

# **Estudio introductorio para la cría de abejas resistentes a la Varroa**

Informe final

2004

por

Tore Forsman, Per Ideström y Erik Österlund

de

ASOCIACIÓN SUECA DE APICULTURA

© Traducción al Español por Miguel Ángel Simón Fernández, DNI 51404238C, 9 de Noviembre  
2011

[msimonfe@ieee.org](mailto:msimonfe@ieee.org), [msimonfe@yahoo.es](mailto:msimonfe@yahoo.es), [msimofe@myuax.com](mailto:msimofe@myuax.com)

- En lo que respecta a la traducción al español, *Miguel Ángel Simón Fernández, DNI 51404238-C, natural de Madrid, España, autoriza a todo aquel que quiera hacerlo, incluidas las empresas de press-clipping, a reproducir su traducción al español de este documento, con la condición de que se cite al grupo de yahoo bioapi y www.lapalmamiel.com como sitio original de publicación y se mantenga la autoría de la traducción. Además, niega la FAPE o cualquier otra entidad la autoridad para cobrar a las citadas compañías o cualquier otra persona o entidad por dichas reproducciones.*

ASOCIACIÓN SUECA DE APICULTURA  
TRUMPETAREVÄGEN 5  
S-59019 MANTORP  
SUECIA

[www.biodlarna.se](http://www.biodlarna.se)

# Contenido

Introducción al informe preliminar	4
Introducción al informe final	5
Conceptos para obtener abejas de Apis mellifera que no necesitan labores de tratamiento frente al ácaro Varroa Destructor	6
La meta	6
Métodos	6
Lo básico	6
Tamaño de celda	6
Micro fauna y residuos de acaricida en la cera	8
Métodos de cría empleados	8
Linajes de abejas en las que se ha descrito una resistencia superior a la normal	11
Consideraciones ambientales básicas	11
Resumen de métodos empleados	13
Abejas no mezcladas	14
Abejas mezcladas	15
Métodos sugeridos	16
Una receta sencilla	19
La meta	19
Conclusión	20
Comentarios al informe preliminar	21
Algunas cuestiones que se resultan de los comentarios	29
Lista de documentos en el informe preliminar	33

# Introducción al informe preliminar

El objeto de este estudio es proponer un concepto para conseguir abejas que se puedan mantener sin emplear producto químico alguno para controlar el ácaro Varroa. Este concepto no se muestra como verdad. Se muestra como un método que debe ser probado por científicos y apicultores para validarlo o desecharlo por falso.

Como fundamento de este concepto, hemos empleado documentación en la que se afirma haber demostrado éxito en este campo. Manejamos estos documentos teniéndolos por verdaderos. No podemos dilucidar si es veraz. Aquellos a los que este método les resulte útil, quizá puedan ayudar a confirmar o a rebatir parcial o totalmente esta documentación.

Gran parte de la documentación no es de naturaleza estrictamente científica y como tal se ofrece a día de hoy. Es una documentación de naturaleza anecdótica. Pero, como quiera que no se han podido realizar pruebas científicas de manera estricta, por la poca experimentación existente en éste área, debemos considerar también esta documentación.

Ahora, esta documentación anecdótica, no es de utilidad para extraer conclusiones que sirvan para establecer los fundamentos de conclusión alguna. Las conclusiones se extraen en respuesta a cómo la documentación confirma o falsea una hipótesis o teoría. Estas se extraen con el propósito de avanzar en la investigación de la materia. La documentación puede también indicar ideas para proponer más ensayos o modificar una hipótesis o teoría. Así mismo la frontera entre lo anecdótico y los ensayos que merezcan ser considerados científicos es fluctuante, ¿O no lo es? Por supuesto que un ensayo científico estricto puede sentar una base mejor para una conclusión más fundada.

Que las anécdotas con la amplitud de cobertura suficiente, pueden brindar una buena base para obtener conclusiones con las que se pueda trabajar, es demostrado por el hecho de que no existe ensayo científico que concluya que las abejas africanizadas son resistentes al ácaro Varroa. De cualquier modo, todos los implicados reconocen que así es. Esto es debido a la abrumadora muestra de colonias de abejas supervivientes y prósperas a lo largo de muchos

años. Parece que esta conclusión no es de aplicación a toda colmena de un grupo que mayoritariamente clasificaríamos como africanizadas. No es extraño, pues existen variaciones en todo linaje de abejas. Este es también el caso cuando tratamos otro tipo de abejas, descritas como más resistentes a la Varroa que la media de las *Apis mellifera*, a día de hoy. Si estas observaciones son tenidas por ciertas, cosa que por descontado hacemos en este estudio, otros en otro tipo de circunstancias tendrán experiencias similares. Esperemos que la realidad confirme o desmienta este supuesto.

Si todos los documentos reflejan la verdad, estos deben estar en armonía. Esto es, si hay partes que parecen contradecirse, debe haber una manera de interpretar o comprenderlos de modo que armonicen. Ello puede suponer que hemos pasado por alto algo importante en nuestro conocimiento de la materia. Por otro lado, si pareciera imposible concordar todos los documentos, algunas partes de uno o más documentos pueden no ser ciertas. Si éste es el caso, alguien debe estar manifestando pequeñas o grandes mentiras. Esto lo creemos improbable debido, entre otras cosas, a que existe una armonía aparente entre los distintos documentos. Así mismo, hemos conocido a los autores de estos documentos y creemos improbable que hayan sido falseados.

Estamos convencidos que los documentos aquí presentados como base están en armonía en los puntos más importantes. Esto tiene implicaciones importantes a la hora de explicar por qué algunos tienen más dificultades que otros con determinados conceptos. También somos conscientes que pueden existir parámetros en los que, o bien no nos hemos concentrado, o bien hemos podido pasar por alto. Esperamos que otros puedan completar las lagunas que hemos podido dejar.

Por último, la experiencia dirá si el sistema aquí propuesto nos proporcionará resultados positivos a los apicultores, así como para las abejas mismas. Este es el propósito del estudio.

*Tore Frosmán, Per Idestrom y Erik Österlund*

# Introducción al informe final

El objeto de este informe final es añadir comentarios al informe preliminar y, según estos hacer revisión del resumen de métodos empleados y nuestras sugerencias para hacer un esbozo de las pruebas necesarias. También discutiremos los comentarios aportados en breve.

El informe preliminar del “Estudio introductorio para la cría de abejas resistentes a la Varroa” fue remitido a un grupo selecto de científicos y apicultores experimentados, a los que se les pidió que comentasen el estudio, en breve o con detalle. También se remitió a aquellos cuyos experimentos se detallan y a los que contribuyeron en alguna medida. Recibimos algunos comentarios. No le ha sido posible contestar a todos, pero estamos profundamente agradecidos por los comentarios recibidos. Todos ellos son valiosos, tanto los breves, como los más detallados. John Kefuss nos suministró más información valiosa de su trabajo. Dee Lusby quiso dejar constancia de su respuesta, y la hemos incluido en la sección de comentarios.

A menudo se ha discutido cuál es la terminología más adecuada para describir la capacidad de las abejas para aguantar, sobrevivir y vivir normalmente con una población de ácaros grande o pequeña, o sin ácaro alguno. La hemos simplificado y empleamos el término resistencia para las distintas habilidades de las abejas al respecto. Esta terminología es la más aceptada y será la que empleemos para mejorar la comprensión de lo que pretendemos comunicar.

Hemos recogido los comentarios y los incluimos aquí, en el informe final, así como nuestra contestación. Los comentarios han inducido cambios en nuestros resúmenes de los documentos propuestos en el informe preliminar denominado *Concepto para la obtención de abejas de Apis mellifera que no necesiten tratamiento alguno contra el ácaro Varroa destructor* y ha sido incluido en su forma revisada en este informe final. En el informe

preliminar; para facilitar la tarea de aquellos a los que se pidió su opinión, hemos copiado los documentos que describían las experiencias de los que afirmaron haber tenido éxito, total o parcial, en la obtención de abejas resistentes a la Varroa. Por economía no lo hemos podido repetir, no obstante, incluimos aquí, en el informe final, una lista de los documentos en el informe preliminar que quizá puedan ayudar a aquellos que no tienen acceso al informe preliminar y quieran profundizar más en los documentos empleados.

Una vez más, queremos recalcar que de este trabajo no extraemos conclusiones acerca de qué método de selección o gestión creemos más exitoso. Los resumimos y en función de la descripción de los métodos empleados, ofrecemos sugerencias que pueden ser empleadas para que otros puedan repetir lo hecho. Se han sugerido tantos métodos que entendemos que aquellos que quieran emplear este estudio, para obtener abejas que no precisen de tratamientos frente al ácaro de la Varroa, probablemente harán una selección de entre todos estos métodos. Aunque no manifestemos nuestras preferencias sobre cuál elección es mejor, si tenemos una propia. Así mismo, los que hemos confeccionado este trabajo, no estamos de acuerdo en todas nuestras opiniones. No obstante, podemos trabajar conjuntamente lo cual es característico de todos los implicados. Se pueden adivinar en este informe algunas de nuestras opiniones y algunos de los que lo lean conocen a uno o a todos para saber que esto es así. Lo que es importante, cualesquiera que sean nuestras opiniones, es que emprendan la tarea con seriedad y, quizá, hagan suya la empresa de conseguir abejas resistentes a la Varroa. Les rogamos que disculpen nuestros conocimientos limitados del español (*inglés*) y esperamos que hallen utilidad en lo descrito.

*Tore Forsman, Per Ideström y Erik Österlund*

# Conceptos para la obtención de abejas de *Apis mellifera* que no precisen tratamiento alguno contra el ácaro *Varroa destructor*

Obtener abejas que no precisen ningún tratamiento específico es el sueño de todo apicultor, también lo es para los que estamos detrás de este estudio. Somos lo suficientemente “valientes” para proponer una hipótesis de que esto es posible para todo apicultor que la abrace, y sea capaz de realizar el trabajo necesario. La documentación que hemos encontrado al respecto nos anima a hacerlo.

## EL OBJETIVO

El objetivo de este estudio es mostrar maneras de confirmar o falsear la hipótesis. Sólo aquellos que lo intenten lo averiguarán.

## MÉTODOS

Hemos recopilado documentos que describen experimentos y ensayos relativos a las reivindicaciones de éxito en la cría de abejas que no necesitan tratamiento alguno o muy poco tratamiento contra el ácaro *Varroa destructor*. Estos informes, en consecuencia, respaldan nuestra hipótesis. Queremos que estos conceptos exitosos se repitan en otros lugares del mundo. ¿Será posible emplearlos nuestra parte del mundo? ¿Puede ser respaldada aún más esta hipótesis con las experiencias positivas en otras condiciones climáticas y entornos?

Hemos intentado presentar lo esencial de los distintos métodos y las posibilidades descritas, para hacer un “manual”. Este manual se ajusta a cualquier tipo de circunstancia que pueda constituir el inicio de un proyecto con el fin apuntado en la hipótesis arriba descrita. Usted debe empezar con las abejas que tenga o aquellas que considere que le encajan mejor o partiendo desde un principio con una abeja no seleccionada. Con una abeja seleccionada puede empezar en un punto más adelantado en el manual. Puede escoger herramientas de selección más laboriosas, o puede escoger fiarse

más de las tasas de supervivencia.

## LO BÁSICO

Las dos primeras partes de la lista de documentos tratan la manera de cómo las colonias de abejas tienen un sistema de defensa a varios niveles, desde el nivel de micro organismo (sistema inmune) hasta el nivel de colonia (e incluso colmenar) a lo que hay que añadir que colonias distintas responden de manera distinta a distintos tipos de enemigos. Además, como apicultores, influimos en esta capacidad de lucha mediante nuestro método de gestión, a menudo negativamente, por ejemplo, con los tratamientos. Es importante recordar esto si vamos a establecer un sistema de cría o estamos buscando una mejor gestión del colmenar. Por ejemplo, las colonias de abejas que no se tratan contra la *Varroa* empleando producto químico (pesticidas, ácidos y aceites esenciales) alguno, pueden resistir mejor una mayor presión de virus o ácaros antes de que su declive sea tal que no se puedan recuperar y sobrevivir. Incluso en una tarea como esta, debemos permitir que algunas colonias mueran, o mejor identificar aquellas pronto y eliminar su influencia en las colonias vecinas. El fin no es salvar a las colonias débiles, sino identificarlas para poder ayudar a aquellas más resistentes que deberán emplearse en la cría de las siguientes generaciones.

## TAMAÑO DE CELDA

Muchos informes apuntan que un tamaño de celdilla menor del común en las láminas de cera actuales contribuye a una mayor tasa de supervivencia de la colmena de abejas. Los tamaños de celdilla menores eran la norma en los primeros tiempos de la estampación de hojillas de cera, las más frecuentes estaban por debajo de 5.1mm de tamaño de celdilla (5 celdillas por pulgada).

**Eric H. Erickson**

El Dr. Eric H. Erickson, de Tucson, Az, EE.UU. dice que las colonias de abejas sobreviven mejor en un tamaño de celdilla de 5.1mm de ancho, comparado con el habitual de 5.45 mm.

Especuló que la fertilidad del ácaro podría estar influenciada.

**Dee y Ed Lusby**

Dee y Ed Lusby de Tucson, Az, EE.UU., han rescatado su negocio de apicultura ecológica empleando un tamaño de celdilla sin emplear producto químico alguno. Destacan que la aparición de desoperculación prematura de celdillas con cría infectada de ácaros de Varroa como la mayor contribución a la supervivencia. En algunas colonias la población de ácaros parece aumentar mucho un par de veces al año.

**Dennis Murrell**

Dennis Murrell de Wyoming incluso afirma que, tras “estabilizar” todas sus colonias en un tamaño de celdilla de 4.9 mm (es suficiente con que la mitad de los cuadros con cría lo sean), puede cambiar reinas por otras de cualquier procedencia. Estas colonias, “obligadas” a vivir en celdillas de 4.9mm, no tienen problemas a la hora de convivir con una población muy pequeña de ácaros a todo el año, incluso si tienen problemas para estirar bien las hojillas de cera de 4.9mm. Cuando estas colonias alcanzaron la estabilidad como el la llama, tras la reducción del tamaño de celda (los primeros años), sus colonias tuvieron grandes poblaciones de ácaros (de manera variable), abejas con alas deformadas y desoperculación prematura de cría: la llamada cría calva (y en ocasiones mordiendo la cría sin desopercular). Cuando la población de ácaros en algunas colonias era alta, todas estaban en el mismo colmenar.

**Roger White**

Roger White seleccionó (según la supervivencia a la infección de Varroa) las colonias y está produciendo miel, desde hace varios años, sin tratamiento alguno. Aunque un par de veces al año muestren alas deformadas, de lo que se recuperan cuando arranca la nueva temporada. Aunque en una colmena ha empleado celdas de zángano, para disminuir la incidencia de ácaros, no ha visto abejas con alas deformadas al final de la temporada. En estas colonias también ha

observado la desoperculación de celdas con cría. Las colonias que sólo tienen tamaño pequeño de celdilla están en un colmenar separado.

