

RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES CLIMATOLÓGICOS (TEMPERATURA, PRECIPITACIONES Y HUMEDAD RELATIVA) Y LOS ÍNDICES DE INFESTACIÓN POR VARROA EN ABEJAS *APIS MELLIFERA*.

Autores: Dra.MVZ Anisley Pérez Hernández MSc, Miguel Angel Ramírez Morero anisley_perez@isch.edu.cu

Centro: Universidad Agraria de la Habana, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnista

RESUMEN

Con el objetivo de relacionar los factores ambientales (temperatura, precipitaciones y humedad relativa) y los índices de infestación por el ácaro *Varroa destructor* en abejas *Apis mellifera*. Se investigó durante 8 meses no consecutivos de los años 2007 al 2008, en colmenas maternas y paternas del Centro de Crianza de Abeja Reina “Los Pinos” ubicado en el municipio de San José de Las Lajas, provincia Mayabeque. Al terminar el estudio se observó que la TI% media en colmenas paternas se comportó en 5,7% para el año 2007 y en 6,5% para el 2008, no así en colmenas materna donde los valores oscilaron entre 3,7% para el primer año y un 3,4% para el segundo. La EICO% media en colmenas paternas se comportó en 3,9% para el año 2007 y en 4,3% para el 2008, no así en colmenas materna donde los valores oscilaron entre 3,6% para el primer año y un 3,4% para el segundo. Existe relación estadística entre los factores climatológicos (temperatura, precipitaciones y humedad relativa) y los índices de infestación en abejas *Apis mellifera*.

Palabras claves: *Apis mellifera*, Tasa de infestación, Extensidad de infestación y factores climatológicos.

INTRODUCCIÓN

Las abejas son un tipo de ganado, que está sometido a la presión de selección, del medio ambiente, la zona y el clima donde se hayan criado generación tras generación. Las abejas de zona fría trabajan a temperaturas más bajas que las de zona caliente y aquellas que son de zonas lluviosas trabajan incluso los días de agua, al contrario de las que son de zonas secas. Entre ellas existen diferencias de comportamiento respecto a los cuidados de la cría, a la acumulación de reservas y otras características que hacen que abejas con características semejantes sean en una zona, más rentable que en otras, para determinadas condiciones de trabajo, floración y clima. Es fundamental, conocer el genotipo y fenotipo de las abejas para saber si son las más adecuadas para la vegetación y clima en los que vamos a trabajar (Gómez, 1999).

En la ocurrencia de enfermedades y plagas que afectan a los animales también influye el clima. Por ello, la producción apícola es una actividad ligada directamente a las condiciones agroclimáticas reinantes, temperaturas, precipitaciones, vientos, humedad del aire, radiación solar, las cuales inciden

directamente en el crecimiento, desarrollo y en los flujos de néctar y producción de polen de las diferentes especies vegetales, que sirven de fuente de alimento para las colonias. Teniendo esto una repercusión directa sobre las poblaciones de abejas, su comportamiento y la productividad de las colmenas (Beatriz, 2010)².

Esta misma autora señala, que las manifestaciones de las enfermedades observadas en las colonias son producto de una contaminación anterior y el tiempo que transcurre ésta, la aparición de la enfermedad es muy variable, lapso que depende de posibles factores como: Las condiciones de la colonia: colonias débiles, sometidas a condiciones meteorológicas desfavorables.

Cuando hablamos de la reproducción de ácaro Varroa, un factor importante a tener en cuenta es el ambiente, ya que en dependencia de las condiciones ambientales se puede afectar el éxito reproductivo de las hembras de este parásito (Spivak, 2000).

En Cuba el ácaro *Varroa destructor* en sus inicios, en los meses de noviembre y diciembre época invernal, evidenció una TIA de 9,03%, una cría de obrera de 35,60% y en crías de zánganos de 74,13%, en colmenas no tratadas. Un año después, en los meses de mayo a Junio en apiarios tratados nueve meses antes, se detectó un decrecimiento en estos mismos índices en abeja adulta 6,74%, cría de obrera 19,39% y cría de zánganos 59,18% (Demedio, 2001).

