

# *Producción de Abejas Reinas*

Daniel G. Pesante, Ph.D.  
Catedrático Apicultura

## **Introducción**

Muchos apicultores piensan que la crianza de reinas está fuera de su alcance, siendo mejor dejar esta actividad a personas especializadas en estos menesteres. Nada más lejos de la verdad, lo cierto es que es un proceso que tiene que llevarse a cabo con cuidado y atención a detalles, donde hay que desarrollar conocimientos y sobre todo destrezas. Sin embargo, puede ser realizado por cualquier persona que tenga interés y dedicación, irrespectivo de si se produce un par de reinas o varios miles. Una empresa comercial requiere de más dinero, esfuerzo y logística; sin embargo, los principios del proceso son los mismos.

## **La reina**

Típicamente, sólo hay una abeja reina por colonia, la misma puede muy bien tener unas 30,000 - 40,000 obreras y varios cientos de zánganos; no obstante, aunque una por colonia este individuo tiene una importancia grandísima. Existen razones de gran peso para esto;

1. La reina es la madre de todos los miembros de la colonia. Ella puede vivir varios años. Por el contrario, las obreras solamente viven unos 35-40 días y si estas últimas no son reemplazadas regularmente la colonia merma y puede perecer.
2. Es la custodia de las contribuciones parentales masculinas a la herencia de su cría hembra, contribuye con la suya y por lo tanto es responsable de las características genéticas de toda la colonia.
3. Su presencia tiene efecto marcado sobre la "moral" de la colonia, siendo hecha notar por las diferentes feromonas que afectan diferentes comportamientos como el de pecoreo, el vuelo de cópula, construcción de copa-celdas, el desarrollo de los ovarios de la obreras, entre otros.

La ausencia de la reina en una colonia causa una alteración significativa entre las obreras, sin su reina la colonia se comporta diferente, desorganizada, sobre todo cuando hablamos de vuelos de pecoreo. Aunque la reina es la madre de la colonia y una gran productora de huevos, carece de instinto maternal y físicamente es incapaz de cuidar su cría. Está desprovista de glándulas que secretan alimento para la cría, así como de las que producen cera, usada en la construcción de panales. Sus patas no están preparadas para la colección y transporte de polen. Debe por lo tanto dividir sus quehaceres con los demás miembros de la colonia. Es esta división de labor la que permite la especialización necesaria para el desarrollo de una estructura social y una población numerosa, esencial para la supervivencia de la colonia de abejas.

Otra razón de peso para prestar atención a la reina es su oviposición. Mientras más huevos ponga la reina mayor será la población de obreras y de pecoreadoras, lo que a su vez determinará los rendimientos de miel de esa colonia. Siendo los ovarios los encargados de producir los huevos, debemos prestar atención a que las reinas que produzcamos tengan los ovarios más grandes y más desarrollados. Mientras más grande los ovarios mayor será la producción de huevos.

### **El tracto reproductivo**

El tracto reproductivo de una reina está más desarrollado lo que lo hace muy diferente al de una obrera. Este consiste de un par de ovarios localizados a cada lado de la parte anterior del abdomen y un par de oviductos laterales que salen de cada ovario. Los laterales se juntan y forman un oviducto común que termina en un saco comprimido anterioposteriormente conocido como la vagina. La vagina abre bajo el agujón hacia la bursa copulatrix dentro de la cámara del agujón. Un reservorio esférico de espermatozoides o *espermateca*, de aproximadamente 1 mm, está localizado dorsal a la vagina y conecta a ésta por un ducto muscular que se postula controla el paso de espermatozoides de la espermateca a la vagina. Existen dos glándulas asociadas a la espermateca que abren al ducto espermático cerca de la unión con la espermateca. Esta última está revestida con una enervación de tráqueas, para evitar cambios drásticos en temperatura y proveer cantidades adecuadas de oxígeno a los espermatozoides. Existe un pliegue de tejido o *pliegue válvular* que está localizado en la parte ventral de la vagina en la unión con el ducto medio o común, directamente debajo de la abertura del ducto espermático. Fuera del tracto reproductivo pero aún en la cámara del agujón está el agujón, su parte basal es instrumental en la deposición del huevo en la celda del panal.

### **Oviposición**

Los huevos se forman en los ovarios, estos últimos compuestos de un mazo de túbulos membranosos delgados llamados *ovariolos*. Los cuales convergen abruptamente en su parte posterior, algunos se unen antes de abrir a los oviductos. Se ha encontrado experimentalmente que el número de ovariolos varía entre reinas, se han reportado valores de 260 a 373 con un promedio de 325 para ambos ovarios. Presumiendo un promedio de 325 ovariolos por reina, una reina poniendo 1,200 huevos diarios produciría unos 3.7 huevos por ovariolo en 24 horas o sea una postura de 0.83 huevos por minuto. Si la reina tuviese una postura de 1,500 huevos diarios los ovarios producirían 4.6 huevos por ovario, postura de 1.042 huevos por minuto.

El huevo se origina en las células germales primarias en la parte posterior apical terminal de cada ovariolo. De ahí se mueven adelante, hacia la base anterior de cada ovariolo siendo seguidos por células nodrizas. Ambos el huevo y la célula nodriza están envueltas en una membrana, pero el huevo está separado de la célula nodriza por una constricción tipo esfínter. No obstante, en el mismo centro, el huevo y la célula nodriza están en contacto. Según el huevo llega a la parte basal del ovariolo, éste consume la célula nodriza y adquiere su tamaño máximo. La membrana que cubría a ambos ahora secreta el cascarón o *corion*. Este es blando por lo que toma la forma de las células que lo rodean; además, se forma el micrópilo por donde se proyecta un poco del protoplasma. Por este orificio entrará, si requerido, el espermatozoide que fertilizará el huevo para producir una hembra. El huevo produce una sustancia pegajosa hacia la parte posterior que adherirá

éste a la pared basal de la celda del panal. Los oviductos laterales tienen la capacidad de retener varios huevos en un momento dado.

Todavía no se ha establecido con claridad como llega el espermatozoide o espermatozoides a fertilizar el huevo; sin embargo, según la morfología del tracto reproductivo y observaciones realizadas por varios investigadores, se presume que al pasar el huevo por la vagina, el pliegue valvular dirige el micrópilo del huevo a la apertura del ducto espermático para que sea factible que los espermatozoides entren al huevo. Un espermatozoide se unirá al huevo para formar un cigoto. Si el huevo no a de ser fertilizado el pliegue valvular queda retraído, da paso al huevo y éste es depositado sin ser fertilizado por lo que se producirá un macho. De esta forma la reina puede controlar el sexo de su progenie, si el huevo es fertilizado producirá una hembra (♀) diploide (2N), si no es fertilizado un macho (♂) haploide (N).

Se pensó, por mucho tiempo, que los machos son solamente haploides; no obstante, se producen machos diploides, pero éstos duran sólo unas pocas horas ya que las obreras los consumen (por canibalismo) por no ser normales. Las obreras consumen estos machos diploides ya que éstos son homocigotos en un alelo, produciéndose una condición anormal detectada por las obreras, posiblemente mediado por una o más feromonas, lo que resulta en el consumo de las larvas anormales. Al eliminar estas larvas de zánganos diploides se crea un patrón irregular de postura conocido como cría salteada. Este patrón es utilizado como índice de la calidad o condición de la reina. Mucha cría salteada, reina de calidad inferior. La cría salteada, suele ser causada por endogamia o por que la reina esté desgastada fisiológicamente (vieja). Sin embargo, no toda la cría salteada es causada por el consumo de machos diploides, ésta puede ser causada a su vez por endogamia en la postura de obreras, por enfermedades, celdas deformes, celdas de transición, polen o miel en las celdas, etc. Hay que estar atento al patrón de postura de la reina para determinar si es causada por postura de huevos que resultarán en machos diploides o por otros factores. El patrón de postura de la reina es una de las mejores maneras de establecer la condición de ésta. Si el patrón de postura es muy irregular, con mucha cría salteada, reemplace esa reina con una joven, unos dos o tres ciclos de cría antes del flujo de néctar (cada ciclo de cría es de 21 días).

