias bibliográficas.

## Cuadros

Los cuadros deben tener un nº de identificación correlativo que figurará en el texto y contendrán un texto de título en la parte superior. Deben contener información sobre el experimento que lo autodefinen. Las referencias o símbolos de los cuadros se presentarán al pie del mismo en letra cursiva de tamaño 10 puntos. Ejemplo: Cuadro I. Variación de la temperatura en función del tiempo., Ejemplo de pie de cuadro: T = temperatura, t = tiempo (en minutos). Si el cuadro no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Figuras y Gráficos

Las figuras o gráficos deben tener un nº de identificación correlativo que corresponda con el texto y contener un texto de definición del contenido en la parte inferior, con leyendas y definición de los símbolos utilizados. Si la figura o gráfico no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Fotos

Las fotografías y especialmente las microfotografías deben contener una escala de referencia. Deben tener un nº de identificación correlativo que corresponda con el texto y contener un texto de definición del contenido en la parte inferior, con leyendas y definición de los símbolos utilizados. Si la fotografía no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Normas de redacción para Revisiones

Es un trabajo científico con el objetivo de efectuar una revisión o recapitulación actualizada de los conocimientos presentando una evaluación crítica de la literatura publicada según la perspectiva del autor. Este tipo de trabajo permite una mayor discrecionalidad en la presentación de la organización pero debe mantener rigor científico. Deberán describirse los objetivos y el alcance que se pretende lograr. La cita de bibliografía será la misma que la de los artículos originales.