El objetivo de esta investigación es relacionar los factores climatológicos (temperatura, precipitaciones y humedad relativa) y los índices de infestación por Varroa en abejas *mellifera*

MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en el Centro de Crianza de Abeja Reina “Los Pinos”, zona geográfica enclavada en el cuadrante 030-117-45 que corresponde al termino municipal de San José de Las Lajas, provincia Mayabeque. Colmenar aproximadamente a 200 metros de la principal vía de acceso. Esta zona rural consta de la presencia de varias industrias, entre las que se encuentran el almacén Vita Nova, almacén de Medicamento, el Campo de Tiro, la Fábrica de Cable (ECA) y la Empresa Láctea.

El apiario se ubica en una zona relativamente alta, con una vegetación donde predominan los bosques. También praderas naturales y algunas parcelas de maíz y cultivos de huerta. Los datos climatológicos que se han tenido en cuenta abarcan varios meses de los años 2007-2008, correspondiéndose con los datos retrospectivos (TI%) y (EICO%) correspondiente a estos mismos años. Los datos climatológicos fueron tomados de la Estación Meteorológica “Tapaste” ubicada en el mismo municipio.

El ensayo se desarrolló en un total de 15 colmenas, 5 maternas y 10 paternas, todas bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Las condiciones zoonosanitarias fueron normales, pues dichas colmenas no padecieron ningún tipo de afección que comprometiera salud de las mismas.

Los datos recolectados fueron tabulados e introducidos en el paquete estadístico STATGRAPHICS plus versión 5.1, a los cuales se les realizó un análisis descriptivo y para la asociar las variables el test de regresión múltiple.

Los indicadores parasitológicos se obtuvieron empleando la metodología planteada por el clásico método de De Jong (1999) y se calculo a través de la siguiente formula:

_ Extensidad de infestación en cría de obrera (EICO%) = celdas positivas / total de examinadas X 100.

_ Tasa de infestación (T.I.) = total de parásitos / total de abejas examinadas X 100.
Resultados y Discusión

La figura 2 muestra los valores de TI% en colmenas paternas y maternas, en el 2007. En las colmenas paternas los valores de TI% se comportaron entre 4,10% y 10,20%, y en colmenas maternas entre 1,32% y 7,54%, correspondiendo los valores máximos (10,24%) al mes de mayo en colmenas paternas y los valores mínimos (1,32%) al mes de octubre en colmenas maternas. Esto coincide con Vandame (2000) quién refiere en sus estudios que la preferencia de los ácaros Varroa se manifiesta en un mayor porcentaje en crías de zánganos, que de obreras. El comportamiento de los indicadores en cada uno de los meses fue variable, y en relación con el mismo Giménez (2002) plantea que existen ácaros Varroa de verano que viven de 2 a 3 meses y de invierno que sobreviven entre 4 y 6 meses.

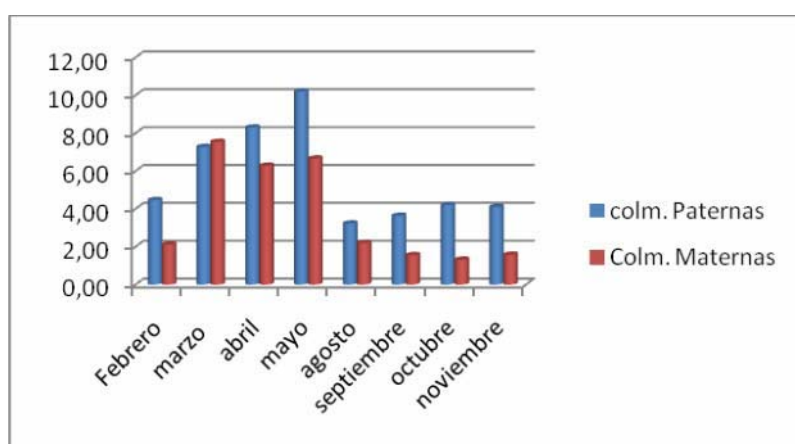


Figura. 2. Resultados de la TI% en colmenas maternas y paternas del Centro de Crianza Reina (CCR) en el 2007.

