

# La Colmena Vista Como Un Organismo

Por Orlando Valega de “Apícola Don Guillermo”

Correo: [apicoladonguillermo@yahoo.com.ar](mailto:apicoladonguillermo@yahoo.com.ar)

Capítulo I : **Los Panales: La Estructura, (El Esqueleto) De La Colmena**

Capítulo II : **Los Individuos de la Colmena (Células)**

Capítulo III : **Las Reservas de los Alimentos en la Colmena**

Capítulo IV : **Mecanismos Biológicos de Defensa Contra las Enfermedades de la Colmena**

Capítulo V : **Las Feromonas de la Colmena (Inteligencia Química)**

Capítulo VI : **Multiplicación (Asexual) Por Enjambrazón de la Colmena.**

Capítulo VII : **Reproducción (Sexual) de los Individuos (células) Ver: Genética Apícola**

Capítulo VIII : **¿Quién gobierna en la Colmena? : ¿La Reina, Las Obreras, Las Feromonas o Serán Inteligentes?**

## Introducción:

La colmena, si bien puede ser una colonia eusocial, se comporta como un organismo en el que:

(1) Los panales sirven de estructura (esqueleto) donde nacen y se desarrollan sus nuevos integrantes (células). Sirven además para albergar a todos los individuos dándole protección. Es utilizada como depósito de los alimentos de reserva y cuando estos están llenos de miel hacen de capas protectoras y aislantes térmicos del organismo colmena.

(2) Donde el sexo está representado por la reina y los zánganos y el resto de las funciones vitales están encarnadas por las estériles obreras. *Las colmenas vistas como un organismo tienen una ventaja con respecto a los organismos superiores: “La inmortalidad”. Las obreras con una larva hermana consiguen una nueva hembra que renovará la colmena con nuevos integrantes (células). Hay razas que aseguran la inmortalidad: La raza capensis posee un sistema reproductivo único dentro de las Apis mellifera, que consiste en la presencia de obreras capaces de poner óvulos que generan hembras, estas obreras «ponedoras» se comportan como «Pseudoreinas»*

*No solo la colmena asegura la inmortalidad sino que también consigue la juventud eterna. Ni bien una reina merma la postura la reemplazan armoniosamente por otra más joven que se encargará de mantener estable los nacimientos en relación a las necesidades del organismo colmena y en proporción a los decesos. Este organismo colmena mantiene estable su humedad y temperatura tal como lo haría un organismo superior, mantienen una división de las funciones al igual que nuestras células y tejidos. (Ver capítulo sobre Individuos de la Colmena (células) Reproducción y Funciones)*

(3) Consiguen el alimento y lo guardan de reserva en depósitos y también dentro de sus tejidos, tal como lo haría un organismo superior que acumula grasa y otros elementos dentro de su cuerpo. *Tiene capacidad de sobrevivir por largos periodos de tiempo a*

*pesar de que el medio ambiente no provea de alimentos. (Ver capítulo Reserva de los Alimentos en la Colmena)*

(4) La colmena tiene mecanismos propios de defensa contra las enfermedades y a su vez cada individuo posee también mecanismos biológicos de defensa.

Cuando una larva es lastimada, pasó frío, o es consanguínea; inmediatamente las abejas la retiran de la colmena o se la comen. No es canibalismo, simplemente hacen lo mismo que nuestro organismo, expulsan las células muertas o las absorben haciendo profilaxis o auto depuración para evitar las enfermedades. La capacidad que tienen las colmenas de identificar y eliminar las larvas recién nacidas que provienen de cruces entre parientes le da a la colmena una extraordinaria protección contra la degeneración de la especie. Ver capítulo (Mecanismos Biológicos de Defensa de la Colmena)

(5) El alimento y ciertos compuestos químicos (feromonas) circulan de abeja en abeja, de boca a boca o de antena en antena por toda la colmena, de manera que si falta alimento, o ante la sensación de peligro, o si merma la cría disminuyendo los nacimientos en relación a los decesos; inmediatamente toda la colmena esta informada y reacciona en consecuencia. Ver capítulo (Las Feromonas De La Colmena)

(6) *Mientras que los organismos superiores se multiplican sexualmente, pero sus células se reproducen asexualmente. En la colmena, la multiplicación es asexual, como una bacteria. Una parte de la colonia se divide y se muda a otro lugar acompañada de su reina (Ver capítulo sobre Reproducción Natural(asexual) Por Enjambrazón)*

(7) *Pero la reproducción de sus individuos es sexual; cada abeja proviene de la unión de un óvulo y un esperma y de esta forma se asegura la mezcla de genes.*