**Thomas Kober**

Thomas Kober de Alemania empezó a reducir su tamaño de celdilla en 2002. Invernó sus 200 colonias sin tratar, excepto las 20 que mantuvo con celdilla grande. En la primavera de 2003 le quedaban 51, la mayoría provenientes de particiones de tamaño de celdilla de 4.9mm hechos el año anterior. Este fue aquel año de alta mortalidad en toda Europa. Las colonias de celdilla pequeña evolucionaron rápidamente y pudo hacer suficientes particiones como para volver a invernar 200 colonias, una vez más sin tratamiento. En Abril de 2004 experimentó unas pérdidas del 30%, en la mayoría de las particiones que hizo al finalizar la temporada de 2003. Las colonias que sobrevivieron en 2004 estuvieron mucho más fuertes que las de la primavera anterior. El cree firmemente ir en la dirección correcta. Obviamente el crió de las mejores supervivientes del año anterior.

**Hans-Otto Johnsen**

Hans-Otto Johnsen de Noruega, desde la misma aparición del ácaro de Varroa en sus colmenares en 1997), ha empleado pocos tratamientos químicos, en la práctica ninguno. Ha sufrido distinto número de ácaros en sus colonias. Ha reducido el tamaño de celdillas durante unos cuantos años y ahora, los mayores problemas de resistencia a la Varroa, los tienen en las colonias de celdilla pequeña y su linaje no seleccionada. Su principal raza en esta operación es la abeja Elgon, que según algunos experimentos tiene una mayor supervivencia que la abeja normal. Algunas colonias las ha matado debido a su casi colapso, siendo mayores los problemas en las colonias viejas. En las particiones y las colonias nuevas no suele haber problemas, al menos, cuando las puede establecer en colmenares propios. En primavera de 2004 poseía 600 colmenas saludables y boyantes de unas 700 antes del otoño anterior, de las cuales 26 sucumbieron a las vacas y 7 a la caída de un pino.

## Debate

Mia Davidson de Suecia hizo un ensayo en 1992 sobre la reproducción de la Varroa en distintos tamaños de celdillas. Michelle Taylor en Nueva Zelanda hizo un ensayo 2002 con el mismo objeto. Ninguno de los dos estudios halló diferencia alguna en la reproducción de ácaros en distintos tamaños de celdilla. Los ensayos se llevaron a cabo con abejas nacidas de celdillas grandes y con celdillas de distintos tamaños en cada una de las colonias. No hubo colonias “estabilizadas” y separadas por tamaños distintos de celdilla. Tales estudios precisan claramente de un mayor tiempo.

Estos resultados no contradicen las experiencias de los apicultores arriba mencionados, pues todos ellos han sufrido altas densidad de infección de ácaros, al menos una vez, a pesar del tamaño pequeño de celdillas. En un primer momento se sugirió que la abeja africanizada (AAf) de sudamérica y Méjico era resistente debido a una baja fertilidad del ácaro. Actualmente la fertilidad en Méjico es tan alta como en las abejas europeas. Aun así la AAf es resistente. Parece haber otros factores que son más importantes.

El Prof. Ingemar Fries hizo un ensayo en la temporada 2001-2002 en Suecia acerca del aumento de la población de ácaros. Partiendo de 7 colonias en dos grupos diferenciados, uno de 5.0 mm de tamaño de celdilla y otro de 5.45mm. El grupo de celdilla menor fue encogido de tamaño durante los experimentos y, por tanto, no había sido estabilizado antes del inicio del experimento. Los grupos no se mantuvieron en colmenares distintos. Por lo que sabemos ninguna de las reinas era hermanas que se fecundasen por igual. En el segundo año, la caída natural de ácaros de Varroa en el grupo de menor tamaño de celdilla, era la mitad de la del otro grupo, tanto al inicio como a mitad y final de temporada. A final de temporada no hubo diferencia. Parece ser, de las experiencias de los casos de éxito de “abejas resistentes a la Varroa”, que mantener otro tipo de colonias con celdillas distintas “aislados” de las de menor tamaño de celdilla es extremadamente importante para evitar las salidas vespertinas y la infección por parte de la deriva de abejas grandes en las de tamaño pequeño de celdilla. No sólo pueden introducir ácaros, sino que esas abejas pueden ser tan fenotípicamente distintas como para

influir en el comportamiento en conjunto de la colmena.

En un ensayo de supervivencia (con fines selectivos), puesto que de eso trata la resistencia (supervivencia), debe mantenerse un grupo de control al que se le permita llegar a su casi total extinción o muerte, y mientras no se esté infectando a otras colonias con ácaros adicionales a los que propiamente producen y con abejas fenotípicamente inferiores. Ésta es la parte difícil. Ser capaces de permitir que las supervivientes lo sean por sí mismas, sin la influencia perniciosa de las colonias vecinas que estén próximas a o en proceso de morir. Si una colmena sobrevive en semejante entorno habrá alcanzado su meta, desde el punto de vista de la selección, pudiendo resistir un grado de reinfección y presión por deriva altos. El ensayo del Prof. Fries no pudo responder a la pregunta, de si las colonias de menor tamaño de celdilla tenían una mayor supervivencia al ácaro de la Varroa que las colonias de mayor tamaño porque el ensayo fue suspendido cuando las colonias empezaron a mostrar síntomas de colapso total.

## Problemas en la reducción

El único problema descrito en relación con el tamaño pequeño de celda es la dificultad para obtener abejas que estiren correctamente las celdillas pequeñas. Puede ser el mayor motivo por el que un apicultor comercial no contemple emplear celdillas pequeñas. En un proyecto como el que describimos aquí no hay lugar para esa objeción, no hallamos razón alguna en este trabajo para eludir trabajar con las abejas de celdilla pequeña. Para los científicos que quieren hallar el mérito o demérito de los distintos parámetros, pueden existir razones para no emplearla. Con todo eso, queremos hacer uso aquí de todas las experiencias, para lograr el conjunto de pasos para alcanzar la meta descrita, tanto para criadores como apicultores interesados. Por tanto es bastante obvio que sugiramos el empleo de celdilla pequeña.

## Micro fauna y residuos de acaricidas en cera

En Alemania no han tenido por evidentes las experiencias favorables al tamaño pequeño de celdilla para mejorar la supervivencia, como en otros lugares. Esto es interesante y si esta se

confirma en los años venideros (si bien aquellos que trabajan en Alemania con celdilla pequeña manifiestan que presenta ventajas notables para la supervivencia) puede que haya algo particular en el entorno germano, en comparación con Arizona, Wyoming, Chipre y Noruega.

Recuerde que tratamos estos informes como verídicos y no como falsos (no encontramos razón por la que lo pudieran ser). Hemos encontrado un par de diferencias relevantes que lo puede explicar. A lo largo de 25 años ha habido un empleo eficiente e intensivo de distintos productos químicos (incluyendo cada vez más y más ácidos) en todas o casi todas las colonias de Alemania. Esto ha podido erradicar, totalmente o casi totalmente, la micro fauna, que de otro modo se hallaría presente en una colmena normal. También ha provocado la acumulación de residuos de acaricidas en la cera. La micro fauna de las colonias está constituida por distintos organismos parecidos a los insectos. Se cree que más de 40. Uno es responsable de ingerir los hongos *mycellium* y quién sabe qué papel representan en el sistema inmune de la colmena.

Muchos de los residuos de acaricidas tienen un impacto negativo en el sistema nervioso de la abeja pues muchos son neurotoxinas. No conocemos suficientemente bien los efectos de tales residuos, ni de eventuales efectos sinérgicos con los fitosanitarios aplicados a los cultivos.

## MÉTODOS DE CRÍA EMPLEADOS

### **Eric H. Erickson**

El exitoso método de cría de Eric H. Erickson ha sido descrito como ejemplo en las prensas sueca y estadounidense. Empezó buscando colonias que hubiesen sobrevivido al ácaro de la *Varroa* sin tratamientos mejor que otras abejas. Uno de sus ensayos dio como resultado cuatro colonias supervivientes que, por cierto, se mantuvieron en un tamaño de celdilla de 5.1 mm. También le fueron donadas otras colonias. Todas ellas constituyeron su población inicial. La elección de una zona suficientemente aislada jugó un papel importante. También registró la evolución de la población de ácaros por el método del lavado con alcohol y retiró aquellas que presentaban una mayor población de ácaros que

la que se había impuesto como máxima (que sería reducida posteriormente), o las trataba y cambiaba su reina. El fin era impedir que, estas colonias no tan buenas, pudieran perjudicar a las otras. También para lograr su supervivencia y lograr obtener cosecha, pues el cooperante era el apicultor comercial Lenard Hines. En Octubre de 2003 Erik Österlund y Hans-Otto Johnsen visitaron a Erick Erickson y Lenard Hines. Hines a día de hoy sigue sin emplear químico alguno contra los ácaros en sus más de 500 colonias, a excepción de dos colmenares de control. Estos colmenares se cedieron al laboratorio de Tucson para que los empleasen como quisieran. Como compensación le crían todas las reinas que necesite. Hines sigue seleccionando actualmente las reinas que le crían. Alrededor de un 30% de los panales de sus colonias tienen un tamaño de 5.1mm. Es difícil saber cuánta influencia tienen en el resultado obtenido. Actualmente raramente controla la población de ácaros en sus colonias.

### **John Kefuss**

John Kefuss emplea un sistema similar al de Ericksson y Hines en Francia y Chile. Se puede decir que Kefuss, al menos en parte, ha confirmado el trabajo de Erickson y Hines (o se han ratificado mutuamente). Kefuss comenzó empleando reinas que pensó que tenían una mayor resistencia que la media. Empleó reinas *Intermissa* de África del Norte y una reina de *Carnica* que había mostrado mayor resistencia (más que las reinas *Intermissa*). A continuación evaluó en sus reinas el comportamiento higiénico, congelando un pequeño pedazo de panal con cría y reintegrándolo para comprobar lo que tardaban las abejas en vaciar las celdillas con cría muerta. Al inicio de su experimento incluso compró ácaros para acelerar sus primeros ensayos. Compró cuadros con cría de colonias seriamente infectadas y los distribuyó homogéneamente por el colmenar de ensayo.

Cría muchas hijas de las mejores reinas y las distribuye por los colmenares. Aquellas que sobreviven y rinden mejor, las emplea como madres de cría en generaciones posteriores. No controla regularmente la población de ácaros en sus abejas. Al igual que Hines en Arizona, no emplea productos químicos en sus colonias desde hace muchos años. La única colmena que sobrevivió al ensayo de “vive y deja vivir” en la isla de Unije en el mar Adriático tenía una reina

de Kefuss. Sobrevivió a pesar de una probable fuerte reinfección de ácaros (pueden haber impedido la entrada de abejas extrañas). No emplea tamaño de celdilla pequeño.

Kefuss emplea el siguiente método para evaluar la presencia de ácaros. Hace un lavado jabonoso (una gota de detergente en 500 ml de agua) en un grupo de 250 abejas o más tras contarlas. Se agitan las abejas en el agua jabonosa, a continuación se pasan por un doble tamiz de miel. Los ácaros de Varroa se recuperan para ser contados del segundo tamiz. Las Varroa adultas, hijas e inmaduras, se cuentan en un centenar de crías operculadas (la cría tiene ojos púrpura y cuerpo pardo).

### **Kirk Webster**

Kirk Webster de Vermont observó que un mismo tipo de abejas vivía más si la cámara de cría era limitada comparada con aquellas que tenían un espacio de cría ilimitado. Fue posible, por tanto, observar diferencias en resistencia en estas colonias al limitar la cámara de cría. Para ello empleó un sistema de núcleos, en el cual hace nuevos núcleos, ayudándose de núcleos invernados, y estos no reciben tratamiento alguno (pesticidas, ácidos o aceites esenciales). Los núcleos se sitúan en colmenares propios para evitar la reinfección por ácaros de las grandes colonias de producción. Así mismo, emplea un colmenar de fecundación aislado en las montañas. En él se ubican las colonias con las hijas de las reinas de las mejores colonias supervivientes, hasta más de 20 de variedades u orígenes distintos. A día de hoy su linaje consiste de un 70% de origen Primorsky. Hasta este momento lleva de 2 a 5 años sin tratar sus colonias (grupos distintos). Ha aumentado la tasa de supervivencia tras el invierno en las colonias de producción de miel de un 0% a un 30%, en los núcleos de un porcentaje reducido a más de un 90% en los núcleos que se hacen al principio de temporada y un 60% en los que se hacen al final de temporada. Los mini-núcleos han invernado bien casi desde el principio sin tratamientos (los trató unos años tras la aparición del ácaro de la Varroa). Su Tamaño de celdilla ha estado principalmente entre 5.2 mm y 5.3mm. Ha invertido en una estampadora de rodillos para estampar celdillas de 5.1mm, Uno de los motivos es evitar la cera contaminada de pesticidas. No controla la población de ácaros ni

tampoco evita que se le mueran las colonias (y que estas reinfecten otras colonias/núcleos con ácaros).

### **Alois Wallner**

Alois Wallner de Austria emplea un método muy distinto de los demás. Muy al contrario, el sólo emplea una sola raza de abejas, las *carnica*. Puesto que tiene más de 700 colonias, le es posible hacer progresos en su población de abejas sin demasiada consanguinidad. Al tener tantas colonias domina su zona y por tanto tiene bastante control sobre los cruces de sus reinas. También lleva sus reinas de cría a su colmenar de cría, donde no reciben tratamientos. Las colonias de producción son tratadas dos veces al año con pequeñas cantidades de ácido fórmico al final del verano (muy poca cantidad para las colonias sensibles). No obstante tiene pensado suspender los tratamientos en estas también. Sus pérdidas invernales son bajas.

Sí controla la población de ácaros, pero de manera sencilla. Toma muestras aleatorias de las pupas de obrera, menos de 100. Si el 50% o más tienen ácaros trata la colmena con ácido fórmico inmediatamente (ya no lo hace). Una tasa baja de infección es uno de los criterios de selección. Las colonias con el menor porcentaje de pupas de obrera infectadas son las candidatas a criadoras.

También vigila si la caída natural de ácaros en el suelo es menor que 100 y los daños producidos a los ácaros. Aquellas colonias que tienen el mayor porcentaje de daños son las más firmes candidatas a ser seleccionadas para la cría.

### **Abejas con RRA (reproducción reducida de ácaros)**

En las abejas RRA(SMR) puras los ácaros de Varroa apenas se reproducen o nada en absoluto. Las abejas RRA (SMR) no son consideradas como buenas productoras. Su fin es proporcionar a los apicultores una abeja con la que comenzar la selección para aumentar la resistencia a la Varroa del linaje. Es una fuente para comenzar mejor que la abeja media, le coloca a uno un paso más cerca. Las abejas endogámicas producen colonias que sobreviven sin tratamiento, pero como son endogámicas no son fiables como abejas de producción y, tan pronto como cambien la reina, la fertilidad de los ácaros

aumenta considerablemente, pero sigue siendo mucho menor que en la colmena media´.

Este fenómeno, el de la baja fertilidad del ácaro, es una característica de las abejas “naturalmente” resistentes mencionado con anterioridad. Aunque importante, no es la característica que parece ser más importante entre las AAF. No obstante las abejas RRA si brindan buenos comportamientos y puede ser valiosas para aquellos que se dedican a la cría, quizá en combinación con otras que poseen otras características de resistencia.