Otro efecto en el sexo de la futura larva y que es la reina es guiada a poner un huevo fértil (hembra) o uno no-fértil (macho) dado el tamaño de la celda, la cual ésta mide con su primer par de patas. La reina llega a poner huevos fértiles en copa-celdas, que también son más grandes que las de zánganos, por lo que debe existir otro método para que ella pueda determinar si el huevo será macho o hembra. Aparte del componente genético, la disponibilidad de recursos tanto alimenticios como de celdas, determinará la cantidad de postura de la reina.

En el trópico, la reina puede poner hasta 1,500 huevos diarios y quizás un poco más. Esta pone varios huevos seguidos, descansa, se alimenta con jalea real, y prosigue con su oviposición. La reina se puede alimentar de miel de una celda o consumir “candy” mientras es transportada para su venta, pero la jalea real sólo la obtiene de las obreras.

## **Origen de la reina**

En la naturaleza, las reinas son producidas en celdas especiales orientadas hacia abajo, salientes del centro del panal o de sus bordes laterales e inferior. *Si salen del centro del panal tienen una alta probabilidad de ser celdas de reemplazo, si de los bordes, son probablemente celdas de enjambrazón.* A su vez, las celdas que dan origen a las copa-celdas tienen dos orígenes, de copas que las mismas abejas producen en la periferia del panal o del engrandecimiento de las paredes de una celda de obrera. La reina pone en una copa para los preparativos de la enjambrazón, cuando la reina vieja está decayendo y las obreras la fuerzan a poner en las copas. Estas reinas son criadas desde huevo.

Por otro lado, cuando una colonia pierde su reina, algunas larvas jóvenes son alimentadas copiosamente. Las abejas ensanchan las paredes de ésta y proceden a dirigir el resto de la construcción de la celda hacia abajo. Se comparan en apariencia con cacahuates o maní en su cáscara. La reina virgen emerge unos 15-16 días después de puesto el huevo. En seguida la virgen se enfrasca en una búsqueda de otras copa-celdas y procede a destruirlas. Estas celdas que han sido afectadas por otras reinas vírgenes o por las obreras son fáciles de diferenciar ya que la reina, así como las obreras hacen un orificio lateral. Las reinas vírgenes emergen de la copa-celda carcomiendo la parte inferior extrema. En el caso de eliminar las otras copa-celdas, en la mayoría de éstos las obreras se unen al proyecto y terminan de destruir las copa-celdas restantes. Si coincide que dos reinas vírgenes emergen a la misma vez o se encuentran en un panal, se enfrasca en una pelea hasta que una muere. Esto pasa más comúnmente, cuando la colonia se prepara a enjambrar y por inclemencias del tiempo la reina vieja no puede echarse al vuelo, dando paso a que las otras reinas comiencen a nacer antes de que la reina original pueda partir. Las obreras pueden retardar el nacimiento de una reina re-cubriendo la parte inferior de la copa-celda real con cera. Las reinas vírgenes producen un sonido agudo "piping" que se cree es utilizado para retar a otras reinas y determinar en dónde éstas están cuando emiten el mismo sonido.

## **Cruce**

La reina virgen sale a su vuelo nupcial aproximadamente a los siete días de nacida, aunque no es la norma, puede realizar un viaje corto antes del día en que acople. Acoplará con varios zánganos posiblemente entre 7-10, con un máximo de 20. Si acopla con muy pocos zánganos, puede que haga otro vuelo nupcial ese mismo día o al día siguiente, pero esto es poco común. La postura se inicia unos 1 o 2 días después de su regreso. Por lo tanto, si se cosecha la copa-celda el día nueve o diez luego de la transferencia de la larva, se puede esperar que de cada núcleo de acoplamiento, cada 13 o 14 días se pueda obtener una reina ya fecunda y poniente.

## **El zángano**

En genética se llama al zángano como el gameto volador. Todo el semen del zángano es producido antes de que éste nazca de la celda. Al salir de la celda los túbulos de los testículos están llenos de semen, pero este no copula hasta que el semen migra a las vesículas seminales. Estas son un par de tubos musculares bien traqueados localizados entre los testículos y el ducto eyaculatorio. Si el zángano inmaduro es alimentado correctamente y mantenido en el centro del nido de cría donde la temperatura es favorable, el semen migrará hacia las vesículas seminales donde se afianzan a las

paredes epiteliales y permanecen hasta el momento de la eyaculación. Según los espermatozoides migran hacia la vesícula seminal los testículos se van degenerando hasta convertirse en tejido amorfo. Este período de migración y maduración sexual toma unos 7-10 días, esto luego del día 24 en que emerge de la celda. Cuando los zánganos están maduros sexualmente dejan el centro del nido y migran a panales de los laterales. Aunque se les llama el gameto volador, se ha visto el efecto positivo, sobre todo en el número de vuelos de pecoreo por unidad de tiempo, de haber varios cientos en una colonia. Más de esto y no es atractivo en la producción de miel, pues aumentaría el número de consumidores de energía de la colonia. Claro está, cuando se producen intencionalmente en la elaboración de reinas, se generan varios miles por colonia.

Los zánganos mueren en la cópula. La eversión del órgano copulatorio, viene como resultado de contracción de los músculos abdominales, seguidos por contracción de los músculos de las vesículas seminales y los de las glándulas mucosas. Esto junto al desmote de la reina, rompe el tracto reproductivo terminando en la muerte del zángano.

## **Clasificación de la Reinas**

Los criadores de reinas clasifican las reinas en;

1. No probadas
2. Probadas
3. Selectas
4. De crianza

### **No Probadas**

Son reinas que ya están poniendo pero que su progenie no ha sido evaluada. El grueso de las reinas disponibles para la venta es de esta categoría.

### **Probadas**

Su progenie ha sido examinada para asegurarse que no han copulado con zánganos no deseables.

### **Selectas**

Las características de su progenie ha sido examinada para, producción de miel, y o cualquier otra característica deseada, antes de venderse al apicultor.

### **De Crianza**

También conocidas como Reinas Madre, son las reinas que el criador de reinas usa para producir las reinas que ha de vender. Su progenie a su vez ha sido examinada para ver si exhiben las características que se suponen deban tener, por lo general, mayor producción de miel. Recientemente añadimos a esta lista el comportamiento de higiene. Como es lógico pensar estas reinas cuestan más y para esta fecha (2008) una reina madre puede muy bien costar \$300 - \$500.

Un apicultor puede seleccionar reinas madres de su propia operación. Procure que las reinas madres, de las reinas vírgenes, sean de una fuente diferente a las reinas madres de zánganos. Recuerde que producir sus propias reinas es un proceso que es realizable, pero que requiere que usted tenga amplios conocimientos y práctica en el tema. Para esto debe instruirse mediante la ayuda de un especialista en la materia o contratar los servicios de un experto ya sea para que él lo asista en su operación o para que le diseñe un programa de producción de reinas y le asista en sus objetivos.

