



Ing. Agr. Manuel E. Morales Ramírez

Varroa la plaga que puede acabar con las abejas

La Varroasis, causada por el ácaro *Varroa jacobsoni*, que fue introducida al país recientemente, es uno de los principales problemas a nivel nacional y mundial, que requiere de la atención de todos los apicultores y políticas del gobierno nacional para su control.

El primer reporte de Varroa se realizó en el año de 1904. Un investigador de apellido Oudemans identificó el ácaro como un parásito obligado de la abeja asiática *Apis cerana*. En estas colonias, Varroa no llega a provocar un gran daño dentro de la colonia debido a que las abejas toleran y llegan a limpiar la varroa de la cría y de ellas mismas.

En cambio Varroa es un parásito recientemente establecido en *Apis mellifica* (abeja común en nuestro país). La dispersión o la contaminación de Varroa de su hospedero original, aparentemente tubo lugar cuando a principios de este siglo algunas colonias de *Apis mellifica* fueron ubicadas en las provincias orientales de la Unión Soviética, Japón y el sureste de Asia donde colonias de *Apis cerana* se encontraban en estado silvestre y presumiblemente entraron en contacto con ellas.

El resultado ha sido, al menos en lugares de clima templado como en Alemania, Francia e Italia entre otros, una desaparición masiva de colonias por causa de Varroa y el colapso de la actividad apícola. El indiscriminado movimiento internacional de las colonias y abejas reinas han ocasionado que la parasitosis se haya dispersado ampliamente, teniendo actualmente una distribución en casi todo el mundo.

Actualmente, las colonias infestadas con Varroa son tratadas con productos químicos de síntesis, principalmente piretroides, como Apistan (fluvalinato), Bayvarol (flumetrina), Apivar Colmesan (amitraz), aunque estos tienen una buena eficiencia y permiten un buen control de la parasitosis su uso tiene serios inconvenientes, como:

1. Presentan un costo muy elevado para los apicultores, aproximadamente \$ 5 por colonia
2. Dejan residuos químicos en la miel y en la cera, que provocan una baja calidad, y en particular una devaluación del precio al momento de exportar, principalmente en los países cuya producción se orienta a la exportación.
3. Los compuestos acaricidas pueden llegar a ser tóxicos para las abejas y se desconoce su efecto a largo plazo para el hombre.
4. En pocos años, Varroa puede desarrollar resistencia a los productos químicos utilizados para su control: se detectó resistencia al Apistan en Italia y en Francia en 1994, después de solo 6 años de su uso, por lo cual ya no se está comercializando. De igual forma se han señalado principios de resistencia a la flumetrina y amitraz.

Un grupo de Apicultores italianos, franceses y suizos han puesto a punto métodos de control a base de moléculas naturales, en particular el ácido fórmico, el ácido oxálico o el timol cuyas cualidades son la de no contaminar la miel y tener un costo muy bajo.

Este conjunto de métodos lleva el nombre genérico de "control alternativo", considerando los aspectos principales de la biología de las abejas y de Varroa para su uso y control.

Para permitir un mejor entendimiento el problema que se pretende combatir, se presenta aquí brevemente un resumen de la biología de las abejas, y sobre todo, de la biología de la Varroa.

Biología de las abejas

La abeja *Apis mellifica*, productora de miel, es reconocida como un insecto muy valioso desde el punto de vista económico. Esto se debe en parte a que produce miel y cera, pero la principal utilidad de la abeja es su papel en la polinización de los cultivos de frutas, hortalizas y vegetales forrajeros, así como plantas no cultivadas que impiden la erosión del suelo.

La reina es la única hembra fértil de la comunidad y, por tanto, la madre de todos los zánganos, obreras y futuras reinas. Su capacidad para poner huevos es asombrosa: la producción diaria puede superar los 1.500 huevos, cuyo peso total es superior al peso del cuerpo de la reina. Su alimento es casi exclusivamente una secreción, llamada jalea real, que producen las glándulas hipofaríngeas de las abejas obreras.

La reina y sus obreras actúan como un equipo por el buen funcionamiento de la colonia en su conjunto. La reina puede determinar el sexo de su descendencia. Cuando un huevo pasa por el tracto genital, puede o no ser fecundado con el esperma que contiene la espermateca. El huevo fecundado se

transforma en una abeja hembra, ya sea obrera o reina, y el huevo no fecundado en una abeja macho o zángano.