Así mismo, los criterios de selección empleados por los científicos que han criado esta abeja, también pueden ser empleados por otros apicultores/criadores.

1.- Busque 20 pupas con ácaros marrón oscuro o rojizo.

2.- Cuente cuantas de las celdillas con éstas pupas también contienen ácaros de colores más claros

Estos ácaros más claros son crías de los más oscuros. Aquellas colonias con el menor porcentaje de ácaros y con cría son seleccionadas para la reproducción.

También se puede hacer un poco más de control haciendo un lavado en alcohol de algo más de 100 abejas y contar los ácaros encontrados. También desoperculando al menos 100 pupas de obrera. Se cuentan los ácaros encontrados. Entonces se tiene una tasa de porcentaje de ácaros en las abejas y un porcentaje en la cría. Aquellas con la mayor cuota de porcentaje de ácaros, comparado con el porcentaje de ácaros en cría, son seleccionadas como criadoras (más ácaros en las abejas, donde no se reproducen, en lugar de en la cría).

### **LINAJES DE ABEJAS DESCRITAS COMO MÁS RESISTENTES QUE LA MEDIA.**

Además de los métodos de cría existen unos cuantos linajes de abejas disponibles que han sido descritos como más resistentes que las abejas promedio. Como es natural hay distintas opiniones sobre las abejas, también sobre estas abejas. Si no cumplen las expectativas de los compradores, estos dejarán de emplearlas. Es algo bastante obvio.

Las abejas Primorsky se importaron primero a EE.UU. y Dinamarca y allí se ha hecho selección y cría. Las Primorsky se están convirtiendo en una de las variedades de abejas

más importantes de EE.UU. Se han visto muchos informes de una mejor resistencia. También hay informes de una variación en la capacidad de producción de miel y las características de manejo de la abeja. Por supuesto que así transcurra más tiempo, tanto más seleccionado estará el linaje y su empleo está aumentando en EE. UU. También hay abejas Primorsky en Europa, pero no en cantidades importantes. En algunos entornos parece que no precisan ningún tratamiento contra el ácaro de la Varroa.

La abeja Elgon es un linaje mezclado, según los principios de la Buckfast, desde hace 15 años. Esta abeja está disponible principalmente en Escandinavia, pues es allí donde se hace la mayor parte del trabajo de cría. Hay unos cuantos apicultores con esta abeja que no emplean ningún tratamiento químico contra el ácaro de la Varroa. Es evidente que este tipo de abeja no es uniformemente resistente en todo su linaje. La selección es importante. También se puede hacer mejor uso de ella cuando no se mantienen otras abejas en el mismo colmenar. Incluso si algunas colonias, de manera individual, parecen resistir mejor la reinfección, el linaje en su conjunto es susceptible a la reinfección de colonias con un alto número de ácaros, especialmente si se ubican en el mismo colmenar. La reinfección desde luego debe evitarse cualquiera que sea el tipo de abejas empleado.

### **CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES BÁSICAS.**

#### **Ningún tratamiento químico**

Para comenzar es evidente que para ayudar a las abejas a tener la mejor salud posible es de la mayor importancia al seleccionar las abejas para lo que sea, especialmente para resistencia contra las enfermedades y plagas. Por tanto emplear químicos de cualquier tipo en la colmena de abejas puede no ayudar a conseguirlo, especialmente los químicos que sabemos que si se aplican en exceso matan a las abejas. Una dosis menor, que no las mate pero sí al bicho diana, probablemente también perjudicará a las abejas y/o a su comportamiento. Esto es así para todo tipo de producto de tratamiento químico (pesticida, ácido o aceite esencial) empleado contra el ácaro de la Varroa.

### **Misma gestión para todas las colonias de un colmenar**

También resulta evidente que, si todas las colonias de un mismo colmenar comparten las abejas en mayor o menor medida, todas las colonias de abejas de un mismo colmenar deben ser gestionadas de igual manera. Si se quieren mantener colmenares de control, debe mantenerlos en algún otro lugar, lo mejor, claro está, es hacerlo con colmenares enteros de control. Pero éste es un proyecto de cría con el fin de progresar en la resistencia de una población. No es un proyecto para averiguar si algún tipo de método de selección es mejor que otro o si algún tipo de abeja es mejor que otra adquiriendo resistencia. También son buenos fines, pero no para este estudio. Las abejas, de colonias no seleccionadas que interactúen con las nuestras, pueden interferir con lo que intentemos lograr. El tiempo dirá si la forma de trabajar que aquí proponemos dará como resultado el progreso, especialmente a largo plazo y sin ninguna ayuda especial por parte del apicultor, para combatir al ácaro, y finalmente se obtiene un abeja y un manejo de la colmena que no precise ninguna acción de tratamiento contra el ácaro de la Varroa.

### **Micro fauna saludable**

Hay muchas cosas de las que sabemos bien poco en una colmena, por ejemplo, la micro fauna. De toda ella, al menos se conocen unos 40 pequeños organismos, ácaros e insectos de distintos tipos que también conviven en la colmena con las abejas. Al menos uno de ellos come hongos *micellium* y se tiene por responsable de mantener a raya la cría *escayolada* (*ascoferosis*). Cuánto contribuye esta micro fauna a la resistencia a los virus y a la Varroa, nos es aún desconocido, pero no sería de extrañar que lo hiciera en alguna medida. Por tanto, es positivo que ésta micro fauna está presente a un nivel tan normal como sea posible. También sabemos que, al menos los ácidos, erradican toda la micro fauna además del ácaro objeto y es por tanto un motivo adicional para no utilizar este tipo de productos químicos. No obstante cabría suponer que, si se han empleado de manera eficiente durante tantos años, realmente eliminan toda la micro fauna. Esto puede suponer un problema a la hora de lograr un entorno lo más normal posible. Quizá

es apropiado obtener una colmena silvestre o unas cuantas de alguien que sepamos que no ha empleado productos químicos, por lo menos unas cuantas de estas las abejas y panales pueden ser distribuidas entre las colonias que se emplearán para la selección. En los años venideros la flora y fauna quizá recuperen su estado normal.

### **Residuos de pesticidas en cera**

Hay pocos lugares en la tierra hoy en día que tengan cera libre de residuos de distinto tipo. Los residuos químicos influyen negativamente en la vida de distintas maneras. En muy pequeñas cantidades, las abejas, probablemente lo pueden sobrellevar si están lo suficientemente fuertes en otros aspectos. Son especialmente difíciles de controlar los efectos sinérgicos que pueden tener lugar entre distintos productos químicos. Lo que mejor podemos hacer es esforzarnos en para una cera tan limpia como nos sea posible. Puede ser difícil, pero el método obvio es emplear opérculos de cera para hacer nuevas laminillas de cera y renovar los panales en las colonias de abejas que sospechemos que están contaminados. Otra posible fuente de cera son aquellas zonas donde no se empleen acaricidas. No obstante hay que contemplar otro tipo de contaminantes.

### **La miel como alimento invernal**

Algunos insisten en el empleo de miel como alimento invernal en lugar de azúcar. También hay experiencias de zonas infectadas de Varroa (incluso en climas fríos) de colonias abandonadas a su suerte (miel sin cosechar y sin aporte de azúcar) que parecen sobrevivir mejor que otras colonias similares. ¿Por qué no dejar tanta miel de alimento invernal como sea posible? (No obstante hay mieles que pueden estresar bastante a las abejas durante el invierno como aquellas que tienen mucha ceniza u otras que forman cristales duros).

### **Resumen de procedimientos básicos**

Unos conceptos generales parecen ser precisos para alcanzar el éxito:

1. Todas las colonias de un mismo colmenar se gestionan (manejan) de igual manera.
2. Separe las colonias unas de otras

- tanto como le sea posible para evitar las derivas.
3. No establezca muchas colonias en un colmenar. ¿Cuántas? puede que entre 6 y 12, es difícil precisarlo, pero como mucho pocas al principio del proyecto cuando el material es poco homogéneo. Es mejor emplear más colmenares con pocas colonias para evitar la reinfección. Así se reduce la probabilidad de hallar una alta población de ácaros.
  4. Intente también asegurarse que no tiene cerca de sus colmenares proyecto otros colmenares que puedan difundir gran cantidad de ácaros.
  5. No emplee producto químico alguno en el proyecto o como mucho muy poco. Al emplearlos el objetivo no es salvar una colmena, puesto que se debe permitir que mueran las peores, para evitar la reinfección en otras colonias.
  6. Si la población de ácaros debe ser mantenida baja para evitar la reinfección de otras colonias, esto se puede lograr por otros medios, por ejemplo toda la cría operculada en dos pasos con, por ejemplo, 9 días de diferencia. Recuerde que esto no se hace para conseguir unas colonias de producción lo mejor posibles, sino para evitar la reinfección de otras colonias.
  7. Asegúrese de que se perturba la micro fauna lo menos posible ( y a ser posible ayudada) en la colmena (véase punto 5.)
  8. Emplee panales que hayan sido estirados a partir de laminillas de cera que estén tan libres de químicos como le sea posible.
  9. Intente dejar tanta miel como le sea posible en las colonias para alimento invernal. Después de todo, eso es, al menos, lo que las abejas “esperan” encontrar.

## RESUMEN DE MÉTODOS EMPLEADOS

### Las abejas

Antes de iniciar un proyecto de cría, debemos decidir qué abejas emplearemos. Esto afecta, claro está, al tipo de abejas que es posible emplear. Las distintas ideas que tengamos pueden influir en la elección.

1. En la mayor parte de ejemplos disponibles en la documentación interviene una mezcla de abejas de distintos orígenes. Los apicultores/científicos han buscado las que creían o esperaban que fueran las más resistentes que se pudiera encontrar, sin importar su origen. De entre las posibles se evita claramente un tipo de abeja: la abeja africanizada.
2. Wallner en Austria está trabajando con el linaje que tiene a mano, que es un tipo de abeja *Cárnica*. Harbo /Harris también escogió trabajar con un tipo de abeja local (estas son de por sí una mezcla, pero sin seleccionarlas previamente por su resistencia a la Varroa).

El grupo de personas que trabajan con variedades mezcladas (grupo 1) trabajan más la supervivencia de sus colonias que controlar la población de ácaros. El grupo de personas que trabajan con variedades puras (grupo 2), trabajan más con ciertos controles de población de ácaros. Ambos grupos han logrado resultados positivos, pero trabajar principalmente en la supervivencia de las colonias es lo que todos queremos lograr. Parece ser más fácil empezar con una búsqueda de colonias en cierto modo supervivientes para tener el mejor inicio posible. Parece ser posible empezar con cualquier tipo de abeja, por ejemplo, su abeja local propia (que probablemente tiene la ventaja de estar adaptada a su entorno). Aquí

un genetista nos diría, sin embargo, que no es bueno empezar con una abeja con poca variación genética. La diversidad de genes debe ser lo suficientemente grande como para permitir la selección y no acabar con una abeja que estaría en riesgo de acabar teniendo una baja vitalidad y problemas de enfermedades debido a la consanguinidad.

### **Abejas no mezcladas**

Particularmente cuando uno empieza con una raza pura de abejas o simplemente el linaje que tenga más a mano localmente, sin buscar colonias silvestres de abejas resistentes para emplear en su proyecto, estas técnicas de control empleadas en los proyectos mencionados pueden ser importantes:

### **Wallner:**

1. Revise hasta 50 pupas de obrera. Busque ácaros. Cuente cuantas pupas están infectadas con ácaros. Divida por el número de pupas revisadas, multiplique por 100 y tendrá el número de pupas infectadas. Cuanto menor, tanto mejor para la selección. Hágalo más de una vez durante la temporada.
2. Revise hasta 50 (en ocasiones puede resultar difícil hallar tantos) ácaros y obsérvelos con una lupa (de 20x aumentos). Cuente aquellos ácaros dañados, divídalo por el número total de ácaros y multiplique por 100 para obtener el porcentaje de lesionados, el Factor de Eliminación de Varroa (FEV o VKF en inglés). Hágalo más de una vez a lo largo de la temporada.
3. Las colonias seleccionadas con el propósito de criar son suficientes para llenar el colmenar. Desde hace muchos años este colmenar no es tratado con producto alguno. En este colmenar se logran las fecundaciones de las reinas nuevas.

### **RRA (SMR):**

1. Encuentre 20 pupas con ácaros marrón oscuro/rojizo. Cuente cuántas celdillas con estas pupas también contienen ácaros, ahora de colores mucho más claros. Estos ácaros más claros son los vástagos de los más oscuros. Divida el número de celdillas con cría de ácaros entre el número total de celdillas con ácaros, multiplique por cien y tendrá el porcentaje de fertilidad. Esas colonias con un número relativamente bajo de ácaros con cría (menor % fertilidad) son seleccionadas para la cría.
2. Haga un lavado en alcohol de algo más de 100 abejas y cuente las abejas y ácaros hallados. Divida el número de ácaros hallados entre el número de abejas, multiplique por cien, y obtendrá el porcentaje de ácaros en las abejas. Desopercule al menos 100 pupas de obrera, cuente los ácaros hallados. Divida el número de ácaros entre el número de pupas revisadas multiplique por cien y tendrá el porcentaje de ácaros en la cría. Divida el primer porcentaje (ácaros en abejas) por el segundo (ácaros en cría) y tendrá la tasa de ácaros en abejas respecto a la cría. Las colonias con el mayor número hallado de esta manera son seleccionadas. Cuanto más tiempo estén los ácaros en las abejas, comparado con el que estén en la cría, tanto más lenta será la velocidad de reproducción.

El lavado en alcohol se puede hacer de distintas maneras. Un método bastante fácil es emplear un vaso de plástico (de 500g de miel) de boca ancha, llenarlo de alcohol hasta 1/3 de su volumen, agarrar el panal con abejas (el primer tercio por un lado o el dorso para evitar atrapar la reina y las abejas de la periferia que tienen menor contenido de ácaros. Por la misma razón no recoja abejas cerca de la piquera. Empuje las abejas dentro del frasco hasta casi colmar el volumen de alcohol. Serán unas 100 a 200 abejas. Tápelo y resérvelo para contarlas con posterioridad. Agite el frasco durante un minuto antes de verterlos en un doble cedazo. Lávelo con abundante agua del grifo. Los ácaros

quedan en la malla fina y las abejas en gruesa anterior.

El progreso de la selección y cría se aseguran mediante inseminación instrumental, no en un colmenar aislado.

### **Abejas mezcladas**

Erickson, Kefuss y Webster intentaron primero conseguir abejas mejores que la media, en lo relativo a resistencia, para comenzar.

#### **Eric H. Erickson**

Erickson obtuvo colonias de personas que por motivos distintos habían encontrado supervivientes. También atrapó una cierta cantidad de colonias y las colocó en un colmenar aislado, no las trató y vigiló su evolución. Los mejores supervivientes de aquellas las siguió empleando. El origen de las reinas era bastante local aunque se tratase de tipos distintos de reinas.