# Bases Biológicas para la Crianza y Desarrollo de Reinas Vírgenes

## Introducción

Entre las cosas más importantes para el criador de reinas está visualizar con lujo de detalles qué factores afectan y cómo se produce una reina en la colonia bajo condiciones normales o sea en la naturaleza. Un entendimiento cabal de este proceso nos ayudará a producir reinas de calidad ya que en gran medida el productor de reinas tendrá que duplicar o reproducir este proceso. A partir de un huevo fértil se puede producir una abeja reina o una obrera, cada una de estas castas hembras exhiben características físicas, morfológicas y de comportamiento muy diferentes una de la otra, aunque ambas vienen de un huevo hembra. La razón principal de que esto ocurra es la alimentación de la larva destinada a ser reina exclusivamente con jalea real durante todo el curso de su desarrollo y vida. Este hecho es central en la producción de reinas de calidad.

Una vez la larva eclosiona del huevo, requiere de alimentación inmediata, a ser suministrada por las obreras nodrizas. Para este momento las reservas alimenticias de la yema ya han sido consumidas. Una vez la larva eclosiona no es ni obrera ni reina, en este punto puede tomar una u otra ruta de desarrollo. Cuando comienza el consumo de alimento la larva inicia su desarrollo hacia una casta o la otra. El alimento suministrado a una larva de reina o a una larva de obrera difiere en composición. El contenido de azúcares controla la razón de ingestión de alimento, obviamente siendo este mayor en la larva de reina. La razón de ingestión regula la actividad de la Corpora Allata, glándula asociada al tritocerebro, y a la producción de hormona juvenil (HJ). El título de HJ regula el proceso que encamina al desarrollo de una u otra casta, un título alto de HJ durante el tercer día resultará en la diferenciación hacia reina.

## Etapa de diferenciación

Es sumamente importante desde el punto tanto teórico como práctico saber en qué punto es que una larva se compromete fisiológicamente, a desarrollarse en reina. Se ha observado que reinas producidas de larvas que empezaron su desarrollo hacia reinas tan pronto eclosionaron del huevo desarrollan más ovarios que otras que tenían algunas horas de eclosionadas. Por lo que reinas de mejor calidad serán producto de las larvas más jóvenes o sea recién eclosionadas.

La alimentación adecuada de las larvas es un factor sumamente importante. Se ha observado que celdas reales iniciadas en colonias con mantenimiento no adecuado o insuficiente y terminadas en colonias bien mantenidas producen reinas de menor calidad que si ocurre lo inverso. Es sumamente importante que durante toda la etapa inicial de desarrollo de la larva ésta sea alimentada copiosamente. El realizar transferencia doble de larvas cuando las celdas han tenido 2-3 días ha producido reinas de menor calidad que con transferencia sencilla de larvas.

## Alimentación de la larva

Ya que la cantidad y calidad del alimento es el elemento más crítico en la determinación de la casta, debemos diseñar nuestras colonias constructoras de copa-celdas de forma tal que las larvas sean alimentadas lo más copiosamente posible, esto desde el mismo momento en que se hace la transferencia, hasta que son selladas. Este lapso de tiempo es de 6 días, pero las obreras nodrizas se toman menos de 5 días en suplir toda la alimentación requerida, esto a partir de la postura del huevo, pero sólo unos 3½ días a 4, en el caso de larvas transferidas por el apicultor.

Las nodrizas son obreras que todavía no están involucradas en el pecoreo y que realizan tareas dentro de la colonia, típicamente durante las primeras tres semanas de vida. Una vez emergen de sus celdas, las obreras recién nacidas consumen polen lo que desarrolla los cuerpos grasos y las glándulas de la hipofaringe. Esta última produce la fracción más activa de la jalea real. El polen tiene una función clave, es indispensable en la producción de jalea real, por lo que éste debe estar disponible a las abejas durante toda la etapa de alimentación de larvas de reinas. Las abejas tienden a no reubicar el polen dentro de la colonia como la hacen con la miel y el néctar, de forma que hay que tener disponible el polen lo más cerca posible de las larvas en desarrollo, de lo contrario hay que alimentar en forma suplementaria con polen o suplemento proteínico efectivo. Las colonias deben estar alimentadas continuamente con jarabe al 30 por ciento (1 parte de azúcar y una de agua) o colocando miel **debajo** del área de las copa-celdas, la cual las abejas subirán simulando un flujo de néctar. No obstante, simular un flujo con jarabe es mucho más efectivo, fácil y económico. Si se utiliza el método de poner miel debajo del área de las copas hay que proveer panal vacío sobre éstas para que las abejas puedan depositar la miel, de lo contrario no subirán la miel y no se simulará el flujo de néctar.

El jarabe debe ser colocado directamente sobre el área donde estén las copa-celdas. Se hace esto directamente sobre los cabezales de los cuadros o se coloca sobre el orificio de la entre-tapa. La ventaja de alimentar utilizando la entre-tapa es que usted puede remover el envase sin crear un disturbio grande a las abejas. Si coloca el alimentador directamente sobre los cuadros, cuando vaya a reemplazar su contenido tendrá que utilizar el ahumador y entrar en la misma para remover el envase. Cuando se coloca el alimentador directamente sobre los cuadros, se coloca un alza vacía y dentro de esta el alimentador, luego la tapa. Obviamente la alimentación de las larvas es un componente altamente significativo de la producción de reinas y es clase que el productor se percate que esta alimentación de calidad tiene que darse mucho antes de que las larvas transferidas sean ubicadas en la colonia iniciadora/constructora de copa-celdas.

### **Condiciones favorables para la construcción de copa-celdas reales**

En la naturaleza, se construyen las copa-celdas reales más nítidas, durante la época de enjambrazón o sea durante la floración de primavera. Antes y durante este momento está entrando polen y néctar en cantidades considerables. Las colonias que están preparándose para enjambrar por lo general exhiben las siguientes características;

1. colonias fuertes
2. abundancia de abejas jóvenes
3. presencia de un flujo de néctar y polen, por lo menos moderado.

Si algunos de estos elementos falta, el apicultor tiene que hacer todo lo posible por provocar, estimular o simular una respuesta parecida. Esto se logra muy efectivamente, alimentando la colonia con jarabe de azúcar al 30 por ciento, alimentar con polen o sustituto, y añadir cuadros de cría operculada para fortalecer la colonia con abejas de la edad adecuada (nodrizas).

## **Tamaño de la larva a ser transferida**

La mayoría de las reinas producidas por el apicultor son desarrolladas en celdas provistas por éste, en la cual se coloca una larva bajo el proceso conocido como *transferencia de larva*. Una de las primeras preguntas que se hace el productor de reinas es de qué edad debe ser la larva a ser transferida. La edad que se recomienda en la literatura es de 12 - 36 horas; sin embargo, *en la producción de reinas de calidad se recomienda que éstas sean de 12 horas de nacidas o menos*.

Para obtener larvas de la edad adecuada, se puede desarrollar un sistema donde se lleva a que la reina haga su postura en un panal y área específica. Conociéndose la hora a la que se colocó la reina en esta área, se puede determinar con exactitud la edad de las larvas. Aunque hay variación entre la velocidad de desarrollo de una y otra larva, la mayoría de éstas serán de la edad y tamaño deseado. Este confinamiento se puede llevar a cabo construyendo un compartimiento para dos cuadros en el centro de una cámara de cría. Este se hace de excluidor de reina y se empotra en las paredes y fondo del mismo centro de la colonia, en la parte superior se coloca una tapa hecha también de excluidor que esté pegada a uno de los lados superiores de forma que permita que ésta gire, como portezuela. Una vez construya la caja de excluidor para la reina examine bien toda la estructura, evite dejar espacios por donde se pueda salir la reina. Esta unidad o colmena tiene que tener muchas abejas jóvenes, estar bien alimentada y por lo que una vez en semana hay que añadirle un cuadro con cría abierta, uno con cría sellada y un litro de jarabe el 30 por ciento.