Los huevos, introducidos cada uno en una celda, eclosionan al cabo de tres días (ver figura en la inferior). Las larvas son alimentadas con jalea real durante los dos días siguientes y después con polen y néctar o miel. Después de diferentes cambios morfológicos que sufre la abeja como son el desarrollo de los ojos, por medio de diversos cambios de colores, o el desarrollo de las patas. Al final, el cuerpo adquirirá la dureza de su cutícula o piel. Al cabo de 21 días de desarrollo en la celda, (desde el estadio de huevo) emergerá una abeja adulta con todas las condiciones necesarias para ayudar en el buen funcionamiento de la colonia.

Biología de la varroa

Varroa afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. En las abejas adultas, los ácaros se encuentran comúnmente en el abdomen por debajo de los esternitos abdominales donde se sostienen de las membranas intersegmentales usando sus patas y partes bucales (fase forética, del griego 'fores', cargar).

La hembra adulta es de color marrón o café rojiza, de forma ovalada y plana. Sus dimensiones son en promedio 1mm de largo por 1.6mm de ancho. Los machos de color pálido aperlado, son menores en tamaño (0.7mm por 0.7mm) y no sobreviven fuera de las celdas de cría.

El individuo-clave del ciclo de desarrollo de Varroa es la hembra adulta, de ahora en adelante denominada "Varroa madre". Su vida alterna entre la fase reproductora y la fase fonética. Examinemos aquí los fenómenos mayores que marcan estas dos fases, tal como fueron descritos en la especie *Apis mellifica*.

- Entrada de las Varroa madres en la cría

La Varroa madre se reproduce exclusivamente en una celda de cría, generalmente después de un período forético. La entrada en la cría debe ocurrir a una edad de cría precisa, y constituye un punto crítico en la vida de Varroa. Entrar demasiado temprano significa, para la futura Varroa madre, un riesgo importante de ser detectada y retirada por las abejas antes la operculación de la cría. Entrar tarde no le es posible, ya que la cría es operculada; es decir, herméticamente cerrada a toda entrada o salida.

Las Varroa madres infestan la cría de obreras cuando las larvas pesan más de 100mg; es decir, durante 15 horas anteriores a la operculación; infestan la cría de zángano cuando las larvas pesan más de 200mg; es decir, durante las 45 horas anteriores a la operculación. Estas edades larvales corresponden todos a larvas llegadas al quinto estadio de desarrollo larval, o estadio L5.

El uso de celdas artificiales transparentes en luz infrarroja permitió describir precisamente el proceso de entrada en una celda de cría. Después de haberse sumergido en el alimento destinado a la larva de abeja, la Varroa madre queda inmóvil hasta que inicia la fase de pupa, y sólo entonces empieza a poner.

Los factores que provocan e influyen en la entrada de Varroa foréticas en la cría todavía no son todos conocidos. La atraktividad química de la cría parece ser el factor esencial provoca la infestación, lo que se comprobó por el uso de

un olfactómetro (zona cuadrada, al centro de la cual se dispone una Varroa, la que tiene que escoger entre ir rumbo a un flujo de aire puro o rumbo a un flujo de aire que pasó sobre larvas de zánganos).

Esteres de ácidos grasos (como el palmitato de metilo), emitidos naturalmente por las larvas de abejas con fin de provocar la operculación de las celdas por las abejas, comprobaron de esa manera una gran atraktividad para Varroa. La hipótesis, entonces, es que las Varroa foréticas se guían en feromonas emitidas por la larva, con el fin de penetrar en la cría al buen momento. Como experimentos similares no llegaron al mismo resultado, esta hipótesis queda controvertida. Es probable que otros grupos de moléculas intervengan en la atraktividad de la cría. Además, factores mecánicos ciertamente tienen una importancia en la atraktividad. Por ejemplo, el tamaño de las celdas, así como su prominencia o la distancia entre la larva y el borde de la celda, influyen sensiblemente la infestación; estos elementos podrían explicar en parte la infestación más elevada de la cría de zánganos.

- Puesta de la Varroa madre.