1. De colonias que probablemente colmaron cumplieron las expectativas; se situaron en una zona aislada de Arizona. Esto ocurrió antes de la llegada de la AAF.
2. Las mejores se criaron de entre estas y las reinas se fecundaron en el colmenar.
3. Se controlaron los ácaros mediante un lavado en alcohol unas cuantas veces a lo largo de la temporada. Se decidió un límite al porcentaje de ácaros, primero un 15% y más tarde in 10%.
4. Tan pronto como la población de ácaros superaba ése límite, la colmena se retiraba del colmenar o se trataba para reducir su número. La reina fue reemplazada por una reina criada de una colmena con las mejores cifras y rendimiento.
5. El efecto de la reinfección por ácaros se mantuvo a un mínimo y los cruces se lograron con zánganos de colonias selectas y sin tratar.
6. La zona con colmenares reinas seleccionadas se amplió al introducir reinas selectas en colmenares cada vez más apartados del primero.

#### **John Kefuss**

Kefuss escogió reinas del norte de África y otras

fuentes que parecieron tener probabilidad de tener una mayor resistencia. Las colonias con estas reinas se situaron en el mismo colmenar que estaba los más aislado posible.

1. La mayor parte de las colonias de control y algunas de prueba murieron. A las colonias supervivientes se las permitió que reemplazaran sus reinas.
2. Hizo la prueba de higiene mediante la congelación de una porción de cría operculada, la reemplazó y midió el tiempo que tardaban hasta que las abejas la limpiaban. Se seleccionaron las más rápidas.
3. Las reinas hijas se criaron y fecundaron en ese colmenar. A continuación fueron repartidos homogéneamente en colmenares en los que no se trataban las colonias.
4. No se hizo ningún control especial de ácaros que no fuera el visual. El estado de salud de la colmena sí se evaluó. Las mejores de entre las supervivientes se devolvieron al colmenar central.
5. Se mide la recolección de polen. Las mejores e higiénicas recolectoras de polen de entre las mejores supervivientes son escogidas como criadoras.
6. Las poblaciones de ácaros se miden y se crían reinas de entre aquellas con menor infección por ácaros.

#### **Kirk Webster**

Webster emplea un programa de tres partes:

1. Las colonias productoras de miel sin limitación de cámara de cría, se mantienen en colmenares propios.
2. Los núcleos de 4 u 8 cuadros, son invernados como tales, así como productores de cría cuadros de cría para otros núcleos (los núcleos reemplazan las pérdidas invernales de las de producción de miel. Se mantienen en colmenares propios.
3. Los mini-núcleos de fecundación de reinas, compuestos de 4 u 8 cuadros mini, de 232mm alto x 195mm de ancho (medio Langstroth), se mantienen en colmenares propios durante el invierno, pero se mantiene

un colmenar de fecundación durante la temporada si bien no muy cercano a las colonias con zánganos.

Comprueba la supervivencia y estado de salud general y otros comportamientos la enjambrazón, talante, producción de miel y capacidad de invernación. Cría de entre las supervivientes y las mejores reinas de entre los mejores grupos de reinas hermanas. No emplea productos químicos a día de hoy. Ya no hay pesticida alguno que tenga efectos relevantes sobre los ácaros donde vive. Dice que otro tipo de productos químicos son demasiado poco fiables. No controla en modo alguno la población de ácaros.

### **Comenzar con abejas mezcladas**

Las abejas Primorsky y Elgon no pertenecen a ningún sistema especial de selección. Se mencionan aquí para aquellos que quieran empezar con abejas que han sido descritas como poseedoras de una mayor resistencia que la media a la Varroa.

Otras abejas con las que comenzar, son las supervivientes (auténticas supervivientes a la Varroa si es que no son nuevos enjambres) halladas en colonias abandonadas. Puede tratarse de colonias que hayan sobrevivido muchos años sin ser tratadas en un colmenar. También pueden ser abejas con una baja RRA (SMR) si es que vive cerca de John Kefuss en Francia o abejas adquiridas de otro apicultor que lleve algunos años trabajando en la resistencia a la Varroa. O puede empezar un proyecto por alguna razón concreta para preservar alguna variedad/raza local de abejas. Todo esto se puede decir que es “partir de cero”.

### **Busque la posibilidad de hacer progresos**

Como este proyecto no trata de describir un desarrollo comercial, sino de criar para la resistencia a la Varroa; haremos ciertas elecciones en nuestras propuestas para los posibles ensayos que describiremos. Como ya hemos descrito las distintas maneras de trabajar de científicos y apicultores, no es difícil modificarlos para que se adapten a las

preferencias de cada uno. Este proyecto no es, ni un ensayo para comparar los diferentes métodos, ni trata de averiguar si algunos aspectos son ciertos o mejores que otros. Hemos tenido estas descripciones por veraces y las hemos empleado para conformar un método de trabajo para obtener abejas resistentes a la Varroa. Usted podrá ensayarlo (con modificaciones puntuales propias) en su zona para observar si encamina a sus abejas hacia una mayor resistencia a la Varroa. Creemos que sí lo hará.

## **MÉTODOS SUGERIDOS**

### **Básico**

1. Un tamaño pequeño de celdilla no es desventajoso para las abejas, pero sí puede serlo para el apicultor que las reduce debido a los informes de seguimiento, que son esenciales.
2. Asegúrese, en la medida en que le sea posible, que posee micro fauna en sus colonias o intente mejorarla, por ejemplo, obteniendo de algún lugar una colmena sin tratar para combinar las abejas y los panales.
3. Procure emplear cera sin residuos tanto como le sea posible.
4. Todas las colonias de un colmenar se gestionarán de igual manera.
5. Coloque entre 6 y 12 colonias en un colmenar para comenzar. Si pierde colonias de un colmenar por un efecto dominó, no perderá ni todas sus colonias, ni tantas. Un proyecto como este puede comprender tantas colonias como sea capaz de aportar pero, según dijo el hermano Adam, el mínimo son 100 colonias para lograr hacer progresos. No obstante empiece con las que sea capaz de aportar al proyecto e intercambie material de cría con otros (deberá cooperar si es pequeño apicultor para evitar la consanguinidad y un sistema inmune reducido por el reducido número de individuos). Intente trabajar al menos a 3 km de otros apicultores, no por la seguridad de las abejas de otros, pues las colonias no se desmandan, sino por la seguridad de sus propias abejas.
6. Contemple más de un pequeño

colmenar, tan aislado como le sea posible de otras abejas.

7. Las nuevas reinas se crían en el centro de estos pequeños colmenares de ensayo o en el colmenar central.  
La inseminación artificial y los colmenares de fecundación se pueden emplear esporádicamente para intentar hacer progresos rápidos. Sin embargo, hay un motivo importante para hacer fecundaciones como las descritas: Mantener la diversidad genética alta y, por tanto, evitar problemas de consanguinidad y salud inherentes. Igualmente, los zánganos provenientes de colonias sin tratar, que vuelen libres, bien pueden ser una ventaja a la hora de obtener los mejores para cruzar con reinas en lo que respecta a la resistencia a la Varroa. Si tiene fecundaciones puntuales no deseadas, retrasará el progreso un poco, si es que está haciendo progresos.

### El comienzo

Puede empezar *de cero* (1) o puede empezar *sobre la marcha*(2), tiene esas dos posibilidades.

1. Puede empezar con una raza pura o no seleccionada de abejas locales.
2. Puede empezar con un conjunto de razas y mezclar las abejas esperando que sean más resistentes de lo que es la abeja media.

### De cero

Puede *escoger* de entre todos los métodos empleados por Alloys Wallner (dos métodos), el equipo RRA (SMR) (otros dos métodos), la prueba higiénica (que Kefuss emplea) y la prueba de desoperculación prematura o decidir emplearlos todos. Los más sencillos son los dos de Wallner, el primer método RRA (SMR) y la prueba de desoperculación prematura.

1. Inspeccione unas 50 pupas de obrera. Busque ácaros. Cuento cuántas pupas están infectadas de ácaros. Divida el número de pupas infectadas entre el número de pupas inspeccionadas, multiplique por cien y tendrá el

porcentaje de celdillas infectadas.

Cuanto menor, tanto mejor candidata para la selección. Hágalo más de una vez a lo largo de la temporada.

2. Inspeccione unos 50 (en ocasiones puede ser difícil encontrar tantos) ácaros y examínelos con una lupa (de unos 20x aumentos). Cuento aquellos ácaros que estén lesionados, divida por el número total de ácaros y multiplique por cien para obtener el porcentaje de lesionados, el Factor de Aniquilación de Varroa (VKF). Hágalo en más de una ocasión a lo largo de la temporada.
3. Busque 20 pupas de obrera con ácaros marrón oscuro o rojizos. Cuento cuántas de las pupas también tienen más ácaros en las celdillas, pero esta vez de colores más claros. Estos más claros son las crías de los más oscuros. Divida el número de celdillas con cría de ácaros entre el número total de celdillas con ácaros, multiplique por cien y obtendrá el porcentaje de fertilidad (de los ácaros). Aquellas colonias con el menor número relativo de ácaros con cría (menor % de fertilidad en ácaros) serán seleccionados para la cría.
4. Perfore 100 crías operculadas en un rombo, con 10 celdillas por lado del rombo (más fácil que congelar un trozo de panal para luego reintegrarlo para comprobar la eliminación de cría muerta). Emplee una aguja fina para no hacer más que un pequeño agujero. Revise cada 12 horas para comprobar la eliminación de cría muerta. Las colonias más rápidas son seleccionadas como criadoras.
5. (Posible prueba higiénica alternativa). Al final o al principio de los períodos de cría, normalmente en primavera y al final del verano (no es común en los picos de cría o en las mieladas fuertes) inspeccione los residuos para evaluar la caída “natural” de ácaros. Cuento el número de ácaros, cuantos más, mejor. Cuento tanto los ácaros más oscuros como los más claros (incluso los más pequeños). Esto

puede ser una señal de limpieza de ácaros en las crías, son ácaros inmaduros ( operculación prematura). Divida el número de los más claros entre el número de oscuros. Los de número más alto se seleccionan para la cría.

En el segundo método RRA(SMR), es complicado inspeccionar para hallar la tasa de ácaros en cría, pero es de todos modos un buen método. Se describe más arriba. La prueba higiénica de perforación de celdillas se describe en más profundidad en otros lugares.

### **“Sobre la marcha” y abejas improvisadas**

Al inicio del proyecto mantenga siempre el área de cría restringido a 4 de 8, o 5 de 10 cuadros, según sea el cajón empleado. Divida una cámara de cría en dos mitades y haga que en ellas se establezcan los núcleos. Cuando el núcleo se vuelva demasiado fuerte, haga más núcleos. Coloque los nuevos núcleos en colmenares en los que sólo haya núcleos nuevos. Si llega a tener demasiados núcleos, venda algunos. *Si está bastante seguro que sus abejas muestran buena resistencia, emplee los colmenares de producción como se describe a continuación desde el mismo comienzo.*

Inverne los núcleos como tales o pequeñas colonias. Puede apilarlos en dos o tres alturas y agrúpelos de a dos (o más) juntos (en climas más septentrionales). Permítalas almacenar tanta miel para el invierno como sea posible. Sea rápido en primavera, justo antes de los vuelos de limpieza, y sepárelos para evitar la deriva de abejas durante los vuelos de limpieza.

Los núcleos vivirán más y le brindarán más oportunidades para observar las diferencias en resistencia a la Varroa que si emplea colonias grandes de producción de miel con cámara de cría ilimitada. Críe con las mejores.

Si los núcleos muestran síntomas de una mala e insalubre varroasis, retire toda la cría operculada en dos fases con, por ejemplo, 9 días de diferencia. Cambie la reina tan pronto como le sea posible. Si un núcleo es demasiado pequeño para invernar, combínelo con otro que tenga una reina que sea hermana. Así no será necesario buscar la reina.

### **Abejas “sobre la marcha” (“las abejas improvisadas” bien pueden haber iniciado igualmente)**

Cuando la tasa de supervivencia sea al menos un 70% durante dos años consecutivos, divida las abejas en colmenares de núcleos y colmenares de producción de miel. Puede comenzar con un colmenar de producción. Haga del colmenar central uno de producción de miel.

Mantenga los colmenares de núcleos como se describe arriba.

Mantenga los colmenares de producción de miel como colmenares normales. Haga las comprobaciones de Wallner, RRA(SMR) e higiénicas si lo cree oportuno. En ese instante son, sin embargo, más importantes las pruebas de mera supervivencia que cuando se gestionan colmenares de producción.

Puede escoger revisar los niveles de ácaros por el método del lavado en alcohol en los colmenares de producción al menos tres veces en temporada durante el primer año, en un intervalo de al menos 3 semanas de diferencia. Fije un límite a la población de ácaros, puede que un 15%, quizá un 20% para comenzar y un 10% más tarde. Cuando el nivel de ácaros esté por encima de su nivel límite, retire toda la cría operculada en dos fases, con 9 días de intervalo. Cambie la reina tan pronto como le sea posible. Esto se hace principalmente para dificultar la reinfección de otras colonias y no para evitar la muerte de la colmena, lo cual bien puede conseguir igualmente. No emplee la eliminación de cría de zánganos como método habitual, pues esto puede distraer la misma capacidad de resistencia de la colmena (y puede seleccionar ácaros que prefieran la cría de obrera). Cuando sea necesario retire toda la cría operculada como se ha descrito. Muy al contrario, puede permitir hasta un 10% de celdillas con cría de zángano en unos cuantos panales, para dejar “lugar de esparcimiento” a los ácaros, evitando más daños a las pupas de obreras, por ejemplo, cuando nacen muchas abejas durante el invierno y para proveer de zánganos para las fecundaciones.

Lo que es más importante, controle la salud general de la colmena. Unas cuantas abejas sin alas en ocasiones en las que hay poca cría no es una tan mala señal. Revise también la fuerza de la colmena, su buena armonía y otros síntomas de virus que pudieran presentarse. Si ocurriera una desoperculación prematura de las

crías con ácaros, esto sería debería ser contemplado como una buena señal. En ocasiones la presencia de muchos ácaros entre los residuos *puede* ser tenido por una buena señal de limpieza de ácaros, si es que hay un % alto de ácaros lesionados y de colores claros.

Si una colmena, independientemente de su nivel de ácaros, muestran un estado poco saludable con un fuerza de las abejas en claro declive; abejas sin alas (en cierta cantidad); si el sonido al abrir la colmena no es un zumbido continuo sino un *staccato*; las alas están grisáceas; y puede que haya muchas abejas andando fuera de la colmena: Plantéese matar esa colmena de inmediato para evitar la reinfección del resto. Si los síntomas no son demasiado malos, pero si lo suficiente, retire toda la cría operculada en dos fases y destruya los panales (deje en el congelador de un día para otro y luego en una colmena grande en algún lugar, puede necesitar guardar los panales si tienen la cera bien estirada)

- Una vez más, recuerde que en un proyecto como este el fin no es conservar todas las colonias vivas, sino eliminar las malas, de una u otra manera.
- Las mejores colonias de producción, en lo relativo a la resistencia y producción, se trasladan al centro del colmenar. Las reinas nuevas se fecundarán principalmente en él.

### UNA RECETA SENCILLA

Las experiencias contempladas por nosotros son de tal entidad que algunos pueden querer intentar una prueba sencilla como la siguiente.