Cuando una larva eclosiona es del mismo tamaño del huevo. Se alimenta de la sustancia provista por las abejas nodrizas y crece estirando su cutícula hasta 1½ veces el tamaño del huevo. Se debe hacer la transferencia antes de que la larva llegue a este tamaño. Otro factor que hay que tener en mente cuando se realicen las transferencias es que la colonia madre, de donde vamos a sacar las larvas, sea una que alimente copiosamente sus larvas. Esto lo podemos evaluar examinando la cantidad de alimento (jalea real) presente en el fondo de la celda. Esta debe tener una tercera parte del fondo de la celda cubierto de alimento. Así se asegura que la larva tenga una cantidad adecuada de alimento en la época de más rápido crecimiento. Además, esto facilita grandemente que el apicultor pueda levantar y depositar larva sin que ésta sea lastimada en lo más mínimo. También puede experimentar colocando dos cuadros vacíos en el centro de una cámara de cría, sin que haya la construcción de la jaula de excluidor. El éxito dependerá de cuánto panal vacío adicional hay disponible en ese momento. Por lo que debe procurar que éste sea lo más mínimo posible.

## **Crecimiento de celdas reales y larvas**

Celdas reales o capa-celdas reales con larvas recién aceptadas tienen sus paredes ensanchadas y están siendo abarrotadas de jalea real. Celdas pequeñas, distorsionadas, son indicación de que la

colonia iniciadora de copa-celdas no está funcionando adecuadamente y debe ser reemplazada por otra. Las reinas que provienen de estas celdas no serán reinas de calidad y deben ser descartadas. A las 48 horas las larvas estarán a  $2/3$  partes de su crecimiento y la parte basal de la celda estará llena de jalea real. A los cuatro días desde la transferencia, la celda está lista para ser sellada. Poco después de sellar la celda, la larva comienza con la construcción de su crisálida en la parte baja de la celda. Cuando se completa la crisálida la larva se estira con la cabeza hacia abajo. La larva se conoce ahora como una prepupa, aunque físicamente no es diferente de una larva.

## **Prepupa**

El período de prepupa dura un día y aparenta ser un tiempo de inactividad; sin embargo, es un período de grandes cambios. El día 6 luego de la transferencia, la quinta muda se realiza revelando los segmentos y apéndices en forma rudimentaria.

## **Pupa**

La pupa, inicialmente es bien frágil y de color blanco. Durante el quinto día de pupa se comienza a percibir movimiento de los apéndices, ésta muda una vez más y se revela la reina ya completamente formada, excepto que las alas están todavía en sus sacos alares. Por último las alas se extienden y la reina emerge de su copa-celda. Para este tiempo su cutícula es de color marrón oscuro. La reina emerge a los 9-10 días desde la transferencia de la larva (si se utiliza una larva de menos de 12 horas).

## **Cómo Producir la Reina**

### **Introducción**

Existen varios métodos para producir reinas; sin embargo, la adopción de un método u otro dependerá del tipo y tamaño de la operación que se desee desarrollar, del presupuesto disponible y obviamente del proceso que mejor conozca y tenga éxito. Todos los métodos están orientados hacia el mismo objetivo, proveer la más alta cantidad y calidad de alimentación y cuidado posible, a la larva destinada a ser reina. Lo que varía entre procedimientos y productores es cómo cada uno logra que las larvas sean alimentadas. La gran mayoría de los productores de reinas siguen el método Doolittle (1888) expuesto a continuación.

### **Crianza de reinas vírgenes por transferencia de larvas**

Aunque el método de transferencia de larvas es fácil, la persona interesada en producir reinas puede frustrarse fácilmente si no tiene una idea clara de los materiales, procesos y procedimientos envueltos. El tener una programación en tiempo, bien definida y delineada, es vital para el éxito de la empresa. Presumiremos que las colmenas madres (de las que interesamos reproducir más reinas), las colmenas iniciadoras/constructoras (productoras de las copa-celdas) y las colmenas de apoyo (proveen abejas para las iniciadora/constructora) ya están listas y en su apiario correspondiente.

### **Copa-Celdas**

Muchos apicultores compran las copas hechas de cera de abejas, a casas apícolas, mientras que otros las manufacturan ellos mismos. Si se opta por producir las copas, hay que utilizar la mejor cera de abejas, la de opérculos, sin que esta esté adulterarla en lo más mínimo y buscando que no tenga químicos nocivos incorporados a ésta. La cera a ser utilizada debe ser almacenada en un lugar seguro donde no lleguen vapores de cualquier otra sustancia química que pueda contaminar la cera, (gasolina, pinturas, removedores de pinturas, solventes orgánicos, plaguicidas, etc.). La cera de abejas tiene una gran capacidad de asimilar olores y productos químicos, por ser ésta un tipo de grasa. Por otro lado, la cera puede de por sí contener químicos que ciertos apicultores utilizan en el control de parásitos y enfermedades, y que son nocivos ya que su concentración va aumentando con el tiempo.

Para darle forma de copa, para la eventual formación de una copa-celda, la cera es derretida a Baño de María. Se construye un dado con la forma y el tamaño interior de la copa-celda y éste es sumergido en la cera repetidamente. La cera se derrite siguiendo un procedimiento que permita controlar la temperatura, de hecho, la cera debe ser derretida y mantenida a la menor temperatura posible, luego de su punto de fusión. La temperatura de derretido de la cera de abejas está entre los 62-65°C (143.6-149.0°F). El diámetro interior de las copas debe estar alrededor de los 5/16 de pulgada e ir de mayor a menor, siguiendo la forma interna de una copa de vino tinto. El mejor sistema de derretido utiliza una coraza doble, de forma que se caliente el agua y sea el agua caliente

lo que provea el calor en una forma uniforme y controlada. Nunca se debe aplicar calor directamente a la cera pues afectará adversamente la composición química de ésta y las abejas no la aceptarán con el mismo ahínco. Para asegurarse de que se mantiene la temperatura lo más constante ésta debe ser controlada con un termostato.

La copa-celda en sí es formada con un molde o dado. Por lo general está hecho de madera dura, poco porosa y bien pulida. La superficie exterior del dado tiene la forma de la parte interior de una copa natural. Su superficie debe estar bien pulida para eliminar toda aspereza. El dado es sumergido en agua levemente jabonosa por unos 15 minutos antes de empezar a hacer las copas para evitar que la cera se adhiera a la madera. Se pasa un paño para remover el exceso de agua y se procede a sumergir la mera punta en la cera derretida, aproximadamente  $\frac{1}{2}$  pulgada, se retira del baño con cera para que solidifique la cera que vino en la punta del dado. Los movimientos deben ser suaves y deliberados, introduzca y retire suavemente el dado y en posición vertical. Una vez la cera endurece, se sumerge el dado nuevamente, esto se hace unas tres o cuatro veces. Luego se sumerge en agua fría por unos segundos, para que solidifique la cera.