Inmediatamente después de la operculación de la celda y durante 36 horas, la larva se alimenta, pues empieza a tejer su capullo. La primera alimentación de la larva constituye un señal para la Varroa madre, quien sale de la fase inmóvil, sube sobre la larva y se alimenta por primera vez. Durante el tejido del capullo, la Varroa madre se desplaza rápidamente sobre la larva, para evitar de ser aplastada contra la pared de la celda, mientras empieza a alimentarse y a defecar.

Cuando el capullo ya ha sido tejido, la abeja entra en un estadio preninfal inmóvil, durante el cual la Varroa madre produce una acumulación fecal (AF). Recorre la pared de la celda para escoger un lugar a donde defecar; para las siguientes defecaciones, siempre regresará al mismo lugar. Esta AF será de gran importancia para el desarrollo de la descendencia Varroa, tanto para la Varroa madre como para sus descendientes. Durante la metamorfosis, los movimientos de la abeja tienden a alejar la Varroa madre de la AF, pero ella siempre logra regresar, lo que le permite no alejarse de la zona posterior de la celda, donde tiene que estar para poner sus huevos.

Después de haberse alimentado sobre la abeja, la Varroa madre pone por primera vez, 70 horas después de la operculación. La Varroa madre queda inmóvil durante un minuto, tocando la pared con su primer par de patas. Cuando su primer huevo emerge por el orificio genital situado cerca de la placa genitoventral, la Varroa madre lo mantiene contra la pared de la celda durante unos diez minutos, con sus dos primeros pares de patas. Eso permitirá al joven Varroa tener sus patas orientadas rumbo al substrato y caminar inmediatamente después de la eclosión del huevo. A lo máximo, la Varroa madre pondrá 6 huevos de esta manera, con un intervalo medio de 30 horas.

- Desarrollo y apareamiento de la descendencia de Varroa.

Algunas horas después de la puesta, una larva de Varroa aparece dentro del huevo. Esta larva se cambia sucesivamente en protoninfa (la hembra tiene un cuerpo esférico y de pe-

queño tamaño), deutoninfa (la hembra tiene el cuerpo típicamente elipsoidal y aplastado del adulto, pero es de color blanco), y finalmente un adulto. La hembra adulta joven tiene el cuerpo café claro, mientras que la hembra de más de 24 horas de edad tiene el cuerpo café oscuro. La deutoninfa y el adulto macho se parecen a la protoninfa hembra, pero se distinguen de ella por su cuerpo más anguloso y de color ligeramente verde. El desarrollo completo tarda alrededor de 130 horas para una hembra, 150 horas para un macho. Este desarrollo es muy afectado por una mortalidad juvenil muy fuerte, particularmente de las deutoninfas. En promedio, sólo 1.45 hembras llegarán a la edad adulta en una celda de hembra, contra 2.2 en una celda de macho.

Cuando la celda es infestada con una sola Varroa madre, el apareamiento sólo puede ocurrir entre el macho y sus hermanas, y es entonces consanguíneo. Casi siempre ocurre cerca de la AF, que entonces comprueba su importancia como lugar de encuentro. El macho se aparea con la primera hembra tan pronto como llega a la fase adulta. El apareamiento puede ser repetido hasta 9 veces. Cuando la segunda hija llega a ser madura, el macho abandona la primera hija para aparearse con ella. Si una tercera hija llega a ser adulta, se repite el mismo escenario.

Al contrario de lo que se creía hasta hace poco, una hembra Varroa puede ser fecundada únicamente en la celda donde nace. Luego, una parte de su aparato genital se destruye, lo que impide todo apareamiento. En las celdas donde el macho muere antes del apareamiento, las hembras quedarán estériles e infecundas para siempre; esto puede ocurrir en 10% a 46% de las celdas.

- Salida y diseminación de Varroa.