1. Reduzca sus abejas a un tamaño de celdilla menor como 5.1mm (5 celdillas por pulgada) y/o 4.9mm en una cera tan limpia como le sea posible.
2. Emplee cualquier tipo de abejas.
3. No tenga otras colonias que no sean las anteriores en el colmenar.
4. Establezca el colmenar en un lugar bastante aislado. De 3 a 5 km (2 o 3 millas) de distancia de otro colmenar poder ser suficientes
5. Revise el nivel de ácaros en las colonias tres veces por temporada. Cuando el nivel de ácaros esté por encima del 15%, divida la colonia y

- cambie la reina con descendientes de abejas más resistentes. Haga particiones de todos modos de las peores y cambie las reinas. Si algunas colonias tienen mal aspecto debido a la varroasis, retire toda la cría operculada en dos pasos con una semana de diferencia. Si están realmente mal, retire la colonia.
6. Permita que las reinas jóvenes se fecunden en este colmenar relativamente aislado, preferiblemente en mini-núcleos de fecundación, pues la experiencia parece indicar que las fecundaciones tienen lugar en estos casos cerca de los colmenares de origen.
  7. Combine las colonias demasiado pequeñas en otoño.
  8. Permita que las abejas almacenen tanta miel como les sea posible como alimento invernal.
  9. Intercambie el material de cría con otros que trabajen del mismo modo.
  10. Cuando empiece a progresar, amplíe la zona con más colmenares gestionados de la misma manera.

### LA META

Cuando la tasa de supervivencia de los colmenares de producción sea un 70% o mayor en dos años consecutivos, estará muy próximo a la meta. Entonces podrá hacer las divisiones de núcleos tan grandes como estime adecuado, según otros motivos, distintos de los de mantener las abejas con vida lo suficiente para poder hacer una selección de entre los que mejor sobreviven. También podrá colocar sus nuevas particiones donde quiera. La vida habrá alcanzado (casi) la normalidad. Ahora el objetivo será ampliar la zona lo más posible con abejas supervivientes.

Creemos que es urgente que estos métodos y estrategias aquí descritas sean evaluadas lo antes posible, en beneficio de todos los apicultores y de las abejas mismas.

## **CONCLUSIÓN**

Existen afirmaciones, y documentos con experiencias y descripciones de estas afirmaciones, de un total o casi total éxito en la obtención de abejas que no precisan acciones de tratamiento alguno contra el ácaro *Varroa Destructor*. Por esto establecimos la hipótesis de que es posible, para todo apicultor que así lo quiera y sea capaz de desarrollar el trabajo necesario, obtener tales abejas.

La meta de este ensayo es proponer maneras de confirmar o falsear la hipótesis.

Con ayuda de las pruebas que han sido sugeridos, inspirados en estas experiencias y descripciones, consideramos que también es posible confirmar o falsear la hipótesis en otros lugares del mundo distintos de aquellos en los que las experiencias tuvieron lugar.

# Comentarios al informe preliminar

## ERIC ERICKSON:

En primer lugar los autores deben ser felicitados y recompensados por haber compilado un documento tan exhaustivo, detallando en todos los aspectos de los problemas resultantes de producir y mantener abejas resistentes a la Varroa. Ha sido una tarea monumental, puesto que ha requerido una pesquisa de toda la literatura científica mundial pertinente.

Mis comentarios más abajo reflejan mi intento de ponerme en la piel del apicultor medio que quiere obtener y mantener un linaje resistente a la Varroa

- A. Creo que algo como lo que sigue debe quedar claro para los apicultores:

Fundamentalmente hay dos maneras de obtener linajes resistentes a la Varroa

1. Importar linajes resistentes desarrollados en otro lugar. La limitación principal en este caso es que este linaje puede no estar bien adaptada al entorno local.

2. Criar para la resistencia a la Varroa a partir de un linaje localmente adaptada. La limitación principal aquí es el nivel de pericia en apicultura que posean los apicultores.

De cualquiera de las dos maneras son susceptibles de diluirse en el tiempo (1 o más años) dependiendo de la susceptibilidad genética de las colonias asilvestradas y la de las colonias gestionadas que se hallen en el ámbito de fecundación de celdillas reales de reemplazo (*supercedure*) de las colonias resistentes. Esta dilución conducirá a fracasos.

- Las colonias gestionadas

susceptibles de ser mantenidas por medio de tratamientos químicos, producirán zánganos que rápidamente comprometerán los esfuerzos por mantener un linaje resistente al fecundarse reinas resistentes con zánganos susceptibles.

Las colonias silvestres de la zona pueden comprometer de manera similar, pero en bastante menor medida, puesto que ya son de algún modo resistentes a la Varroa. Nuestra investigación ha mostrado que las colonias silvestres no son tan resistentes como las nuestras, criadas específicamente para la resistencia. (No he visto que hayan citado este trabajo- creo que sería de gran ayuda y debería ser incluido en la sección acerca de la reinvasión).

- B. Supongo que la intención original es poner el informe final a disposición de los apicultores para su empleo. Partiendo de esta suposición creo que la estructura del informe final intimidará al apicultor medio. Creo que la última sección "Conceptos para la obtención..." debería ser colocada al principio del documento. Esta, la parte del "Cómo se hace" es de la mayor importancia y debe ser simplificada a modo de "receta" (chuleta). El resultado servirá de referencia para aquellos apicultores que quieran profundizar más y estén dispuestos a hacerlo. De este modo, yo dividiría las referencias en dos grandes

categorías, como las A – 1 y 2 arriba mencionadas dejando los otros encabezados tal cual están. Esto permitirá a los apicultores moverse con rapidez directamente a los puntos de su mayor interés. La sección acerca del sistema inmune deberá permanecer, por supuesto, tal como está. De igual manera, la discusión acerca de los virus necesita permanecer quedar aislada. Si bien sabemos poco acerca de los virus, sí sabemos que existen y que pueden ser transmitidos por la Varroa. Sin embargo, al criar para mejorar la resistencia es necesario destacar que no sabemos si la resistencia genética lo es a la Varroa, a los virus o a ambos. Cualquiera que sea, la cría sí da buen resultado.

Para finalizar, añadiría que supongo que el borrador final tendrá una estructura uniforme. Espero haber sido de utilidad.

*Dr. Eric Erickson, Tucson, AZ, USA*

---

### **JAMES FRAZIER**

Estoy contento de poder haber revisado su “Estudio introductorio para la cría de abejas resistentes a la Varroa”. Soy profesor de entomología en la Universidad Penn State, el marido de Maryan Frazier, y un fisiólogo de insectos especializado en ecología química, comportamiento y neurofisiología de los insectos. Mi esposa y yo hemos realizado juntos algunos estudios acerca de abejas solitarias, pero ella es quien ha tenido mayor experiencia con abejas y ácaros.

Como el problema complejo que es, con ámbito mundial y florecientes historias de éxito, su colección de literatura, tanto científica como lega en un documento fácilmente accesible es una verdadera aportación a la materia. Al poseer un espectro tan amplio de información en un solo volumen, en verdad se promueve una evaluación sistemática de muchos de los casos de éxito sugeridos y ayuda a proponer una fuente

estandarizada de información para las personas a la que referirse a los ensayos o al citar información contenida en estos relatos. La publicación de este librito será notablemente beneficiosa al proponer la evaluación de las hipótesis sugeridas y ahorrará mucho tiempo a los interesados en resolver estos problemas.

Sus esfuerzos en destacar los puntos principales de cada método para conocer el éxito son también útiles a los que quieran probar las ideas por sí mismos. Los resúmenes son bastante precisos y ahorrarán tiempo adicional y promoverán el ensayo de ideas, que como ustedes dicen, son el objetivo principal de este proyecto. Colocarlo al final hace que sea fácil referirse a ellos igualmente.

Comienza el libro ofreciendo algunos artículos científicos acerca de la inmunidad en las abejas. Estos no son los únicos artículos científicos, y una aportación beneficiosa pueden ser los nombres u organizaciones en los que la gente puede buscar información nueva que aparezca en un futuro. Una lista de publicaciones científicas, en los que seguramente se encontrará la nueva información, sería también útil.

Como quiera que la comprensión de la inmunidad en los insectos, es un campo expansión de la investigación actual, debo manifestar una objeción al empleo del término “inmunidad” para todos los niveles de defensa de las abejas, desde el la inmunidad innata debida a la hemolinfa, para la cual el término se emplea correctamente, a la resistencia conductual del comportamiento higiénico y hasta incluir la micro fauna y otras diferencias genéticas entre colonias. Si bien colectivamente estos factores contribuyen a un menor número de ácaros, no soy favorable a referirme a estos como inmunidad de las colonias.

Las diferencias genéticas que tienen lugar entre las poblaciones de abejas a nivel mundial y la selección de individuos más resistentes, sin tener en cuenta el modo de resistencia, son una parte importante de los distintos estudios y metodologías propuestos en su colección de documentos. Lo que falta de muchos de estos informes son los registros detallados de lo que realmente se ha hecho. En su sección de manuales al final, hace un buen trabajo al presentar los resúmenes de los distintos métodos

e ideas, pero no anima a los apicultores que experimentan a llevar notas muy detalladas y exhaustivas de sus estudios. Sugieren unos métodos diferentes, bastante estandarizados, para evaluar el comportamiento higiénico en las colmenas, pero de hecho no dice como se deben almacenar los datos o que otras variables deben ser tenidas en cuenta en el registro de datos. Cualquier indicación que puedan ofrecer a los lectores para la estandarización de sus métodos y llevar un registro preciso para que otros puedan preguntarse qué han hecho y quizás eliminar algunas variables que den lugar a confusión en las interpretaciones y pueden hacer los esfuerzos de cada uno más valiosos.

Les conmino a ustedes y a sus colaboradores a hacer este esfuerzo y espero que hallen útiles estos comentarios para el producto final.

*James L. Frazier*  
*Profesor de entomología, PA, USA*

---

#### **MARYANN FRAZIER:**

Como adjunto Senior con responsabilidades en el área de apicultura hallé este trabajo muy útil. Hay tres aspectos fundamentales de esta publicación que la hacen particularmente útil: El hecho de que consolida dos áreas (cría en celdillas pequeñas y la cría para la resistencia) del esfuerzo no-químico para combatir al *Varroa destructor* en una ubicación, lo hace a nivel mundial, y mientras que el sumario es piedra angular de la publicación, incluyendo los artículos originales permite al lector tener acceso a los detalles del trabajo original. También está producido de tal manera que da a los apicultores y/o criadores, en primer lugar, esperanza de que es posible controlar la *Varroa* sin emplear productos químicos y, segundo, algunas herramientas y conceptos que deben permitirles reducir eficientemente los niveles de ácaros e incluso controlar con éxito sin emplear productos químicos. Parece que el título del documento es un poco parco teniendo en cuenta el ámbito de su contenido. El empleo de celdillas pequeñas no es realmente una técnica de cría, pero obviamente es una técnica muy valiosa para reducir las poblaciones de ácaros. Quizá el título de la publicación puede ser cambiado para reflejar lo amplio de su naturaleza. ¿Sería

posible incluir sinopsis de los artículos que no están en inglés? Si bien creo que la información de la mayor parte de ellos debe ser incluida en el sumario, me hallé buscando más detalles acerca de artículos sueltos mencionados o revisando el documento deseando haber tenido un resumen de algún artículo particularmente interesante.

Algunos comentarios concretos:

Se manifiesta que la posible ausencia de micro fauna como explicación plausible para la ausencia de experiencias positivas en lo concerniente a la supervivencia de colmenas de celdilla pequeña en Alemania. Se sugiere que la ausencia de micro fauna puede explicarse por el empleo de químicos los últimos 25 años. Sin embargo, no parece razonable que el empleo de químicos durante un período tan largo de tiempo pudiera haber tenido otros efectos que resultasen en un supervivencia reducida (en colonias de celdilla pequeña comparados con colonias de “tamaño normal”). ¿No podría, por ejemplo, la acumulación de estos químicos en la cera tener un impacto negativo en la fisiología e incluso el comportamiento de las abejas en desarrollo, e quizás también en las abejas adultas que condujeran a una ausencia de supervivencia? El empleo del término ninfa se refiere típicamente a la fase inmadura de los insectos con metamorfosis incompleta. En lugar de ninfa, se emplea larva para describir la etapa inmadura (de alimentación) de los insectos que tienen una metamorfosis completa. En algunos lugares (sumario), la estructura gramatical hizo el documento algo difícil de comprender. Gracias por darme la oportunidad de revisar este importante documento y quedo a la espera del trabajo final.-

Maryann Frazier  
Adjunta Senior a la extensión  
University Park, PA 16802, UA

---

#### **SEPPO KORPELA:**

Hace algún tiempo recibí de ustedes un librito “estudio introductorio para la cría de abejas resistentes a la *Varroa*”. Lo he ojeado por completo pero no he leído todas las páginas. Sin embargo, sí he leído la introducción y el capítulo final “concepto para la obtención...”. Mis comentarios son bastante breves. Creo que los

métodos y principios para desarrollar la tolerancia a la Varroa quedan claros al leer los artículos incluidos y especialmente las “directrices” técnicas deben ser de utilidad para todo apicultor interesado en la búsqueda de variedades de abejas más tolerantes a la Varroa que el linaje actual. Por ejemplo, los requisitos para las pruebas están bien escritos. Podría añadir en este punto que mantener colonias de control y las colonias a ensayar en un mismo colmenar puede en realidad producir resultados erróneos, puesto que el número de ácaros se puede igualar muy rápidamente. En nuestra publicación de un proyecto nórdico acerca de la dinámica de la población de Varroa (Korpela, Aarhus, Fries & Hansen, *Journal of Apicultural Research* 31: 157 – 164) escribimos, con resultados:

“Tras tratar cinco colonias del grupo 1 en otoño de 1990, el tratamiento con Apistan mató un número igual de ácaros en las colmenas remanentes en otoño de 1991, tanto las colmenas (n=5) como en las colmenas sin tratar (n=8): 6401 +- 1178 (media +- excursión estándar) y 5733+- ácaros/colonia, respectivamente”. En la discusión escribimos: “Tras tratar cinco colonias del grupo 1 en otoño de 1990, las poblaciones de ácaros tanto en las colonias tratadas como en las no tratadas se igualan al final del verano y otoño de 1991 probablemente por la deriva y el robo como sugiriera Sakofsky *et al.* (1990), Buchler y Hoffmann(1991) y Greatti *et al.*(1992). Este resultado destaca la importancia de tratar todos las colonias de un colmenar simultáneamente.”

Solo tengo una observación que hacer respecto al uso del inglés: el plural de “puppa” es “pupae” y no “puppea”.