Para retirar la copa del dado, se tuerce ligeramente la cera manteniendo firme el dado, hasta que ésta se desprenda. Moje nuevamente el dado en agua jabonosa y seque, antes de proceder a hacer la próxima copa. En ocasiones es necesario poner una cantidad bien pequeña de jabón en el agua para que la cera se desprenda más fácil del dado, depende del tipo de madera utilizado. Si va a hacer muchas copas de cera, se puede hacer una barra a la cual se fijan múltiples dados de forma que se puedan producir más de una copa a la misma vez. Para este método favor de referirse a Laidlaw, 1979. *Contemporary Queen Rearing* páginas 36-43.

Las copas de cera se colocan en un porta-copas, que no es otra cosa que un pedazo de madera con un orificio en donde se coloca la copa. Puede ser redondo o cuadrado. El orificio del porta copa acomoda la copa para que de la  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{1}{4}$  parte de ésta sobresalga del porta-copas. Presionando ligeramente, se empotra la copa de cera en el porta-copas. El borde de la copa-celda no debe sobresalir más de  $\frac{1}{4}$  pulgada del porta-copa, de ser así recorte éste con una navaja caliente. Con esto concluirá la producción de la copa. Guarde las mismas en un lugar fresco, fuera del alcance de ratones, cucarachas, vapores químicos, etc. Nunca haga más copas de las que necesita utilizar en una temporada, para que la cera se mantenga atractiva a las abejas. Recuerde que siempre puede derretir las copas y volver a hacer nuevas, sin tener que invertir mucho tiempo.

## **Obtención de larvas a transferir**

### **Método de caza**

Cuando se requiere de sólo unas pocas reinas, se puede ir a varias de las colonias deseadas y buscar un panal con postura de huevos y larvas recién emergidas del huevo. Vaya buscando por el panal hasta dar con larvas de la edad apropiada, o *sea del mismo tamaño del huevo*. El inconveniente que este método trae es que hay que ir panal por panal hasta dar con las larvas de la edad deseada. Pero es muy apropiado cuando sólo se requiere de menos de 30-60 larvas. En ocasiones hay que buscar en varios panales de varias colonias antes de dar con el total de larvas deseadas. Recuerde utilizar larvas de varias colonias que exhiban características deseables de lo contrario favorecerá la endogamia o “inbreeding” lo que lleva a la degeneración de la sangre (genética) de sus abejas.

## **Método de postura forzada**

Cuando el número de larvas que se requiere es mayor y el tiempo es un factor importante, típicamente en una operación comercial de producir reinas, se coloca la reina en un compartimiento especial que queda empotrado en el centro de una cámara de cría modificada. En este compartimiento, que es una jaula hecha de excludor de reina, se introduce la reina con dos panales hechos pero vacíos y se deja que la reina realice su postura en ellos. Cada panal debe haber sido limpiado por las abejas antes de colocar la reina en el compartimiento. Por lo general, luego de la última remoción de larvas éstos se colocan en un congelador y uno o dos días antes se colocan en la unidad. Introduzca en la jaula los panales ha ser descongelados y limpiados 24-48 horas antes de la introducción de la reina. Esto provee tiempo suficiente para que las abejas limpien y pulan las celdas y mantengan los panales a la temperatura y humedad requerida.

En de tres y medio, a cuatro días a partir de la introducción de la reina en el compartimiento o jaula, habrá suficientes larvas y serán de la edad ideal para ser transferidas, y no habrá que perder tiempo buscando larvas por todo el panal. Como en situaciones similares, esta colonia tiene que ser alimentada con jarabe (carbohidratos) y tener polen (proteínas, vitaminas y minerales). Las abejas siempre deben tener espacio de panal vacío disponible para almacenar parte del jarabe; sin embargo, se debe regular el suministro de jarabe para que no almacenen jarabe en exceso, de lo contrario hay que remover ese o esos panales con jarabe y proveer panales vacíos. Por lo general por cada una de estas unidades que se utilizan para colocar las reinas a poner se mantienen tres colmenas bajo manejo y alimentación constante (semanal). Cada semana se saca un cuadro con larvas y otro con pupas para introducir en la unidad que la reina poniente. De la unidad que recibe la reina poniente se sacan dos cuadros vacíos y se colocan en la unidad que generó el cuadro con larvas y pupas. La próxima semana se utiliza de las tres colmenas con su reina para generar cría y recibir los cuadros vacíos. De esta forma se mantienen funcionales 4 unidades diferentes, una de ellas siendo huérfana, sin que se debilite ninguna de ellas.

## **La transferencia**

En el proceso de transferencia de larvas hay que prestar particular atención al lugar físico en donde se realizan las transferencias para que la humedad relativa, la temperatura, e iluminación sean óptimas. Los productores comerciales de reinas construyen un cuarto especial para la transferencia de larvas, con control de temperatura y humedad. Este no tiene que ser espacioso, ni pretencioso, lo importante es que sea funcional, unas dimensiones de dos metros por dos metros es suficiente. Se requiere una temperatura no menor de los 75°F y una humedad relativa no menor de 50%. Esto evita que la larva se deshidrate mientras espera a ser transferida, y luego de transferida y llevada a la unidad iniciadora/constructora de copa-celdas. La humedad del cuarto se puede elevar asperjando agua en el piso y paredes una hora antes de las transferencias, hirviendo agua en el cuarto o colocando paños mojados dispersos por el cuarto o ubicando en este un humidificador (vaporizador). Las celdas con larvas recién transferidas deben ser cubiertas con un paño húmedo; sin embargo, es preferible que sean introducidas en la colonia iniciadora/constructora de copa-celdas lo antes

posible. Evite a toda costa hacer transferencias al sol ya que los rayos ultravioletas dañarán las larvas, además de que se secan y mueren las larvas con más facilidad.

Una iluminación adecuada y un lente de magnificación de calidad son recomendados para realizar el trasiego de larvas en una manera efectiva y para que la vista del operador no se vea afectada a largo plazo. Lo mejor es utilizar luz fluorescente fuerte (ya que no genera calor) colocada detrás del operador y a un ángulo en el que la luz de directamente al fondo de las celdas. Se recomienda que el panel se coloque a unos 30° hacia el operador y que la luz esté colocada detrás del operador incidiendo directamente al fondo de las celdas.

### **Transferencia de larvas a las copa-celdas**

Para transferir la larva, se requiere de una aguja de transferencia la cual facilita el recoger la larva del fondo de una celda y colocarla en la copa. Esta última debe ser previamente impregnada con una gotita de jalea real diluida al 50% con agua destilada o con agua de coco verde. Algunas personas (con mucha experiencia) prefieren transferir en seco o sea, sin la gota jalea real diluida. Tiene que probar ambos métodos y determinar en cuál tiene un porcentaje de aceptación mayor.

Para remover la larva de su celda y transferirla a la copa-celda con jalea real, se introduce la aguja pegada al costado de la celda y hasta el fondo de la misma. Se coloca la parte inferior de la aguja (que forma un tipo de espátula en miniatura) sobre el fondo de la celda y se desliza de lado por debajo de la larva, levantándola sin tocarla y si posible, con un poco de jalea real de su propia celda. Para colocarla en la copa se revierte el proceso, depositando la larva en la parte superior de la gota de jalea real o del fondo de la celda según sea el caso, tomando la precaución de que la larva quede orientada en la misma posición que estaba en su celda original. Esté atento a cada paso del proceso ya que si la larva se hunde en la gota o más comúnmente raspa las paredes de la celda, se debe hacer una nueva transferencia.