Los valores que se muestran en la figura 3 representan las TI (%) en colmenas paternas y maternas, en los meses estudiados del 2008. En las colmenas paternas los valores de TI (%) se comportaron entre 4,3% y 9,3%, mientras, en colmenas maternas entre 0,88% y 8,45%, correspondiendo los valores máximos (9.3%) al mes de noviembre en colmenas paternas y los valores mínimos con el mes de febrero en colmenas maternas (0.88%). Investigaciones realizadas por Montero y Forestel (2004) arrojaron que en el periodo de mayo a septiembre del año 2003, en provincias del oriente del país se observó un 90,32% de colmenas investigadas infestadas por Varroa.

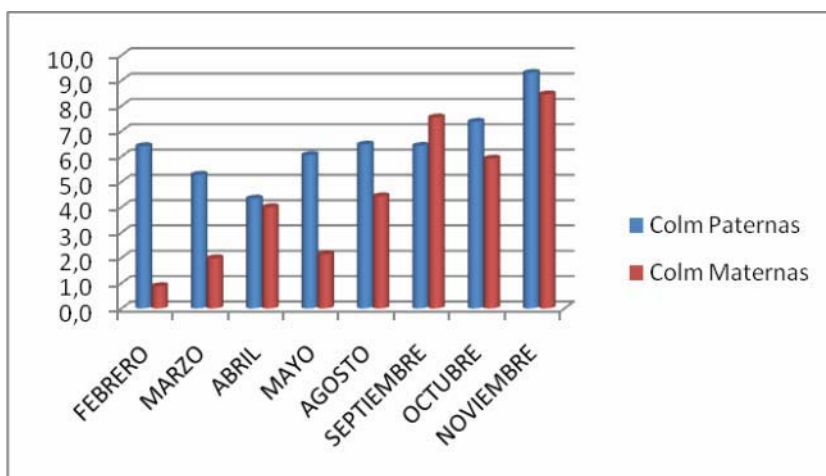


Figura. 3. Resultados de la TI (%) en colmenas maternas y paternas del CCR en el 2008.

Por otro lado al analizar las TI (%) por año en las colmenas estudiadas, observamos en el año 2007 (Figura. 2), en los últimos 4 meses en estudio los índices de infestación disminuyeren en comparación con los primeros 4 meses del año, situación diferente mostró el año 2008, donde los índices se comportaron mas o menos similares, aunque en el mes de noviembre aumentó considerablemente, esto pudiera explicarse según lo planteado por Demedio (2001) quien apunta que dadas las condiciones climatológicas en Cuba, este mes incluye la época invernal, con una TIA de 9,03%, una cría de obrera de 35,60% y en crías de zánganos de 74,13%, en colmenas no tratadas.

Las Figura 4 y. 5 muestran los resultados de EICO% en las mismas colmenas en estudio y durante los mismos años, en este caso observamos que los valores de EICO% en el año 2007, fueron superiores a los obtenidos en el 2008, oscilando entre 0,5% y 15,5% en el primer año y entre 0,6 % y 7,8 % para el 2008.

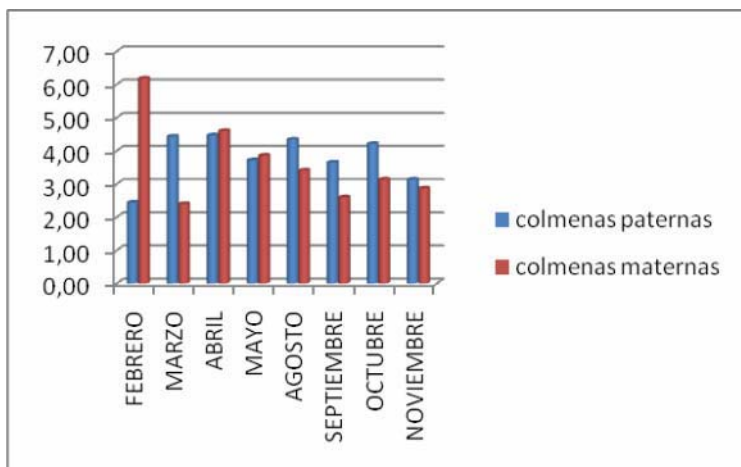


Figura. 4. Resultados de la EICO% en colmenas maternas y paternas del CCR en el 2007.