*Seppo Korpela*

*MTT, Kasvinsuojelu, Jokionen, Finlandia.*

---

#### **DEE LUSBY:**

Habiendo leído el libro de celdilla pequeña que me enviaron titulado: “Estudio introductorio para la cría de abejas resistentes a la Varroa” y lo he encontrado muy amplio y una muestra imparcial de lo que ha estado ocurriendo con las ideas de cada uno representadas. También muestra que el empleo de celdilla pequeña puede estar más difundido de lo que muchos

creen entre los apicultores que buscan en esta línea de pensamiento para tener abejas de un tamaño natural, en lugar de aisladas como muchos nos quieren hacer creer. Si bien no estoy de acuerdo con algunos de los puntos de vista presentados, sí estoy de acuerdo con la mayoría tal como se muestran, sabiendo que quizás las diferencias entre nuestra múltiples regiones, alejadas unas de otras y los métodos tradicionales de trabajar las abejas que hemos aprendido cada uno a título individual, podrían ser una parte de este distinto punto de vista para buscar soluciones a los problemas de ácaros y enfermedades posteriores. De todo corazón siento que la solución supondrá una regresión a nivel industrial de vuelta a tamaños de panales más naturales, que entonces prepararán el camino para mejores parámetros de cría orientados al desarrollo de variedades locales y una dieta más saludable que incluya fuentes más variadas de propóleos para, nuevamente, controlar las enfermedades, ya que más abejas obreras criadas en una cámara de cría más compacta, deberán, gracias a un mejor reparto del trabajo, ser capaces de realizar más tareas necesarias para un mantenimiento saludable de sus colonias

*Dee A. Lusby, apicultora comercial, Tucson, Arizona, USA*

---

#### **DORIAN PRITCHARD:**

Gracias por mostrarme su propuesta de investigación. Veo que han invertido mucho trabajo en él. Sólo he mirado las publicaciones en inglés, pero he de hacer una serie de sugerencias que espero no sean tan obvias como para no merezca la pena hacerlas.

Entiendo que el plan es ensayar una estrategia que esperan que llegado el caso pueda ser recomendada a los apicultores en general para ayudarles alcanzar una situación en la que la Varroa no suponga grandes problemas. Las personas que asesorarán en la propuesta final deben ser expertos en sus campos para que se pueda suponer que ya conocen la mayor parte del trasfondo o pueden contemplar cualesquiera incidencias que no les sean familiares a las referencias dadas. Por tanto la recomendación general es: sean breves.

Me parece que parten de dos ideas principales **que deben ser tratadas por separado** o los efectos de una socavarán sus hallazgos en la otra. Una se refiere al desarrollo de una variedad de abeja con resistencia genética a la Varroa; la otra se refiere a dilucidar el asunto relativo al tamaño de las celdillas.

### **1. Tamaño de celdillas**

Los hallazgos acerca del tamaño de las celdillas son inconsistentes. Esto es posible porque los experimentos se ha llevado a cabo en diferentes variedades de abeja, pero también porque mientras algunas observaciones han sido anecdóticas, otras han sido objeto de análisis estadístico. El análisis estadístico está pensado para eliminar los factores subjetivos, pero presupone que la población es uniforme, luego una variación considerable debe ser soslayada por el analista ante la necesidad de promediar datos de distintas linajes. Lo que parece ser un análisis más riguroso puede haber negado variaciones reales e importantes que pueden resultar convincentes en una operativa de primera mano. Por otro lado esta operativa de primera mano puede suponer una implicación emocional en ciertos resultados, especialmente si la observación inicial favorece esos resultados.

Por tanto, una de las recomendaciones sería que identificase un linaje relativamente uniforme de abejas, quizá la indígena que sea predominante a su zona y repetir los experimentos más interesantes empleando distintas láminas de cera con esas abejas. Esto puede dar como resultado abejas más pequeñas y distintos linajes de abejas que pueden variar en su respuesta. La capacidad de cambiar tamaño sería heredada, pero no por sí mismo el pequeño cuerpo recientemente adquirido. Encontrará provechoso criar de aquellos linajes que responden mejor a este tratamiento, pero en los primeros pasos creo que no deberían confundir esta selección con la principal que se trata a continuación. El tamaño pequeño puede llegado el momento ser adquirido mediante el empleo sistemático de hojillas de cera de hexágonos pequeños, pero creo que las abejas en algún momento volverán a hacer el tamaño normal si no se emplean hojilla alguna.

Ustedes afirman que el tamaño pequeño del

cuerpo no es desventajoso para las abejas, pero creo que están equivocados en lo que respecta a las regiones septentrionales. La regla de Bergman indica que las especies animales en general, incluyendo la humana, se agrandan cuanto más al norte se aproxima uno. Esto se considera que generalmente es debido a la retención del calor corporal, puesto que la relación entre superficie corporal y volumen disminuye al aumentar el tamaño total del cuerpo. El tamaño natural de cuerpo para una determinada región deberá ser el más apropiado en lo relativo a la retención del calor corporal, por eso discuto la idea de imponer un tamaño más pequeño de cuerpo.

### **2. Experimento de selección genética**

Para tener alguna esperanza de mantener una variedad genéticamente seleccionada en una situación de fecundación libre, debe ser de un tipo genético similar al predominante en la región, de otro modo todo el buen trabajo que hagan al disponer las fecundaciones y seleccionando la descendencia puede ser deshecho rápidamente con unas cuantas malas fecundaciones descontroladas. Las abejas *A. m. mellifera* locales ya estarán seleccionadas para sobrevivir a las amenazas. Las abejas nativas de otros lugares pueden ser útiles como donantes de material genético y deben ser mucho más adecuadas que las abejas no nativas tales como la *A.m. carnica*, *ligustica*, Buckfast, etc.

Otra alternativa sería apostar por una variedad exótica o artificial y resignarse a mantenerla mediante inseminación artificial. Si trabaja con algo parecido a la abeja local debería mejorar la supervivencia de las abejas de sus vecinos tanto como las propias, ya que los “genes buenos” que propague deberían difundirse hacia afuera; pero si emplea una variedad exótica, ayudará a destruir las abejas del vecino al difundir genes inadaptados y también creará una zona de híbridos interraciales agresivos a su alrededor. Será hartó difícil crear una variedad artificial como la Buckfast, pero si lo consigue, los híbridos que creen sus zánganos al fecundar las reinas endémicas pueden causar estragos en su vecindad.

Escoger la variedad local debe ser asumible para los apicultores locales., haría que su propuesta de investigación fuese especialmente adaptada a

su zona y debería ser atractiva a los entes subvencionadores locales, pues los conservacionistas son actualmente muy conscientes de los peligros de la contaminación genética de las especies nativas. Por eso recomiendo encarecidamente que trabaje con una abeja que sea bastante parecida a la local. Si necesita introducir un alelo valioso (un alelo es una versión de un gen) en su linaje a partir de una variedad exótica, la manera más aceptable sería enviar sus vírgenes para que se fecunden en los colmenares alejados. Esto evita la contaminación de su zona con alelos inadaptados de zánganos extranjeros (en la primera generación). Entonces deberá concentrar en eliminar los alelos inadaptados foráneos de las descendientes, mientras que retiene los particularmente beneficiosos. Deberá tener tomar muchas precauciones para que los zánganos de generaciones subsiguientes de una reina fecundada exóticamente no escapen.

Una de las ideas que me es más atractiva es la de mantener sus mejores linajes (p.e. los que muestran mayor resistencia a la Varroa) en una ubicación central, rodeados de otros de resistencia intermedia. Si los linajes recientemente descubiertos con algo de resistencia se colocan en la periferia debería contribuir a la cabaña genética general y si aparecen linajes superiores, estos podrían ser trasladados al centro. Yo esperaría que las colonias del centro en algún momento adquirirían resistencia a partir de varias características favorables y la conjunción alelos heredados de resistencia debería expandirse.

Para un trabajo genético de selección necesitará asegurarse de que los linajes seleccionados son expuestos de vez en cuando a los ácaros de la Varroa. Si tienen más resistencia que la media, pero son susceptibles de sucumbir, puede salvarlas empleando varios métodos, pero creo que emplear hojillas de cera estampadas de celdilla pequeña puede dar una imagen errónea. Sería valioso tener un colmenar de ensayo dentro de una zona infectada de Varroa al cual se podrían llevar linajes seleccionados para su ensayo.

### **¿Selección de atributos específicos para la supervivencia general?**

En este punto sugiero que hagan ambas cosas: comience comprobando que los atributos específicos que ya ha identificado en los linajes familiares están siendo en efectivamente asimilados por las colonias de progenie, pero siempre tenga en cuenta que puede haber características favorables que aún no haya identificado. Puesto que los factores favorables se acumulan en sus mejores colonias, puede llegar a ignorar cómo funcionan realmente, en tanto que las abejas sobreviven y no son reservorios para la reinfección.

Añadiría sin embargo el requisito para que su trabajo fuese reconocido de una manera mucho más favorable que documentasen el progreso e informen de cualquier hallazgo que pueda explicar la resistencia de las abejas. Ciertamente es necesario, con toda probabilidad, que escriban informes como requisito para una subvención. También será necesario identificar una población de control para comparar en una región similar a la suya, para registrar y comparar algún aspecto de la infección de Varroa y la supervivencia de la colonia, con la de sus linajes experimentales. Alternativamente puede revisar la mejora esperada en sus propios linajes con el paso del tiempo. Sería excelente que pudiera hacer ambas.

### **¿Colonias “sobre la marcha” o “a partir de cero”?**

Yo en su lugar basaría mi trabajo en las mejores abejas locales que pueda encontrar, juzgadas según criterios convencionales, e introduciría los linajes que muestran alguna resistencia a la Varroa en su entorno. Introduzca panales adicionales de zánganos en los últimos y si no hay abejas locales con algún grado de resistencia, mandaría unas cuantas reinas vírgenes para ser fecundadas en algún lugar del Norte de Europa en el que las abejas *mellifera* parecen ser resistentes. Si esto fallara, p.e. sus abejas no mejoran su resistencia, puede contemplar mandar sus abejas a colmenares más distantes. No obstante, cuanto más lejos las mande, tanto mayor será el trabajo que deberá dedicar en generaciones posteriores para eliminar los alelos no deseados de las descendientes.

Espero que estas sugerencias sean de utilidad y

les deseo lo mejor en el proyecto.

*Dr. Dorian Pritchard  
Newcastle upon Tyne, UK*

---

### **JOB VAN PRAAGH:**

Gracias por el libro, me proporcionó cantidad de horas agradables de lectura. ¡Es una base muy profunda para dar a los criadores y a los apicultores el poder y el conocimiento para que empiecen a seleccionar ellos mismos! Los datos que les da son suficientes para permitirles hallar su propio camino. ¡Como ya sabemos, los apicultores son bastante propensos al individualismo! Trabajan (casi todos) en solitario en/con sus abejas. Por ello podemos estar seguros que la variedad genética actual que poseemos se mantendrá. Cada apicultor buscará aquello que piense que es más importante.

Lo que eché en falta es la publicación de Lodesani, Crailheim y Moritz. Así como algunos trabajos antiguos de Kirchhain, ambos dejan en claro que se debe ser cuidadoso, puesto que el hecho de tener menos Varroa puede también significar menos cría de abejas a lo largo de la temporada, y como consecuencia puede tener colonias con menor “cuerpo” para resistir los periodos malos, las malas temporadas!

Este hecho, dado la vuelta de algún modo, abarca las observaciones hechas, que las colonias que viven una zona con una muy buena fuente de polen a lo largo de toda la temporada parecen ser mejores supervivientes.!

¡El dinero de la CE fue empleado en una muy buena causa!

*Prof. Dr. Job van Praagh  
BI-Celle, BRD*

---

### **THOMAS RINDERER:**

Revisé su informe y hallé que era muy bueno. Ciertamente no tengo sugerencias que hacer para su mejora.

*Dr. Thomas Rinderer, USDA, USA*

---

### **MARLA SPIVAK:**

Lo revisé en su totalidad, y es una colección muy interesante de investigaciones y experiencias. Mi idea personal (basada en nuestra investigación y en la de otras personas) es esta:

Las abejas de origen europeo son, en general, bastante susceptibles a los ácaros. Para que los puedan resistir, necesitan varios mecanismos de resistencia. El mecanismo más importante de resistencia parece ser el número de hembras descendientes viables (fecundadas) que un ácaro madre puede producir en la cría de obreras. Cada ácaro puede poner entre 4y 6 huevos de hembra en las pupas de obrera, pero sólo entre 1 y 2 de las hijas llegan a madurar y se fecundan antes de que la abeja emerja como adulta. Cualquier reducción de este número, por ejemplo, si producen entre 0.5 y 1.2 descendientes viables, da a las abejas una ventaja considerable, y retrasa el crecimiento reproductivo de los ácaros considerablemente. Es posible criar abejas que reduzcan el potencial reproductivo del ácaro de esta manera -el comportamiento RRA (SMR) lo logra. Tengan en cuenta, por favor, que el número de descendientes de hembras viables es distinto de la fertilidad de los ácaros *per se* (la fertilidad en ácaros es cuántos descendientes totales puede producir un ácaro en una celdilla), y esto distinto de la fecundidad de los ácaros (% de infección en las crías de obrera). No sabemos cómo funciona el comportamiento RRA (SMR) – esto es, no sabemos CÓMO reducen las abejas el potencial reproductivo del ácaro. Mi sospecha es que se trata de un problema nutricional—o posiblemente una diferencia química, en la que el ácaro no percibe suficientes nutrientes para su reproducción, o la larva de abeja no “huele bien” y por tanto el ácaro no es estimulado para poner huevos tan rápido- pero eso es algo fisiológico.

Es posible, aunque no he encontrado ninguna investigación buena al respecto, que el tamaño de celdilla redujese el número total de descendientes que el ácaro produce (fertilidad), y posiblemente el número de descendientes hembra viables. Ustedes (o alguien) debería inspeccionar 30 celdillas infectadas por colonia

(el número de deutoninfas en pupas color moreno, según la investigación de Martin, 1994) para saberlo con certeza. ¡Sería una gran tarea por hacer!

El comportamiento higiénico también ayuda a las abejas a resistir los ácaros—de hecho, las abejas RRA (SMR) en los EE UU también son higiénicas. De alguna manera, inesperadamente, la línea RRA (SMR) de John Harbo también es higiénica, aunque él no la seleccionó en modo alguno para tener comportamiento higiénico. Pero el comportamiento higiénico, por sí solo, no es la respuesta. Sólo ayuda y ciertamente lo hace con la resistencia a enfermedades.

Otro comportamiento muy importante es el acicalamiento, el número de ácaros mutilados que caen en una plancha adhesiva en 24 a 48 horas.

Parece que en su informe que está a favor del método de celdillas para la selección de abejas para la resistencia. Solo diré que desde mi punto de vista “el jurado sigue reunido”. En lo que respecta a la experiencia de Lusby: No he hallado ninguna confirmación de que las abejas de Lusby sean en verdad abejas europeas (no africanizadas, que sí son muy resistentes a los ácaros por sí mismas. ¿Cómo? Producen menos hembras descendientes viables y se acicalan mejor).

¡De todos modos, ésta es mi opinión!

*Dr. Marla Spivak*  
*Universidad de Minnesota, USA*

# Algunos temas propuestos en los comentarios al informe preliminar

Hemos escogido hacer un repaso de algunos de los puntos en los comentarios que encontramos que pueden añadir algo y los citamos a continuación.