### **Obtención de jalea-real para injertar**

Si inicialmente no contamos con un abasto de jalea real, esta puede ser obtenida haciendo una serie de transferencias “en seco” o sea sin jalea. Para esto se utiliza el mismo equipo, lo único que hay que tener sumo cuidado de no lastimar la larva, cosa muy fácil de que ocurra si la larva toca y se raspa con la pared o el fondo de la celda. Para evitar esto, al depositar la larva tenga suma precaución de que la larva no raspe el fondo o las paredes. El porcentaje de aceptación dependerá de cuánto practique este procedimiento y de cuán pendiente esté de cada paso, de forma que pueda determinar en qué punto está cometiendo algún error, si alguno. Lo ideal es que sea orientado y entrenado por una persona que ya haya desarrollado destrezas en cómo hacer las transferencias. Un porcentaje de éxito de 90 es razonable.

Todos los artículos que se utilizan deben ser limpiados frecuentemente con alcohol o lavados con agua con una solución de cloro (una parte de cloro y nueve de agua). De lo contrario se podrá contaminar las larvas y la mortandad será mayor. Muchas veces esta mortandad se le atribuye a otros factores cuando es por falta de higiene de los materiales de transferencia de larvas.

Algunas personas, no utilizan jalea real para hacer las transferencias, las personas que lo hacen a diario llegan a poder hacerlo sin utilizar nada de medio para recibir la larva. Otros prefieren utilizar jalea real diluida con agua de buen calidad (hervida, destilada, osmosis reversible), otros escogen utilizar agua de coco verde e inclusive hasta 7-UP!

## **Transferencia doble**

En este método se reemplaza la larva una vez aceptada, por otra más joven, al otro día de ser aceptada la primera. La idea de este procedimiento es que cada celda tiene jalea real fresca y supuestamente de mejor calidad que la jalea real congelada y diluida. Sin embargo, hay que tener suma precaución pues si se hacen las transferencias en el segundo o tercer día luego de la primera transferencia las reinas serán de un tamaño más pequeño y por lo tanto de una calidad inferior ya que el alimento que hay durante ese lapso de tiempo no es de la misma composición química que el que se provee a larvas de un día o menos. De igual forma si la constructora de copa-celdas reales no es alimentada adecuadamente con jarabe y polen, las reinas serán de calidad inferior. Cada día este sistema se utiliza menos, sobre todo cuando la persona ha desarrollado destrezas en el proceso de transferencia y la aceptación es de más de 90 porciento.

## **Construcción de las copa-celdas reales**

El obtener larvas bien alimentadas de la edad correcta es crucial en la producción de reinas de buena calidad. El cuidado de las larvas una vez transferidas es también sumamente importante, las primeras 24-36 horas son críticas. Esto implica que las larvas tienen que ser atendidas casi inmediatamente de ser colocadas en la colmena iniciadora de copa-celdas. El período de atención prestado por las abejas durante las primeras 24 horas se conoce como *inicio* y luego de las 60-72 horas *terminado*. Una vez las celdas son selladas las celdas son *incubadas* hasta que emerge la reina de la celda.

Si luego de las 36 horas las celdas no están construidas adecuadamente, ya sea que (visualmente) los tamaños no son uniformes, haya celdas deformes, viradas de un lado, o su tamaño es pequeño, la colonia/iniciadora requiere de atención. Identifique el problema y corríjalo, por lo general le falta alimento o más comúnmente abejas de la edad apropiada o más población. Las celdas una vez iniciadas pueden ser transferidas a colonias/terminadoras o dejadas en la iniciadora para que ésta lleve a cabo las funciones de terminadora. Qué haga depende de qué trabaja mejor en su área y para usted. De todas formas lo indiscutible es que *las celdas tienen que ser removidas de la colonia sea de la terminadora como de la iniciadora/constructora el día 9 desde la transferencia.*

## **Colonia iniciadora**

La colonia exclusivamente utilizada como iniciadora se construye a base de una caja de madera que tiene espacio para cinco o seis cuadros y que está revestida de tela metálica en los tercios inferiores

de dos de los lados más grandes de la unidad. La caja se llena de abejas jóvenes (nodrizas) que se sacuden de colonias de apoyo, es alimentada y usualmente colocada en un lugar fresco y oscuro. Se coloca el cuadro que porta las copas y se deja allí por espacio de 24 horas. Al final de las 24 horas se remueve y se pone en una colonia terminadora.

### **Colonia iniciadora-terminadora**

Las copa-celdas típicamente se dejan en la misma colonia iniciadora, convirtiéndose esta en una iniciadora-constructora. Esto es recomendable en operaciones de pasa tiempo y semi-comerciales o comerciales donde la demanda de abejas reinas sea limitada y no amerite una inversión extra de materiales, tiempo y dinero o en las que les funcione mejor el concepto de iniciadora/constructora. La iniciadora-constructora es una colonia regular, pero huérfana, a la que una vez en semana se le añade un cuadro de cría abierta (larvas) y uno de sellada (pupas) y es alimentada con jarabe al 30 por ciento.

Aquí también las tres colonias de soporte por cada unidad iniciadora/terminadora proveerán la cría tanto operculada (pupas) como desoperculada (larvas) a ser añadidas a las unidades iniciadoras/terminadoras que requieran refuerzo de abejas adicional (por no tener reina). En este caso la colonia productora de copa-celdas permanece huérfana y las barras se añaden al centro de la cámara de cría con un panal de polen a un lado y otro de cría desoperculada al otro, al cuarto día de la primera introducción se puede añadir, al centro, otra barra con unas 35 celdas. La barra con copa-celdas casi terminadas pasa detrás del panal de polen o del de cría desoperculada y así sucesivamente hasta que cumplan 9 días y se remueva la primera barra. Recuerde escribir la fecha en que introdujo la barra para que tenga claro su edad y poder determinar con exactitud cuándo removerla.

Algunos apicultores hacen un orificio de 1 pulgada bajo la agarradera delantera de la unidad, la que da hacia la piquera, en el mismo centro de la cámara de cría. Este orificio tiende a ser utilizado por las pecoreadoras de polen por lo que depositan éste bastante al centro de la cámara de cría beneficiando grandemente a que haya polen fresco accesible para las nodrizas, algo que obviamente es muy deseable.

### **Colonias terminadoras**

Estas pueden ser de dos tipos; (1) con o (2) sin reinas. La colonia con reina tiene las siguientes características. Una población bien numerosa y bien alimentada. La reina de la unidad se confina a la cámara de cría con un excluidor. En la cámara superior se colocan las barras con las copas ya iniciadas. Cada 7-10 días se sube cría operculada hacia la parte central de la cámara, al igual que cuadros con polen y por supuesto se alimenta con jarabe, este último es bien importante pues el “flujo artificial” dará el estímulo para que las abejas produzcan cera y construyan las copa-celdas lo más grande posible. Tres o cuatro días luego de la introducción de no más de 50 celdas, la barra es movida del centro, a una posición un poco más lateral y en la posición central original se coloca otra barra de celdas recién aceptadas o sea ya iniciadas, para que las abejas las terminen de construir. Se marcará cada barra con la fecha y su distintivo y se llevará un registro de cuándo se introdujo cada

barra para que puedan ser removidas de la colonia terminadora exactamente el día 9 luego de la transferencia de larvas.

Los cuadros de la cámara superior donde se terminarán las copa-celdas debe tener la siguiente distribución.