Sin embargo si analizamos las medias por meses, podemos observar que el valor medio máximo se corresponde con el mes de marzo del 2008 en colmenas maternas y el valor mínimo con el mes de febrero de este mismo año y en las mismas colmenas.

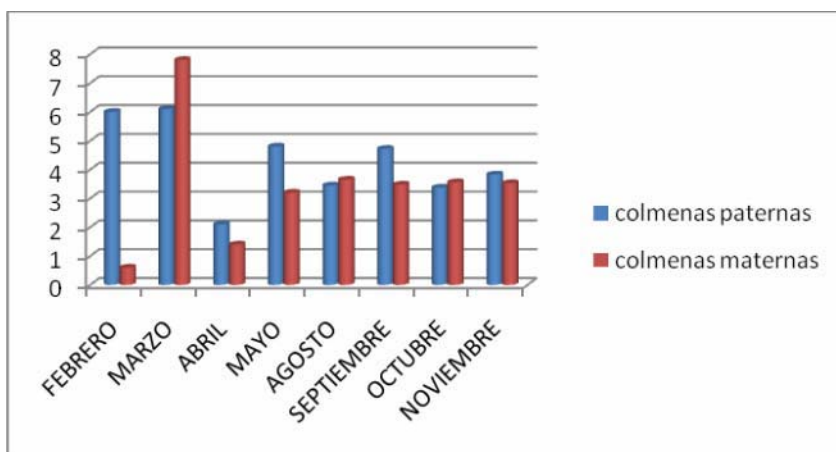


Figura. 5. Resultados de la EICO (%) en colmenas maternas y paternas del CCR en el 2008.

En general al analizar todas las gráficas podemos evidenciar que la TI (%) tomó valores máximos en las colmenas paternas en ambos años, mientras que la EICO (%) alcanzo su máxima expresion en colmenas maternas, por otro lado, al analizar las TI (%) y EICO (%) encontramos irregularidad en cuanto a los meses afectados, sin embargo se refleja que existe una tendencia de ambos indicadores a mantener valores por encima del 2% (y en aumento) en el período de mayo a noviembre.

La tabla 1 muestra los resultados del análisis descriptivo de los indicadores TI (%) y EICO (%) en colmenas paternas en los años 2007 y 2008. Podemos apreciar

que la media de las TI (%) en ambos años es mayor que las EICO (%), siendo la de mayor valor la TI (%) del 2008.

Tabla 1. Resumen descriptivo de los indicadores parasitológicos de Varroa en colmenas paternas en los años analizados.

Año	Indicador (%)	Media	DS	±EE	CV (%)
2007	TI	0,057	0,044	0,005	76,73
	EICO	0,039	0,027	0,003	69,31
2008	TI	0,065	0,038	0,004	59,41
	EICO	0,043	0,027	0,003	62,09

Aquí se puede apreciar que los coeficientes de variación superan el 50% en ambos años, presentando el mayor valor la TI (%) del 2007. La variabilidad de estos indicadores revela que existe influencia de varios factores, en la presentación de Varroa. Le Conté *et al.* (2000) y Elzen *et al.* (2001) establecen que las características climatológicas están íntimamente vinculadas al desarrollo de las poblaciones del ácaro. Para corroborar lo planteado por los autores se realizó varios análisis de relación de dependencia entre los indicadores parasitológicos y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones). Los resultados de estos análisis se muestran en las Tablas 2-5.

Tabla 2. Relación entre la TI (%) en colmenas paternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2007. (p=0,0195)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
TI07 = 0,777475 - 0,00864882*Tmax07 + 0,00745411*Tmin07 - 0,00601346*Hmax07 - 0,000445152*Hmin07 0,0000303859*Prec07	8,28 %	0,202464

La tabla anterior muestra que existe una influencia de los valores máximo y mínimo de temperatura, humedad y precipitaciones sobre la TI (%) por Varroa en el año 2007 en colmenas paternas, para un nivel de confianza del 95 %. Mientras que la tabla a continuación evidencia que la variabilidad de EICO (%) en colmenas paternas en el año 2007 no está sujeta a las variables meteorológicas antes mencionado para un nivel de confianza del 90 %.

En relación con lo antes planteado Beatriz (2000)¹ señala que la correcta aplicación de conocimientos de organización y manejo de las colonias a lo largo del año, está estrechamente relacionado con el medio ambiente, ya que las colonias se ven afectadas por los cambios de temporada.