Al momento en que emerge la abeja, una gran parte de la descendencia Varroa se queda en la celda. Las hijas

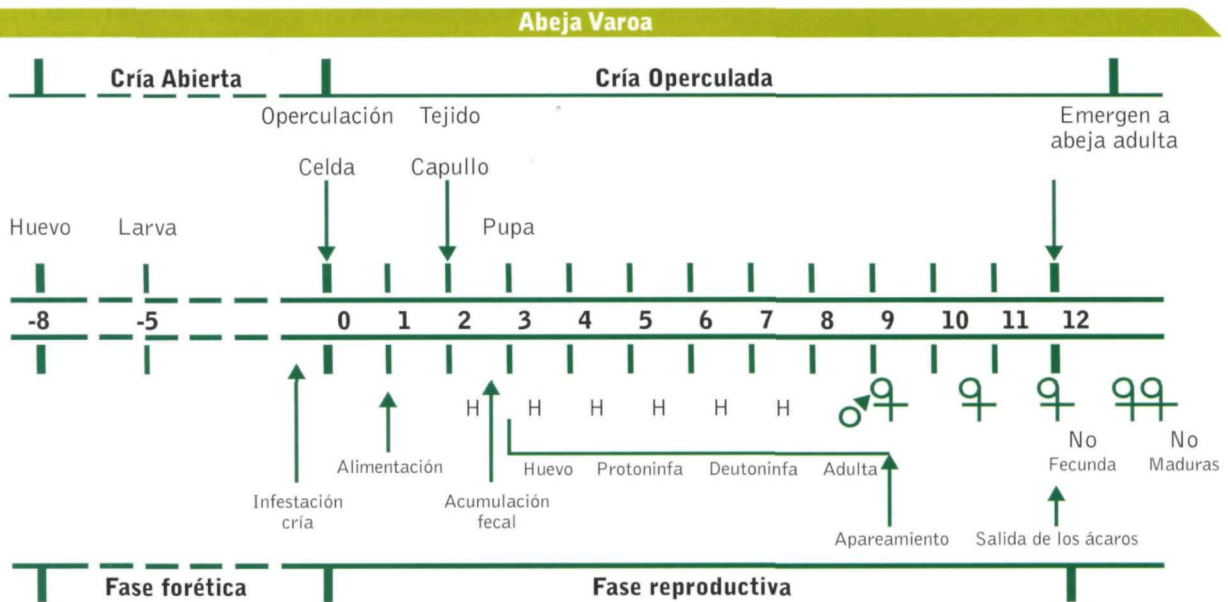
fecundadas, tan pronto como salen de la celda, tratan de subir sobre la abeja, y así se vuelven foréticas. Las hijas inmaduras y el macho, privados de un aparato bucal que les permita alimentarse de las abejas, sobrevivirán poco tiempo.

Las hembras Varroa tienen una preferencia muy neta para las abejas nodrizas, más susceptibles de acercarse de la cría, lo que ofrece más oportunidades a los ácaros para entrar en la cría. Los demás Varroa, foréticas de abejas cosechadoras, constituyen el factor principal de la diseminación de la especie, ya que aprovechan la deriva de las cosechadoras y del pillaje para invadir nuevas colmenas. De esta manera, durante un día de gran actividad, hasta 70 Varroa por día pueden llegar a una nueva colmena.

El número de ciclos reproductivos realizados por cada hembra Varroa todavía no se conoce bien. En condiciones artificiales, se demostró que una Varroa madrea puede realizar 7 ciclos, así produciendo un potencial de 35 descendientes. Este número, sin embargo, es menor en condiciones naturales, ya que sólo 30% de las Varroa madres realizan un primer ciclo reproductivo, el 21% un segundo ciclo, y el 14% un tercer ciclo. (ver cuadro)

El peligro de la presencia de este ácaro radica en que son agentes transmisores entre las colmenas de enfermedades virales y bacterianas, y que su dinámica poblacional de 10 varroas iniciales al cabo de 5 años puede dar una población de 15.00 individuos. Considerando lo anterior, y según datos referenciales se conoce que el sur de Europa las colmenas mueren con la presencia de 6.000 a 8.000 Varroas.

En la próxima edición de esta revista se expondrán los métodos de control de este parásito en base de moléculas naturales que como se indicó anteriormente no contaminan la miel y tienen un costo relativamente bajo en relación al control por medio de productos químicos de síntesis utilizados tradicionalmente.



Sincronización del ciclo de desarrollo de varroa con el ciclo de desarrollo de la abeja. Entre las dos líneas al centro, se indican el número de días, tomando como día 0 la operculación de la celda por las obreras. En la parte superior, se presentan el desarrollo de la abeja. En la parte inferior, se presenta el desarrollo de Varroa, desde la invasión en la celda de cría, hasta la postura de huevos (indicados con H), la maduración de las Varroa jóvenes y su apareamiento.