1. Aclarar las dos fuentes distintas de abejas que pueden ser empleadas cuando se comience un trabajo de cría para la resistencia a la Varroa, locales o linaje ya seleccionado. (Erickson, Pritchard)
2. Destacar la importancia de mantener los resultados obtenidos manteniendo una zona en las que las reinas vírgenes se fecunden con los zánganos deseables. (Erickson, Pritchard).
3. Sugerencias en el artículo acerca de cómo obtener abejas resistentes a la Varroa y dónde deben ser ubicadas en el trabajo. (Erickson, Frazier J., Pritchard)
4. El término inmunidad cuando se emplea asociado a abejas(Frazier J.)
5. La importancia de llevar registros y la naturaleza de estos. (Frazier J., van Praagh)
6. Tamaño de celdilla. (Frazier M., Lusby, Pritchard, Spivak)
7. Artículos que no están en inglés (Frazier M.)
8. Micro fauna (Frazier M.)
9. Acumulación de químicos en la cera (Frazier M.)
10. Colonias de control en un mismo colmenar como colonias de prueba (Korpela)
11. Comportamiento higiénico y RRA(SMR) (Spivak)
12. Mantenimiento de una población (Erickson, Pritchard)

Tal como destaca Marla Spivak en su comentario, nuestras abejas necesitan múltiples mecanismos de resistencia. Su mención del RRA (SMR) (baja o ninguna reproducción de ácaros

especialmente en las celdillas de obreras) y el comportamiento higiénico (limpieza de ácaros producidos, tanto antes de que emerjan de las celdillas como de abejas compañeras) son en verdad características complementarias.

Una característica de muchas experiencias es que la selección no se hace por un comportamiento en concreto, sino por la supervivencia completa de la colonia de abejas. Seguramente la selección se hace a partir de una combinación de muchos comportamientos, probablemente diferentes combinaciones en lugares distintos. Un comportamiento común parece ser la característica higiénica, la desoperculación prematura de las pupas y la limpieza de tal cría infectada con ácaros.

Como el entorno influye en el rendimiento de la colonia de abejas, un linaje al que le vaya bien en ciertos aspectos en una zona puede no hacerlo tan bien en otra zona, incluso en lo relativo a la resistencia a la Varroa. Pero hasta eso puede ensayarse también. Una de las preocupaciones principales acerca de tener abejas es la producción de miel. Es por tanto importante vigilara que una mayor resistencia no conlleva una producción baja de cría y una producción baja de miel. Por tanto un criterio importante de selección es desde luego que no sólo sobrevivan al ácaro de la Varroa, sino que además produzcan miel (como suele ser). Podemos también mencionar aquí el manejo fácil de las abejas y un buen temperamento. La inclinación a recolectar polen también puede ser aquí de cierta importancia para mantener un buen grado de nutrición y un nivel alto del sistema inmune.

Un tema controvertido es el tamaño de celdilla en la zona de cría de obreras. Algunos no piensan que deba ser mencionado en un trabajo acerca de la selección para la resistencia, mientras que otros piensan que en un asunto fundamental e importante. Emplear o no tamaños de celdilla más pequeños de lo que es normal en la actualidad puede tener poco que ver

con la selección pero lo es todo en lo relativo al entorno. El entorno es importante, eso es lo que todo científico dice al respecto. Y como se dan muchos de esos informes que relatan que al emplear tamaños de celdilla pequeños en la zona de cría le confiere a las abejas características muy distintas, creemos que es importante incluir estas experiencias aquí. Después de todo, todos los documentos históricos que hemos podido encontrar discriminan entre zonas de cría y miel y lo que se empleaba en los días de antaño, apunta al hecho de que lo corriente era un tamaño de celdilla en la cría hace 100 años. Y no podemos encontrar ningún trabajo que muestre que las celdillas de obrera agrandadas no sean perjudiciales o den mejor rendimiento a la colonia de abejas. Entonces, como esas experiencias con celdillas pequeñas sí existen y el hecho de que un tamaño pequeño de celdilla es desde un principio más normal para la abeja y su entorno, encontramos que no tendríamos excusa para no incluirlo aquí. Por supuesto que queda a su elección quién debe hacer los ensayos para elegir incluirlo o no.

Queda claro de los documentos (los tratamos todos como veraces hasta que se demuestre lo contrario, de lo cual no hemos tenido noticia) que es posible seleccionar para la resistencia a la Varroa sin emplear tamaños de celdilla pequeños. John Kefuss, Kirk Webster y Alois Wallner son ejemplos de ello. En lo concerniente a Eric Erickson a día de hoy una pequeña parte de los panales tienen tamaño pequeño de celdilla.

Las experiencias de aquellos que emplean tamaños pequeños de celdilla (al decir “emplear”, queremos decir emplearlo en colmenares completos por un período de un par de años como mínimo) son ciertamente espectaculares, aunque se informe de problemas al comienzo. Las más impresionantes son aquellas de Dennis Murrell en Wyoming, USA y de Roger White en Chipre. Tienen abejas que sobreviven y producen cosechas sin ninguna forma de tratamiento Y sin ningún método de selección de las abejas. Es como poco controvertido. Por eso, si sus experiencias pueden ser repetidas por otros, no haría falta mucha selección para la resistencia a la Varroa, pero sí por su habilidad para estirar

correctamente las hojillas de cera de celdillas pequeñas. Eso no significa que sea fácil obtener los resultados deseados con tamaño pequeño de celdilla. Cambiar a un tamaño pequeño de celdilla supone también una gran cantidad de trabajo. Puede que una selección para la resistencia a la Varroa haga que nuestra abeja sobreviva mejor mientras cambiamos nuestra cera (si queremos), Vivimos en un mundo real donde la reinfección ocurre, a veces demasiado. Por tanto es una gran ventaja seleccionar las abejas que puedan manejar esta situación. Una vez más, es usted quien debe hacer los pruebas que eligen la disposición de su ensayo.

Volver a celdilla pequeña supone muchas preguntas sucesivas, que también pueden influir como lo considera. Una pregunta que pudiera ser normal en el futuro al discutir la investigación es en qué tipo de abejas de efectúa el ensayo, en abejas nacidas de celdillas pequeñas o celdillas mayores. Para explicar las experiencias con colonias de celdillas pequeñas (las damos por veraces) parece ser necesario considerar diferentes fenotipos (con comportamientos resultantes algo distintos) de las abejas como resultado de que estas nacen en celdillas menores o mayores.

Como apunta Seppo Korpela, es importante manejar todas las colmenas de un mismo colmenar de igual manera. La deriva de abejas y el robo ocurren, lo que le da una nueva dimensión cuando hay ácaros involucrados; evidentemente tendrá alguna “paseo vespertino” de las poblaciones de ácaros, o de todos modos cambie, de modo que tenga poco control sobre ellas. También un “paseo vespertino” de abejas con distintas características entre colonias tiene lugar. El colmenar puede ser tratado más o menos como una unidad, de ahí la importancia de un manejo similar y el empleo de una abeja y/o tamaño de celdilla. Esto puede ser de ayuda para explicar por qué ciertos ensayos no dan resultados en línea con los documentos dados en este trabajo. Mantener colonias de control en un mismo colmenar como colonias de prueba sigue siendo bastante común aún. Debe considerar este hecho antes de juzgar los resultados de las pruebas. Con colonias de control que producen gran cantidad de ácaros en un colmenar de prueba, puede no distinguir aquellas colmenas

que hubieran sobrevivido por sí mismas. Pero puede ver colonias que pueden prosperar aún a pesar de una gran población de ácaros que es el resultado de ácaros provenientes de las colonias vecinas, o colonias que en efecto evitan que las abejas con ácaros entren dentro de la colmena. Creemos que es probable que pierda menos colonias y le sea más fácil ver las diferencias en la resistencia a la Varroa si no permite que las colonias susceptibles produzcan grandes poblaciones de ácaros.

Al hacer la selección y conseguir la fecundación de sus reinas nuevas, es también de gran importancia evitar la reinvasión de los genes erróneos a través de los zánganos no deseados. Esto se destaca en varios comentarios. Puede ser resuelto empleando una zona central para propósitos de fecundación y las zonas de alrededor con colmenares de colonias con reinas fecundadas en la zona central o emplear inseminación artificial o estaciones aisladas de fecundación, del tipo de islas.

Para poder escoger entre colonias de las que criar, para hacer la selección, debe haber tomado notas de algún tipo, breves o más detalladas. Los que hemos hecho este estudio estamos habituados a tomar muchas notas, unas necesarias y otras ciertamente muchas veces innecesarias. Con algo de frustración vemos que muchos de los que cuentan sus casos de éxito toman muy pocas notas. La mayor preocupación es la supervivencia. ¿Ha sobrevivido o ha muerto? ¿Ha producido una buena cosecha? ¿Es fácil de manejar?

Kirk Webster es un buen ejemplo de este “método”. Sencillamente, él tiene que trabajar de esta manera ya que trabaja sólo con una disponibilidad de tiempo limitada y lograr vivir de sus abejas y de sus productos. Erickson y Kefuss hacen un seguimiento de la población de Varroa contando ácaros en las abejas, no una, sino varias veces a lo largo de la temporada. Kefuss también cuenta la infección de ácaros en la cría. Erickson impuso un límite al porcentaje de ácaros en las abejas, por encima del cual la reina era sustituida por hijas de colonias con bajo número de ácaros. Este límite junto con el rendimiento de la colonia de abejas (sin mostrar Varroa y/o efectos de virus y dando cosecha) es

el criterio de selección para Erickson. Alois Wallner emplea métodos algo distintos, el porcentaje de cría de obrera infectada y el llamado Factor de Eliminación de Varroa (VKF), el porcentaje de ácaros lesionados en la caída natural. Aquellos con los mejores números son escogidas como criadoras. Hoy en día esas criadoras se mantienen en un colmenar propio y no se tratan con producto químico alguno.

La importancia de la micro fauna es, por supuesto, especulativa. Las plantas pueden crecer en suelos completamente “muertos” sin ninguna vida microscópica como por ejemplo, lombrices, si se les aporta fertilizantes y son rociadas contra los bichos. Pero sí sabemos que la vida microscópica es beneficiosa. Si nuestras abejas necesitan toda la ayuda que les podamos brindar, la micro fauna bien puede ser de ayuda. La investigación rusa apunta a la importancia en lo relativo a resistencia a la ascoferosis (pollo escayolado), luego no vemos por qué no lo es también para otras cosas. Sin embargo Maryan Frazier apunta con acierto que los problemas en Alemania, bien pueden deberse a la acumulación de residuos en la cera de las colonias. Una cera tan limpia como sea posible es ciertamente esencial, evitando residuos neurotóxicos de los tratamientos contra los ácaros. Tales residuos pueden dar grandes problemas, especialmente si los efectos sinérgicos tienen lugar con, por ejemplo, residuos de los tratamientos empleados en el rociado de cosechas o semillas.

Mantener los resultados logrados es de primordial importancia. Para ello se deben hacer planes para mantener un linaje resistente creado a partir de una dilución genérica y desarrollarlo aún más. Esto es válido tanto si empieza con una raza única geográfica o población de orígenes mezclados. El resultado finalmente será un linaje que será más y más uniforme y adaptado al entorno local al seleccionarse aún más. Esto es también una amenaza a largo plazo, puesto que demasiada puede darse mucha consanguinidad y que la vitalidad perdida a menudo provoca una mayor susceptibilidad a las enfermedades. A largo plazo alguna forma de intercambio genético puede ser necesaria, con otros linajes mantenidos y seleccionados de manera similar. Quisiéramos haber hecho sinopsis en inglés, de los artículos escritos en idiomas que no son el

inglés. El tiempo del que disponemos no nos permitió hacerlo.

No obstante, los artículos en inglés dan una explicación de las distintas experiencias como para que los lectores anglo-parlantes adquieran la esencia de lo que se discute en este estudio (para aquellos que tengan acceso al informe preliminar).

Por último, escribir este estudio ha sido muy inspirador. Nos ha dado mucha esperanza y estamos convencidos que la apicultura volverá a la normalidad, no en todos lugares aun tiempo, sino progresivamente, al menos en lo que concierne al ácaro de la Varroa.

Tore Forsman, Per Idestrom y Erik Osterlund

# Lista de documentos en el informe preliminar

## Alguna documentación acerca del sistema inmunitario de la abeja

- Glinski, Z., Jarosz, J., *Infection and immuniticity in the honey bee, Apis mellifera*, Apiacta, 2001, 36(1), 12-24.

([http://www.apimondiafoundation.org/foundation/7\\_2\\_apiacta\\_article.html](http://www.apimondiafoundation.org/foundation/7_2_apiacta_article.html)).

- Moretto, G., Melo, L.J., *Resistance of Africanized Bees (Apis mellifera L.) as a Cause of Mortality of the Mite Varroa jacobsoni Oud. In Brazil*, American Bee Journal, 2000, vol 140(no 11), p 895-897.

- *Is there a true scientific test with the conclusion AHB (TBH) but is resistant?*, conversación personal con Dr. Pia Aumeier, Ruhr-Universitt Bochum, [pia.aumeier@ruhruni-bochum.de](mailto:pia.aumeier@ruhruni-bochum.de)

- Gráfica de la tesis doctoral del Dr. Remy Vandame mostrando el cambio de la población del ácaro Varroa en abejas europeas y africanas durante 1.5 años (con tipos de colonia mezclados en los colmenares)

- Erickson, E.H., Page, R.E., Atmowidjojo, A.H., Abstracts

from The 2nd International Conference on Africanized History

Honey Bees and Bee Mites, Part II of Two parts, Abstracts #34, #42, #46. #61. American Bee Journal, 2000, vol 140 (no 10), p 825

- Beckedorf, Silke, Imker vor dem Aus?(Viren im Bienenvolk), Deutches Bienen Journal, 2004, no3.

-Garrido, Claudia, Gibt es gute und böse Varroamilben?, ADIZ, 2004, no 1, p 24.

## Alguna documentación acerca de los efectos de los tratamientos químicos en la colonia de abejas

- Extractos de una lista de discusión en Internet con información de Thomas Kober,

[imkereikober@aol.com](mailto:imkereikober@aol.com)

- Extracto de notas de la reunion CA3686 en Udine 27-28 November 1998 "Coordination of research in Europe on integrated control of Varroa".

Eric H. Erickson

- Traducción al sueco desde la revista de

apicultura rusa Ptselovodstvo, 2003, no 5.

Article by Belonogov, A.P. on cause of the increase of Chalkbrood in Russia.

- Fries, Ingemar, Svärmningens betydelse för varroakvalstrets utveckling, Bitidningen, 2003. no 2, p 20-22. Especialmener el gráfico nº 4 mostrando el límite de ácaros en colonias de abejas que sobreviven al invierno sin emplear ningún tratamiento químico (alrededor del 35% de abejas infectadas).

## Alguna documentación acerca de la reinvasión de ácaros en las colonias de abejas

- Ambrose, John T., Management for Honey Production (Drifting, Robbing), *The Hive and the Honey Bee*, 1992, p 650-654

- Erickson, E.H., Page, R.E., Atmowidjojo, A.H., synopsis, E-mail

de la 2ª Conferencia *International Conference on Africanized Honey Bees and Bee Mites, Part II of Two parts*, Abstracts #42 (Does Varroa Mite Select its Host?, Hassan, Adel R.). American Bee Journal, 2000, vol 140 (no 10), p 825

- Kralj Jasna ([jkralj0@lycos.com](mailto:jkralj0@lycos.com)), Fuch Stefan ([s.fuchs@em.uni-frankfurt.de](mailto:s.fuchs@em.uni-frankfurt.de)), Influence of Varroa destructor on Flight Behaviour of Infested Bees, Institut für Bienenkunde, Oberursel, Germany. Lecture on Apimondia 2003 in Slovenia.