Tabla 3. Relación entre la EICO (%) en colmenas paternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2007. (p=0,6379)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$EI07 = -0,143009 + 0,00532777 \cdot T_{max07} - 0,00185657 \cdot T_{min07} + 0,000617828 \cdot H_{max07} + 0,000185918 \cdot H_{min07} - 0,0000617401 \cdot Prec07$	21,66 %	0,169152

La Tabla 4 refleja que existe una relación de dependencia entre la TI (%) en colmenas paternas pero del año 2008 y las variables meteorológicas analizadas para un nivel de confianza del 90%. La Tabla 5 evidencia también la influencia de las variables meteorológicas sobre la EICO (%) en colmenas paternas en el año 2008 para un nivel de confianza del 90%.

Tabla 4. Relación entre la TI (%) en colmenas paternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2008. (p=0,0959)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$TI08 = -0,488726 + 0,00653381 \cdot TEMP_{max} - 0,00631372 \cdot TEMP_{mín} + 0,00317156 \cdot H_{max} + 0,00357346 \cdot H_{mín} - 0,000139172 \cdot PRECIP$	11,65%	0,106326

Los resultados concuerda con Pérez (2005) quién menciona, que la abundancia de alimento, que varía considerablemente por las condiciones estacionales y locales, puede ser determinante en el crecimiento de la población de Varroa. Por otro lado Flores y col (2006) propone realizar tratamiento para Varroa en el otoño, puesto que ayuda a entrar en la invernada, con abejas más «fuertes» y de esta manera desarrollar en primavera sin problemas.

Tabla 5. Relación entre la EICO (%) en colmenas paternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2008. (p=0,0572)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$EI08 = -0,847687 + 0,0142326*TEMPmax - 0,00679079*TEMPmín + 0,00539473*Hmax + 0,00217101*Hmín - 0,000258077*PRECIP$	13,24%	0,0127922

La siguiente tabla muestra los resultados del análisis descriptivo de los indicadores TI (%) y EICO (%) en colmenas maternas en los años 2007 y 2008. Al igual que en las colmenas paternas podemos apreciar que la media de las TI (%) en ambos años es mayor que las EICO (%), siendo la de mayor valor la TI (%) del 2008.

Tabla 6. Resumen descriptivo de los indicadores parasitológicos de Varroa en colmenas maternas en los años analizados.

Años	Indicador (%)	Media	DS	±EE	CV (%)
2007	TI	0,037	0,035	0,005	94,85
	EICO	0,036	0,029	0,005	80,79
2008	TI	0,044	0,032	0,005	71,68
	EICO	0,034	0,031	0,005	90,43

Los coeficientes de variación de los indicadores parasitológicos en colmenas maternas están elevados, lo que demuestra que al igual que en las colmenas paternas existe una alta variabilidad de la infestación por Varroa, por lo que se realizó el mismo análisis de dependencia entre estos indicadores y las variables meteorológicas. Los resultados de los análisis se muestran en las tablas a continuación.

Tabla 7. Relación entre la TI (%) en colmenas maternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2007. (p=0,0004)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$TI07 = 0,374735 - 0,0065043*TEMPmax + 0,0116291*TEMPmín - 0,00169691*Hmax - 0,00363373*Hmín - 0,000057682*PRECIP$	47,22%	0,140871

La tabla anterior indica que la variabilidad de las TI (%) en colmenas maternas en el año 2007 está sujeta a los factores meteorológicos tratados para un nivel de confianza del 99%. No ocurre así con la EICO (%) del mismo año como se observa en la tabla a continuación donde se evidencia con 90 % de confianza que no hay influencia de los cambios climáticos sobre este indicador.

Tabla 8. Relación entre la EICO (%) en colmenas maternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2007. (p=0,8831)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$EI07 = 0,200654 + 0,000532949*TEMPmax - 0,00408726*TEMPmín - 0,00114759*Hmax + 0,0000200867*Hmín + 0,0000378037*PRECIP$	4,803 %	0,182189

Las Tablas 9 y 10 a continuación demuestran la relación de dependencia entre la TI (%) y la EICO (%) en colmenas maternas para el año 2008 y las variables meteorológicas para niveles de confianza de 99% y 90% respectivamente.