1. Panal con cría operculada
2. Barra con copa celdas casi construidas
3. Barra con copa celdas casi construidas
4. Panal con cría operculada
5. Panal con cría desoperculada
6. Barra con copa-celdas recién sacadas de la iniciadora
7. Panal con polen
8. Panal con cría desoperculada
9. Panal con cría operculada

La colonia terminadora puede recibir unas 35 celdas diarias, esta se tomará tres días en sellarla por lo que en un momento dado habrán sólo dos barras siendo alimentadas fuertemente y una terminándose de sellar. Si se establece una rutina de manejo donde se introduce a la misma posición los panales vacíos o los panales con cría, llegará el momento en que no habrá que buscar panales por toda la colmena ya que sabremos cual es su posición exacta.

Las reinas nacerán el día 10 o 11 luego de la transferencia. Por tal razón, el día 8-9 las copa celdas reales se remueven de la terminadora existiendo tres opciones para el uso de estas;

- (1) hacer que las reinas nazcan en una incubadora a 35°C y 50% humedad,
- (2) que nazcan en una colonia incubadora,
- (3) o que sean introducidas a unidades que lo requieran, por ejemplo colonias huérfanas o a núcleos de acoplamiento. Este último es el caso más común.

## **Incubadora eléctrica**

Cuando nacen las reinas vírgenes en una incubadora se coloca la copa-celda real descansando sobre la boca de un pote de vidrio en una cámara que mantenga la temperatura a 35°C y a una humedad relativa de más de 50%. En el fondo del pote se coloca una pedazo de esponja con agua (no permita que la esponja deje escapar nada de agua) y una pelotita de "candy de abejas", de unos 5 mm. La esponja apenas debe cubrir el fondo del envase, un espesor de 1/8 de pulgada es más que suficiente. De esta forma la reina se puede alimentar tan pronto emerja de su copa-celda real, evitando el peligro de que se deshidrate. El nacer reinas en incubadoras se practica mucho en la producción de reinas vírgenes a ser inseminadas instrumentalmente y como veremos más adelante su uso está bastante limitado a la experimentación. Si no se cuenta con una incubadora eléctrica se pueden nacer las reinas en una colonia-incubadora, proveyendo ésta la temperatura y humedad deseada.

## **Colonia incubadora**

En este caso cada copa-celda real es colocada sobre una cajita de tela metálica o porta reinas. La idea es que cada porta-copa con su celda-real descansa sobre el orificio en la parte superior del envase de madera con dos lados de tela metálica. El cuerpo de la copa-celda queda dentro del enrejillado. Los costados de la cajita están revestidos de tela metálica lo que permite, que una vez nazca la reina virgen, ésta sea alimentada inmediatamente por obreras. El que cada reina emerja en un compartimiento individual es crítico, de lo contrario la primera reina virgen que emerja romperá todas las copa-celdas reales restantes. Es común preparar un cuadro o marco que acomode unas 20-30 cajitas, éste se introduce con sus cajitas y copa-celdas reales en la colonia huérfana. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el apicultor introduce la copa-celda real directamente al núcleo de acoplamiento o a la unidad que esté huérfana.

### **Introducción a una unidad huérfana**

El apicultor experimentado sabe que introducir reinas vírgenes tiene inconvenientes y riesgos. La razón de aceptación es más baja y esto ha limitado su aprovechamiento en la apicultura comercial; sin embargo, en investigación y en la inseminación instrumental se requiere de la producción de reinas vírgenes. Definitivamente la razón de aceptación más elevada se obtiene introduciendo a una colonia huérfana, una reina ya fecunda o en su defecto, una copa-celda real. Por esta razón casi la totalidad de las reinas disponibles para la venta son reinas fecundas o sea reinas que ya han acoplado y empezado a realizar su postura. De aquí que los productores de reinas introduzcan cada copa-celda real directamente a un núcleo de acoplamiento, se “coseche” la reina una vez esta inicie la postura, se enjaule y se venda.

## Acople de las Reinas Vírgenes

### Introducción

Hasta ahora el productor de reinas ha concentrado todos sus esfuerzos en producir una reina virgen de calidad. Sin embargo, aún las reinas criadas bajo las mejores condiciones posibles no son de utilidad hasta que éstas hayan acoplado y su espermateca esté llena de espermatozoides para dar inicio a una postura de calidad. Esto se logra sólo si la reina virgen sale y acopla, desde una unidad huérfana, unidad especial construida o provista por el productor, y que genéricamente conocemos como *núcleo de acoplamiento*.

### Disponibilidad de material genético macho para el apareamiento

Las reinas vírgenes acoplan con entre 7-10 zánganos, por esta razón se requiere de una abundancia de zánganos de linaje deseable y accesibles a las vírgenes durante el vuelo de acople. Las vírgenes y los zánganos se pueden remontar varios kilómetros de sus colonias para el vuelo de acople. Si hay escasez de zánganos, la virgen continua volando, en ocasiones a una distancia tal que no puede regresar. Los zánganos de apiarios cercanos se reúnen en áreas particulares a donde las reinas vuelan, llamadas *áreas de congregación de zánganos*. Estas áreas pueden o no estar cerca del apiario de fecundación o apiario de apareamiento, por lo que no es absolutamente necesario establecer las colonias productoras de zánganos en el mismo apiario de fecundación. Por otro lado, hay que estar pendientes de que zánganos de otros apiarios (indeseables por ser de linaje desconocido) pueden unirse a los zánganos deseables que produjo el apicultor, afectando adversamente la calidad de las reinas. La gravedad del problema dependerá del porcentaje de mezcla y de la calidad genética de los zánganos silvestres. Si el número de zánganos producidos por el apicultor es adecuado, el porcentaje de zánganos indeseables que logra acoplar con las reinas vírgenes no es significativo. Una manera efectiva de reducir el número de cruces indeseables es inundar el área con machos de linaje deseable. Esto se logra estableciendo colonias productoras de zánganos en un círculo con radio de dos o tres millas del apiario de acoplamiento.

Cuando se producen unos cientos de reinas, la disponibilidad de zánganos maduros sexualmente no es motivo de gran preocupación, (aunque si lo puede ser su calidad genética). Sin embargo, cuando el número de reinas vírgenes a ser cruzadas o acopladas es de varios miles, el apicultor tiene que producir suficientes zánganos para que cada reina tenga disponibles aproximadamente 20 zánganos maduros sexualmente. La mejor manera de asegurar esto es colocando un cuadro con cera estampada para zánganos en las colonias madres productoras de zánganos. Esto se realiza introduciendo los primeros cuadros unos 60 días antes de que se necesiten los primeros zánganos. Estas colonias deben estar bien pobladas y sobre todo bien alimentadas en todo momento. El zángano nace a los 24 días de puesto el huevo y madura sexualmente unos 10 días después. De cada cuadro con cera estampada de zánganos nacerán unos 3,000 zánganos. Calcule que de cada cuadro emergerán suficientes zánganos para acoplar con unas 200 vírgenes o sea para 200 núcleos de acoplamiento. Coloque cuadros zanganeros en unidades que arrojen valores deseables para los

parámetros importantes, sobre todo comportamiento de almacenaje de miel y resistencia a enfermedades y parásitos.

### **Acople de reinas desde colonias fuertes**

El apicultor no interesa o necesita construir unidades de acoplamiento y que desea reemplazar las reinas de sus colmenas en producción o incrementar su número, encontrará que el método más conveniente de acoplar sus reinas es introduciendo la copa-celda real directamente a cada una de éstas unidades. Se horfaniza o remueve la reina de la colonia, se dispone de ella y el día siguiente se introduce una copa-celda real con su reina a punto de emerger. *Hay que remover la reina vieja o no deseada, por lo menos 24 horas antes de introducir la copa-celda.* Unos 14-15 días más tarde, la reina debe estar poniendo. Absténgase de dar manejo a la unidad durante estos 14 días, sólo para alimentar si no hay flujo de néctar. Hacer el cambio de reinas durante un flujo o en su defecto simulando uno, es lo más recomendable. Las razones de aceptación más bajas se observan desde unidades muy pobladas pero en ausencia de un flujo de néctar natural o simulado.