- Correspondencia personal entre Thomas Kober ([imkereikober@aol.com](mailto:imkereikober@aol.com)) y Dr. Tom Rinderer ([trinderer@npa.ars.usda.gov](mailto:trinderer@npa.ars.usda.gov)). Acerca de mezclar las abejas y ácaros entre colonias ubicadas en un mismo colmenar.

- Graph, Fig 1, from Rinderer, Thomas E., de Guzman, Lilia I., Delatte, G.T., Stelzer, J.A., Lancaster, V.A., Kusnetsov, V., Beaman, L., Watts, R., Harris, J.W., *Resistance to the parasitic mite Varroa destructor in honey bees from far-eastern Russia*, Apidologie, 2001, vol 32, p381-394. Muestra el declive de la cantidad de ácaros en abejas Primorsky bees después de haber muerto todas las colonias de control en un colmenar.

## Influencia en colonia de abejas de la gestión básica del entorno

Tamaño de celdilla.

“*Silvestres*”

- Experiencias de Dennis Murrell con su colmena Africana de listones (Top Bar Hive) con abejas no seleccionadas, relativas al tamaño pequeño de celdilla. Posteriormente sacudidas dentro de una colmena de listones para que construyan su propio panal (mostraron una variedad amplia de tamaños, de 4.7 – 5.9, con preferencia por los más pequeños en los que la cría se gesta y los tamaños más grandes para donde se almacena miel ( <http://fire.prohosting.com/topbargu/cells.htm> )  
- Österlund, Erik, *Överlevarsamhälle I Skåne*, Bitidningen, 2002, n° 7/8

*Historia*

- Alvestad, Torstein, *Do we use the right size on the cells in the comb*, un estudio en la literatura del trabajo de los Maestros en noruego. Norges landbrukshøgskole, Institutt for hudyrfag, Ås, 2003  
- Österlund, Erik, *En cellsam historia, Historien om våra mellanvägar*, Bitidningen, 2000, n° 9.  
- Österlund, Erik, *The Cell - Heart of the hive*, American Bee Journal, 2001, vol. 141, n° 8, p568-571  
- Österlund, Erik, *The foundation of beekeeping*, publicado previamente en este artículo, acerca del desarrollo de tamaños de celdilla en las hojillas de cera estampadas y comprensión en los siglos XIX y XX de la variación natural de los tamaños de celdillas dentro de una colmena.

*Eric H Erickson*

- *Helping Honey Bees Fight Mites*, Agricultural Research Magazine, 1997, Mayo.

*Dee y Ed Lusby*

- Österlund, Erik, *Kvalstren besegrade i Arizona*, Bitidningen, 2000 n° 11/12  
- Dick, Allen, *Ed and Dee Lusby of Tucson, Arizona, are the center of both groning controversy and a new desert storm*, Bee culture, 2002, Junio, p 38-40.  
- v.Meurers, Dr med Reinald ([rvm@safariteam.de](mailto:rvm@safariteam.de)), *Mein Besuch bei den Lusbys*, ADIZ, n°11, 2003

*Dennis Murrell*

- Murrell Dennis, *Naturlig biodig i Wyoming*, Bitidningen, 2002, n° 10  
- Correspondencia E-mail con Dennis Murrell contando su experiencia desde el último contra la Varroa desde 1999 a 2004, [usbwrangler@yahoo.com](mailto:usbwrangler@yahoo.com)

*Roger White*

- White Roger, *Små celler på Cypem*, Bitidningen, 2003, n° 2  
- Correspondencia por E-mail con Roger White contando su experiencia desde el último tratamiento contra la Varroa desde 2000 hasta 2004 en un colmenar [superbee@spidernet.com.cy](mailto:superbee@spidernet.com.cy)

*Thomas Kober*

-Kober, Thomas, *The Honey Bee Situation in Central Europe during 2002 and 2003*, American Bee Journal, 2003, vol 143, n° 12, p 959-962.

*Hans Otto Johnsen*

- Johnsen, Hans-Otto, *Naturliga nösligar I biodningen*, Bitidningen, 2002, n°9,

*Debate*

- Davidsson, Mia, *The influence of cell size in varroa reproduction, 1992*, Davidsson, M (1992) Examination paper, Swedish University of Agricultural Sciences (enlace original no disponible)  
- Taylor, Michelle, *Varroa destructor not thwarted by smaller sized cells*, study finds, <http://bee-l.com/biobeefiles/pav/scstudy.htm>  
- Fries, Ingemar, *Cellstorlek och varroakvalster*, Bitidningen, 2004, no 3, p 18-20.  
*Actualización de apicultores de celdilla pequeña en la publicación Bitidningen, Enero 2004*  
- Österlund, Erik, *Hur går det idag för bina på små celler?* Bitidningen, 2004, n°1

## Métodos para la cría de abejas resistentes a la varroa que afirman ser totalmente o casi totalmente exitosos

*Eric H. Erickson*

Erickson, E. H., Atmowidjojo, A.H., Hines, L., *Varroa Tolerant Honey Bees in the United*

States?, American Bee Journal, 1998, vol 138, no 11, p 828-832.

- Erickson, E. H., Atmowidjojo, A.H., Hines, L.H., *Varroa-Tolerant Honey are a Reality*, American Bee Journal, 1999, vol 139, no 12, p 931-933.

- Erickson, Eric H., m fl , *Att producera varroatåliga bin ur en lokal population*, Bitidningen, 2001, no 2.

- Picture and short text from 2004 from a visit with Eric H. Erickson and Lenard Hines.

#### Kirk Webster

- Österlund, Erik, *Småbrukarfilosof och folkmusikålskare lever på biodling*, Bitidningen, 2000, n°10

- Webster, Kirk, *Twenty Years of Work, Condensed into Four Paragraphs*, carta a Erik Österlund, March 4, 2004.

- Österlund, Erik, Webster update 2004-04-14, publicado por primera vez en este estudio.

#### John Kefuss

Österlund, Erik (Red.), *Avel av varroatåliga bin I Frankrike*, Bitidningen, 2002.

Kefuss, John ([jkfussbees@wanadoo.fr](mailto:jkfussbees@wanadoo.fr)), cuatro anuncios públicos: *Why breed for Varroa resistance?*, *How do you select for Varroa resistance?*, *How do you keep your bees resistant? Fig showing varroa per 100 bees in Chile and France.*

- Abstract from article in American Bee Journal May 2003

- Extracto de notas recogidas en la reunión CA3686 en Udine 27-28 November 1998 "Coordination of research in Europe on integrated control of Varroa"

- Büchler, Ralph, Pechhacker, Hermann, van Praagh, Job, Berg, Stefan, *Unterschiedliche Anfälligkeit ermutigt zu weiterer Auslese*, Deutsches Bienen Journal, 2003, no 5.

#### Alois Wallner

- Markthaler, Gerhard, *Wallners avelsmetod mot varroa*, Bitidningen, 2004, no 1.

- Markthaler, Gerhard ([g.markthaler@web.de](mailto:g.markthaler@web.de)), *Detecting and breeding highly varroa resistant bee stock*, Versión en ingles del artículo en sueco sobre el método de cría de los Wallner, Primera publicación en este estudio.

### Método de cría de abejas resistentes a la Varroa orientado a producir abejas para la industria con un nivel básico de resistencia

#### Abejas RRA (SMR)

- Harbo, John R., Harris, Jeffrey W., *An evaluation of Commercially Produced Queens That Have the SMR Trait*, American Bee Journal, 2003, vol 143, no 3, p 213-216.

- *Proceedings of the American Bee research Conference*, Abstract #10 Harbo & Harris: *Using free-mated queens to introduce genes for varroa resistance into a population of honey bees*, American Bee Journal, 2000.

- Ideström, Per, *SMR-tålighet mot varroakvalstret?*, Bitidningen, 2003, n° 2

- Glenn Apiaries, *Suppressed Mite Reproduction(SMR)*,

<http://member.aol.com/queenb95/smr.html>

### Linajes de abejas descritos como poseedores de una mayor resistencia que la media al ácaro Varroa

#### Abejas Primorsky

- Rinderer, Thomas E., de Guzman, Lillia I. Delatte, G.T, Steltzer, J.A, Lancaster, V.A. Kustnetsov V., Beaman, L., Watts, R., Harris, J.W., *Resistance to the parasiting mite Varroa destructor in honey bees from far-eastern Russia*, Apidologie, 2001, vol 32, p381-394.

- Mårtensson, Janne, " *Varroaresistens hos Apis mellifera* ", Bitidningen, 2000 nr 11/12.

- Mårtensson, Janne, " *Ryska* " *USA-bin mot tyska carnica bin i varroa forsook* ", Bitidningen, 2001 n° 1

- Schuster, Hubert, *Leistungsprüfung auf drei prüfhöfen*, ADIZ, 2003, n° 3.

- Boecking, Otto, *Wie verhalten sich Kreuzungsprodukte?* ADIZ, 2003, n° 3

- Rosenkranz, Peter, *Überlebenstest und Bfallsentwicklung*, ADIZ, 2003, n°3

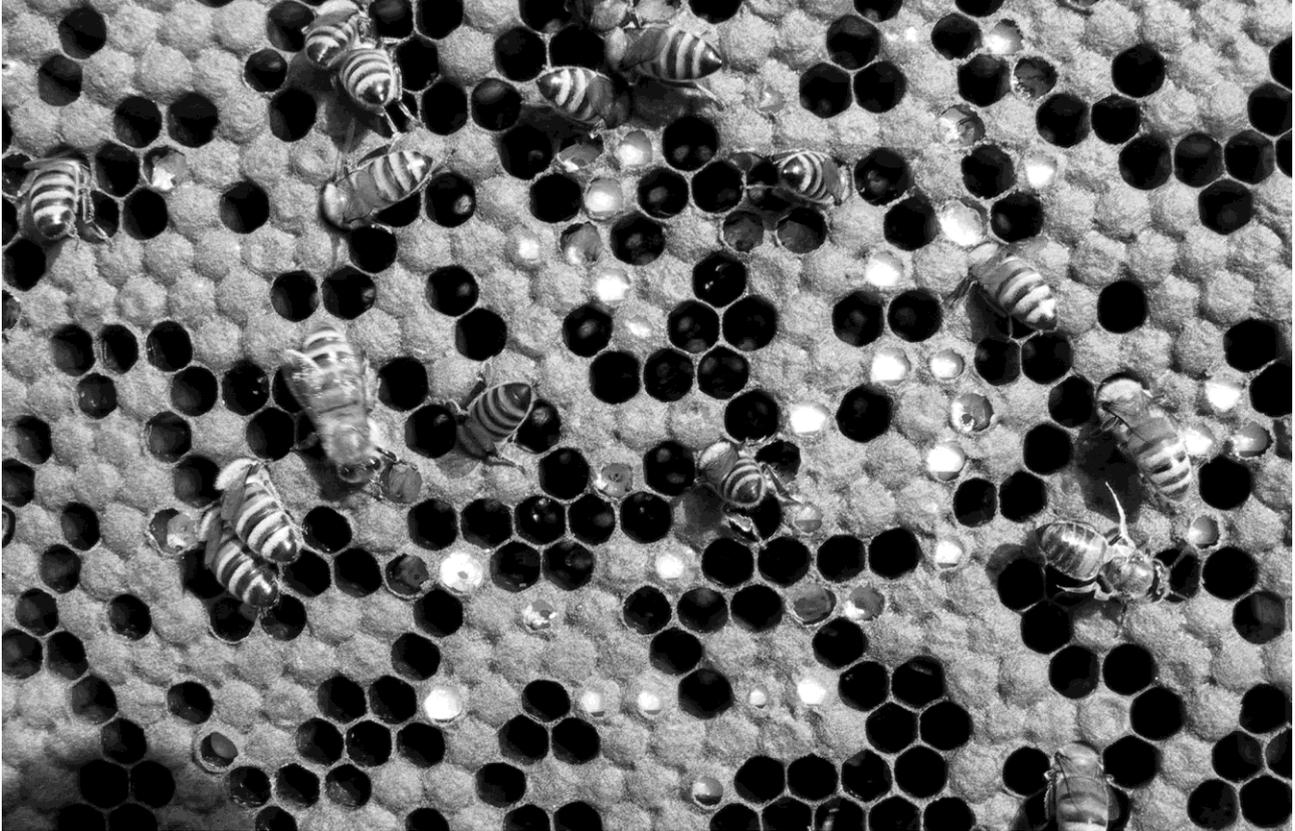
- Berg, Stefan, Koeniger, Nicholas Büchler, Ralph, *Wie gross ist de Varroa-Toleranz?*, ADIZ, 2003, n° 3

- Traducción al sueco de un artículo ruso por el Prof. N.I. Kristov en la revista de apicultura Pchelovodstvo, 2003, n° 6 , relativo a las abejas Primorsky. *Ryska forskare om Primorskybina*, primera publicación en este estudio y con posterioridad en Bitidningen, 2004.

*Abejas Elgon*

- Österlund, Erik, *Rapport om Elgonbin och Elgonkorsningar*, Bitidningen, 2000, n° 11/12.
- Wolf Hansen, Carsten, Kristiansen, Preben, *Varroatolerante bier på Bornholm?* Tidskrift for Biavl, 2001, n°10.
- Karlsen, Poul Erik, *Poul Erik Karlsens biavels notater omkring varroan!*, Carta personal a Erik Österlund, 2004, Enero.
- Österlund, Erik, *Poul Erik Karlsen update 2004-04-14*, Primera publicación en este estudio.
- Österlund, Erik, *Varroa doesn't kill bees, but Virus Does!*, American Bee Journal, 1998, vol 138, n°5 p377-381.
- Gráficos 1 y 2 de un informe sobre los ensayos en diferentes linajes de abejas acerca de su distinta tolerancia a la varroa durante 1997 en Alemania por Gerhard Liebig.
- Österlund, Erik, *The Elgon Bee and Varroa mites*, American Bee Journal, 2002, vol 141, n° 3, p174-177.
- Österlund, Erik, *Bees Biting Mites*, American Bee Journal, 2002, vol 142, n°12
- Fries, Ingemar, *Redovidning av resultat från medel söktahos jordbruksverket från det nationella programmet för att förbättra villkoren för production och saluföring av honung* ( informe de los cruces de colonias 5 F1 de abejas Elgon comparadas con 5 de control situadas en el mismo colmenar que no muestran diferencias claras en la caída natural de ácaros entre las cosechas).
- Österlund, Erik, *Fries "Elgontest" 2001-komentar*, Primera publicación en este estudio. Comentarios al informe arriba mencionado.
- Ohlsson, Sven-Olof, *Sve-Olof Ohlsson, Munsala, Österbotten, Finland 2002-2004*. Primera publicación en este estudio. Informe personal de Sven-Olof Ohlson acerca de sus abejas.

## **Dos buenos comportamientos para la resistencia a la varroa**



Desoperculación prematura y masticación de la cría con ácaros al final de la temporada en una colonia superviviente en Arizona.



Colonia mordedora de ácaros de una colmena superviviente en Finlandia