Tabla 9. Relación entre la TI (%) en colmenas maternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2008. (p=0,0031)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$TI08 = 0,414463 + 0,000218978*Tmax - 0,00545803*Tmin - 0,00508081*Hmaxima + 0,00372491*Hminima + 0,0000638427*Prescip$	39,683%	-0,100313

Sanford *et al.*, (2004) reportaron en el estado norteamericano de La Florida, que colonias infestadas han perecido en siete meses, probablemente debido a las condiciones climáticas invernales que son ideales para el desarrollo del ácaro.

Tabla 10. Relación entre la EICO (%) en colmenas maternas y las variables meteorológicas (temperatura, humedad y precipitaciones) para el 2008. (p=0,0651)

Ecuación del modelo ajustado	R ²	r
$EI08 = -0,506579 - 0,00503105 \cdot Tmax + 0,0114615 \cdot Tmin + 0,00639459 \cdot Hmaxima - 0,00229453 \cdot Hminima - 0,0000779598 \cdot Prescip$	25,39 %	0,123254

CONCLUSIONES

- ❖ La TI% media en colmenas paternas se comportó en 5.7% para el año 2007 y en 6.5% para el 2008, no así en colmenas materna donde los valores oscilaron entre 3.7% para el primer año y un 3.4% para el segundo.
- ❖ La EICO% media en colmenas paternas se comportó en 3.9% para el año 2007 y en 4.3% para el 2008, no así en colmenas materna donde los valores obsilaron entre 3.6% para el primer año y un 3.4% para el segundo.
- ❖ Existe relación estadística entre los factores climatológicos (temperatura, precipitaciones y humedad relativa) y los índices de infestación en abejas *Apis mellifera*.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Aguirre, J.L. 2005. La varroasis en colmenas de Baja California Sur. El agente etiológico y opciones para su control. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. La Paz-La Habana. p 11.
- ❖ Álvarez F. P. 2004 Patología apícola. Enfermedades producidas por artrópodos. Varroasis o Varroosis. [en línea] <http://www.patologíaapicola.com.ar/> consultado [15 de noviembre 2011].
- ❖ Andere, C; Palacio, M.; Delgado, P.; Figini, E.; Rodríguez, E.; Colombani, M.; Bedascarrasbure, E. 2001. Relationship between Defensive and Hygienic Behavior in a Honeybee (*Apis mellifera* L.) Population. [en línea] Disponible en <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/alter/apic/apismell.pdf> [consultado: 15 de noviembre 2011].
- ❖ Ariño, L.; Anadón, L.; Angulo, E. 1985. Incidencia de diversos factores sobre la evolución del peso de las colmenas desde enero a septiembre. Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agncolas. Vida Apícola 14(1): p. 10, mayo-junio.