### **División de colonias**

Para hacer una división, el apicultor toma una cámara de cría vacía y en ella coloca la mitad de los cuadros de la cámara de cría de una colmena fuerte. Se localiza la reina y se introduce una copa-celda real a la parte que queda sin reina, preferiblemente reemplace ambas reinas. *En ambos casos, espere 24 horas antes de introducir las copa-celdas reales.* Coloque la colmena con la copa-celda real en el mismo lugar y orientación de la colonia con reina y mude esta última a otro lugar del apiario o a otro apiario. Redúzcale la piquera a ambas unidades. Unos 14 días después la colmena en donde introdujo la copa-celda real debe tener su reina poniendo. Absténgase de dar manejo a la unidad durante este tiempo. Únicamente para alimentar y una inspección visual sencilla y rápida para determinar que la reina nació y fue aceptada.

Otra manera de hacer divisiones es sacando cuadros de varias colonias (larvas, pupas, miel y polen) en vez de de una sola colmena, colóquelos en una colmena vacía e introdúzcales una copa-celda real. Asegúrese de que entre los cuadros que forman esta nueva unidad haya cuadros con cría operculada, cría desoperculada, miel y polen.

### **Acople de reinas desde núcleos de fecundación o de acoplamiento**

Existen un sin número de variantes en la construcción de núcleos de fecundación. Se encuentran cámaras de cría tamaño estándar divididas en dos, tres o cuatro compartimientos; cámaras hechas por el apicultor de 2, 3, 4, o 5 cuadros; núcleos bebé; cámaras de miel de 5-3/8 o de 6-11/16 de pulgadas divididas en 2, 3, o 4 compartimientos. El estilo depende mucho de la preferencia del apicultor. Sin embarco hay que prestar atención al ambiente ecológico donde se desee realizar la práctica. En los trópicos las unidades pequeñas no funcionan como esperado, por lo que se hacen las

siguientes recomendaciones. Es difícil establecer y mucho más mantener, un núcleo bebé o una unidad de menos de tres cuadros tipo estándar (Langstroth) en un ambiente tropical. Para operaciones en donde se producen un par de cientos de reinas al año, es recomendable que la unidad sea de 4 o 5 cuadros, para que esta se pueda mantener sin que el apicultor tenga que estar dándole mantenimiento continuo, en términos de transferencia de cuadros con cría. Las unidades más pequeñas de 3 cuadros requieren de cuidado continuo, sea esta alimentación o para añadirle cuadros con cría operculada, para mantener una población adecuada. Por supuesto, mientras más grande la población más autosuficiente será la unidad. Sin embargo, luego de cierto tamaño el tiempo que invierte el apicultor en localizar la reina para enjaularla aumenta considerablemente, retrasando en forma desproporcional las tareas del día. Por esta razón el núcleo más recomendado es el de 3 a 5 cuadros. Aunque estas unidades son bastante autosuficientes, requieren de inspección rutinaria (semanal) ya sea para añadir abejas (cuadro con cría operculada) o alimento (miel o polen). Durante la época de producción de reinas pero que no haya un flujo de néctar, habrá que alimentar las unidades de fecundación con jarabe al 30%

El núcleo se establece colocándole de tres a cinco cuadros de otra(s) colonias(s). Este debe contar con por lo menos un cuadro repleto de cría operculada, uno de cría desoperculada y uno de miel. Si disponibles, se añadirá con preferencia otro cuadro de cría operculada. Al día siguiente puede colocar la primera copa-celda.

### **Colocación de la copa-celda real en núcleo de acoplamiento**

Una vez establecida la unidad, lo más al centro posible y en la parte superior de la cara de un panal central se empotra, con sumo cuidado, una copa-celda real. Coloque la copa-celda en la misma orientación que esta tuvo al ser construida por las abejas, la parte más gruesa hacia arriba. Asegúrese de no distorsionar la copa-celda real al manipularla pues puede lastimar e inclusive dañar las alas de la virgen. Si esto pasa, la reina no podrá echarse al vuelo y ser fecundada. Coloque la tapa del núcleo y regrese a los 13-14 días a "cosechar" sus reinas, para esta época la reina ya debe estar poniendo. De no estar poniendo elimínela y al próximo día introduzca otra copa-celda al igual que con los otros núcleos. Aproveche este momento para hacer todos los manejos requeridos, por último introduzca la copa-celda. Cada núcleo de acoplamiento o fecundación debe producir dos reinas mensuales.

### **Transporte de copa-celdas reales**

#### **El apiario de acoplamiento**

Este apiario debe estar accesible durante todo el año. Los núcleos deben ser colocados sobre soportes que permitan que el apicultor inspeccione las unidades sin que se tenga que estar doblado todo el tiempo, lo que atrasa el proceso. Esto a su vez disminuye el problema de humedad y de depredación. Para evitar que las reinas y abejas de núcleos contiguos se entremezclen, se distanciarán estos lo más posible, siendo lo mínimo un metro entre unidades. Se orientarán las

piqueras lo más al azar posible; además, se pintarán diseños de diferentes colores en la parte del frente de cada uno de los núcleos.

## **Problemas de pillaje**

El pillaje es un comportamiento de pecoreo especializado donde las abejas de una colonia burlan las guardianas y roban sus abastos de miel. Si la estructura de defensa de la colonia siendo pillada no sólo es burlada si no que también es desorganizada, puede que el pillaje sea tal que en pocas horas se roben todo la miel, muera una gran cantidad de las abejas, entre ellas la reina. Cada vez que el apicultor trabaja una colonia está alterando la estructura de defensa, además expone panales con miel incitando aun más al pillaje. Esto pasa con más frecuencia inmediatamente después de un flujo. De aquí que el apicultor tenga que estar bien pendiente de no provocar o promover este comportamiento, aprender a reconocerlo y concluir las tareas una vez este sea percibido.

En ocasiones hay que trabajar las colonias aún cuando existen posibilidades de pillaje. Esto ocurre con más frecuencia en operaciones comerciales ya que hay tareas específicas que desempeñar irrespectivo del tiempo y época. Sin embargo, existen métodos de realizar estas inspecciones de la colmena si se utilizan jaulas contra pillaje. Esta se construye de tela metálica de "screen" con esqueleto de metal fino y liviano, preferiblemente de aluminio. Las dimensiones recomendadas son de 3' de ancho, 4' de largo y 6' de alto. Se forra el armazón con tela metálica en todo su alrededor, menos en el piso y techo. El apicultor coloca la jaula contra pillaje alrededor de la colonia y se introduce dentro de la jaula para realizar su trabajo. Las abejas de la colonia saldrán, chocarán contra la maya y subirán para salir de esta. Por otro lado las pilladoras no tendrán acceso a la unidad siendo examinada pues estas tienden a volar en línea recta a la fuente que emana el olor a miel o néctar y hacen caso omiso a la abertura del techo. La jaula contra pillaje se interpone entre ellas y la fuente, evitando que estas logren acceso a la colonia siendo manipulada. Una vez concluido el trabajo se toman las precauciones para que las pilladoras no tengan acceso, o sea no dejan hendidias entre las alzas, tapas, cámara de cría y fondo, se remueve la jaula contra pillaje y se coloca sobre la próxima unidad a ser revisada.