- ❖ Aumeier, P. 2001. Bioassay for grooming effectiveness towards *Varroa destructor* mites in Africanized and Carniolan honey bees. *Apidologie* 32 (3): p. 81-90, june.
- ❖ Bande, J. M. G y Delgado, C. T. 2004. Influencia de los factores agrometeorológicos en la Productividad de los Ecosistemas Apícolas en los periodos lluviosos (PLL) y poco lluviosos (PPLL) II Congreso de cubano de Apicultura.p7
- ❖ Beatriz, S. B. 2000¹. Enfermedades de las abejas. (Servicio de Extensión Apícola Tres Arroyos, Argentina). *Ciencia y Abeja* 33 (5): p.10 marzo.
- ❖ Beatriz, S. B. 2010². El clima y la apicultura. (Servicio de Extensión Apícola Tres Arroyos, Argentina). *Ciencia y Abeja* 73 (6): p.2-3, septiembre-diciembre.
- ❖ Beatriz, S. B. 2010³. Varroasis. Servicio de Extensión apícola Tres Arroyos. Programa miel. (Departamento Animales Menores de Granja MAA, Argentina). *Ciencia y abeja* 71(11): p.6, Marzo.
- ❖ Calderone, N. W. 2000. Diversas ponencias presentadas en el XXXVI Congreso Internacional de Apicultura (APIMONDIA). Abejas africanas, un ejemplo de selección natural de resistencia a *Varroa jacobsoni*. Universidd de Cornell, USA. *Vida Apícola* 99 (8): p.43, enero-febrero.
- ❖ Calzada, C. A. 2009. Varroasis. [en línea] www.todomiell.net. p. 5 Consultado [24 noviembre 2011].
- ❖ De Jong, D. 1999. Informe sobre Biología, Diagnóstico y Evaluación de Infestaciones de *Varroa jacobsoni* en Abejas Melíferas. Depto. de Genética, Universidad de Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil.
- ❖ De Jong, D. 2000. Diversas ponencias presentadas en el XXXVI Congreso Internacional de Apicultura (APIMONDIA). Abejas africanas, un ejemplo de selección natural de resistencia a *Varroa jacobsoni*. Universidad de Sao Paulo. *Vida Apícola* 99 (8): p.43, enero-febrero.
- ❖ Demedio, J. L. 2001. La Varroasis de las abejas en una zona de la provincia de la habana. Agente etiológico, índices de infestación y control biotécnico y químico. Tesis en Opción al grado científico Doctor en Ciencias Veterinarias. La Habana. Cuba.
- ❖ Elzen J.R. Imdorf, R.; Sánchez, T.; Novoa, J. A. 2001. Recomendaciones para el control de *Varroa* (Argentina). COMISIÓN NACIONAL DE SANIDAD APÍCOLA (CONASA) Disponible en <http://www.den.ufla.control/varroa/apicola>. [Consultado 28 de noviembre 2011].
- ❖ Flores J. M. y col. 2006. La falta de éxito reproductivo de *Varroa destructor* puede estar en el origen de la diferencia de parasitación de colonias

- preseleccionadas por su tolerancia al parásito. Universidad de Córdoba. Congreso Iberoamericano. Vida Apícola 137(12): p. 55, mayo-junio.
- ❖
 - ❖ Giménez, N.E. 2002. Situación de Concordia. Posibilidades. Enfermedades. Varroa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Concordia. Entre Ríos. Argentina.
 - ❖ Gómez, P. A. 1999. Criterios de calidad en la elección del utillaje apícola. Vida Apícola N°97 (8): p.27, septiembre- octubre.
 - ❖ Gustavo, C. 2008. Artículos técnicos de cultivos alternativos - nota 10 Apicultura: Varroa, un problema con solución. INTA SALTA, [en línea] Disponible en: www.e-campo.com [Consulta: 10 noviembre de 2011].
 - ❖ Harris, J.W.; Harbo, J.R. 2001. Natural and Suppressed Reproduction of Varroa mites. Bee culture 129 (5):p.34-38.
 - ❖ Issa, M.R. Duay, P.R y De Jong, D. 2000. Varroasis en el Sur de Brasil, Uruguay y Norte de Argentina. VARROA: Diversas ponencia presentadas en el XXXVI Congreso Internacional de Apicultura Vida Apícola 99 (8): p.43, enero - febrero.
 - ❖ Kamel, S.; Strange, J.; Sheppard, W. 2003. A Scientific Note on Hygienic Behavior in *Apis mellifera lamarckii* and *A. m. carnica* in Egypt. *Apidologie* 34(3): p. 190, june.
 - ❖ Le Conté, Y.; Arnold, G.; Desenfant, P. 2000. Influence of the brood temperature and hygrometry variations on the development of the honeybee ectoparasitic *Varroa jacobsoni*. *Environment Entomol.* 19 (4): p. 1780.
 - ❖ Luis, J. L. 2007. Colmenas resistentes a Varroa. Experiencias de campo. Vida Apícola 140 (11): p.14, noviembre-diciembre.
 - ❖ Llorente, J. M. 2003. Principales Enfermedades de las abejas. III Edición. Soporte magnético. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España, p.77.
 - ❖ Manrique, A.J. 1995. Prevalencia de *Varroa jacobsoni* en enjambres de abejas y su influencia en la producción de miel en el Estado de Miranda, Venezuela. *Veterinaria Tropical* 20 (3): p.121.
 - ❖ Manrique, A. J. 2001. Controle da Varroa e seu efeito sobre o produto de mel em *Apis mellifera* Venezuela. *Interciencia* 26 (1): p. 4.
 - ❖ Marin, M. 1998. Varroasis in Bees. APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Rumania.

- ❖ Marques, M. H.; Medina, L.; Martin, S.J.; De Jong, D. 2003. Comparing data on reproduction of *Varroa destructor*. Genet. Mol. Res. 2(1): p. 4.
- ❖ Martin, S. J. 1994. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker brood of the honey bee *Apis mellifera* under natural conditions. *Exp Appl Acarol*, p.87 [en línea] Disponible en: <http://www.morfología/apicola.com>. [Consultado: 24 de noviembre del 2011].
- ❖ Molina, P. A. 1986. Principales enfermedades de la Abeja Melífera (*Apis mellifera* L.). Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- ❖ Montero, M. y Forestel, D. 2004. Comportamiento de *Varroa jacobsoni* en el municipio de El Salvador, periodo mayo-septiembre año 2003. 1er Congreso de Apicultura. Del 7 al 9 de septiembre del 2004. La Habana, Cuba. ISBN: 959-712-61-0.
- ❖ Pérez, A. H. 2005. Comportamiento de tres mecanismos naturales de defensa de las abejas frente al acaro *Varroa* de un apiario experimental de selección. Trabajo de Diploma. Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Veterinaria.
- ❖ Pérez, A. H. 2009. “Índices de infestación por *Varroa destructor* y su relación con las características biométrico moleculares de *Apis mellifera* y el mecanismo defensivo ANF, en un CCR”. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias en Medicina Preventiva. La Habana, Cuba.
- ❖ Piccirillo, G. A. y De Jong, D. 2007. 1^{er} Departamento de Biología/Área Entomología, FFCLRP, Universidade de São Paulo, 14040-901 Ribeirão Preto, SP, Brasil [en línea] Disponible en: [www.noticiasapicolas.com.ar_fue declarada de interés legislativo](http://www.noticiasapicolas.com.ar_fue_declarada_de_interés_legislativo) [Consultado: 15 noviembre 2011].
- ❖ Ritter, W. 2000. El Parásito como Vector de Enfermedades (Instituto de Sanidad Animal de Friburgo, Alemania) *Vida Apícola* 99 (8): p.43, enero – febrero.
- ❖ Sanabria, J.L. 2007. Índices de infestación, estatus racial y expresión de mecanismos de resistencia en colmenas sin control antivarroa. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba.
- ❖ Sanabria, J.L. 2011¹. Seminario sobre las principales enfermedades parasitarias en abejas *Apis Mellifera*. Facultad de Medicina Veterinaria. Unidad docente “Nazareno”, San José, Provincia Mayabeque. UNAH. Cuba.
- ❖ Sanford, M.T.; Denmarck, H.A.; Cromroy, H.L.; Cutts, L. 2004. Featured Creatures: *Varroa jacobsoni* (Arachnida: Acari: Varroidae). University of Florida, USA. [en línea] Disponible en:

www.creatures.ifas.ufl.edu/misc/bees/varroa_mite.htm. [Consultado: 24 noviembre 2011]

- ❖ Spivak, M. 2000. Diversas ponencias presentadas en el XXXVI Congreso Internacional de Apicultura (APIMONDIA). Potencial para seleccionar abejas resistentes a Varroa. (Universidad de Minesota, USA) Vida Apícola 34 (3): p.6, junio.
- ❖ Spivak, M. y Reuter, G.S. 2001. *Varroa destructor* infestation in untreated honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies selected for hygienic behavior. *J. Econ. Entomol.* 94 (2): p. 326.
- ❖ Valega, O. 2001. Tamaño de la celdilla, Distancia entre panales y Posición de los panales (Housel) Sin Farmacos, Sin Alimento Chatarra, Solo Cera, Miel, Polen y Propóleos. "Apícola Don Guillermo" .APISERVICES.
- ❖ Valle, Y. V. 2008. Relación de la Varroosis con los factores climatológicos. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias. (Medicina Preventiva Veterinaria) Apicuba. Cuba.
- ❖ Vandame, R. 2000. Control alternativo de Varroa en Apicultura. [en línea] Disponible en: <http://www.beekeeping.com/articulos/control/varroa/curso2.htm>. [Consultado: 24 noviembre 2011].