*Para hacer selección genética de una vaca lechera la juzgamos por la cantidad de leche que produce y por otras características propias de la vaca, en el caso de las colmenas se las selecciona en base a su productividad, resistencia a las enfermedades, mansedumbre, etc. y no por las características morfológicas de cada individuo en si. Si bien lo que se reproduce son las reinas y los zánganos es en función al comportamiento de todos los individuos de la colmena que se hace la selección. Ver capítulo Genética Apícola)*

*El apicultor debe comprender los procesos fisiológicos, que hacen al equilibrio de la Colmena como un organismo viviente con temperatura y humedad estables, con capacidad de curar las heridas que se producen en su interior, con capacidad para rechazar o adaptarse a los patógenos y parásitos que asechan para compartir el hábitat. El apicultor debe comprender que una Colmena después de millones de años de permanencia o subsistencia en la naturaleza es un "individuo" capaz de sortear solo la mayor parte de los obstáculos del medio ambiente, incluido su principal depredador; el hombre.*

*Es muy difícil o improbable conseguir que una planta de lechuga prospere sola sin la intervención del hombre; sembrando su semilla, regando la plantita, fertilizando, eliminando las plantas que le hacen competencia, etc. Es también poco probable que cualquier especie criada para beneficio del hombre subsista sola sin los cuidados de nadie, sin enfermarse o tener la capacidad de curarse sola, o al menos, tolerarla dentro de límites razonables para ser útil al provecho del hombre.*

*La colmena es el “individuo” capaz de sortear solo todos los obstáculos y producir miel, propóleos, cera, sin la intervención del hombre en lo mas mínimo, y lo vienen haciendo desde antes del inicio de la vida del ser humano en el planeta*

## **Capítulo I :**

### **Los Panales: La Estructura De La Colmena (El Esqueleto)**

#### **Los Panales No Son Todos Iguales**

### **Ubicación De Los Panales En La Colmena**

Por: Orlando Valega de “Apícola Don Guillermo”

Correo: [apicoladonguillermo@yahoo.com.ar](mailto:apicoladonguillermo@yahoo.com.ar)

Los panales conforman el esqueleto o estructura rígida del organismo “Colmena”. Un panal es una estructura rígida formada por celdillas (cavidades) hexagonales opuestas que comparten caras entre si y el fondo. Estas celdillas que unidas entre si, forman los panales, son utilizadas para cuidar la cría, acopiar alimento, dar rigidez al panal y cuando están llenos de miel; formar panales para reserva de energía y aislamiento térmico del organismo. Las colmenas tienen varios panales yuxtapuestos que dejan entre si como galerías por donde transitan las abejas calentando el nido, alimentando la cría o depositando el alimento. Estos pasillos tienen dimensiones estables según la raza de abejas.

Conviven en la colmena tres tipos de individuos: **La Reina**, hembra madre de todos los demás individuos; **Las obreras**, hembras estériles dedicadas a realizar toda la logística de la colmena y los **Zánganos** o machos responsables de la fecundación de las futuras reinas.

#### **Celdillas:**

Cada tipo de individuo se cría en su etapa larval en distinto tipo de celdillas y la miel, principal reserva de alimento y de aislamiento térmico es depositada en un cuarto tipo de celdilla.

Resumiendo, tenemos las características Celdillas Reales o Realeras destinadas a criar la Reina. Las celdillas donde se criaran las obreras, las destinadas a la cría de los zánganos y por último una cuarta categoría de celdillas destinadas a contener la miel.

Cada tipo de celdilla ocupa un lugar característico en la estructura formada por los panales.

Por lo general la miel es depositada en la parte superior de los panales y llenando la totalidad de las celdillas de los panales periféricos del nido a fin de aislarlo térmicamente. Estas celdillas tienen un tamaño intermedio a las de cría de obrera y a las de cría de zánganos.

Las celdillas para cría de obrera son las mas pequeñas y se ubican por debajo de la miel en los panales centrales del nido.

Las celdillas para criar zánganos son de mayores dimensiones y son labradas por las obreras en las esquinas inferiores de los panales que bordean el nido. Por lo general las obreras inducen a la reina a poner óvulos para criar zánganos después de haber criado gran cantidad de obreras.

**La reina** se cría en una celda muy especial, mucho mas grande que las demás, que tiene la forma de una bellota, o un maní y sobresale del panal con la punta para abajo. Se la denomina “**Celda Real**” o “**Realera**”.

Estas celdillas ocupan distinto lugar según cual fuere el impulso que indujo a su formación.

Ante la falta abrupta de la reina las obreras crían varias Celdas Reales en cualquier parte del área de cría de obrera, pero si deciden reemplazar la reina actual por otra mas eficiente, labran una o dos Celdas Reales (Realeras) muy grandes en el centro del panal de cría de obrera y por último, en oportunidad de enjambrar, labran Realeras como rosarios en el borde inferior del panal.

### **Opérculos:**

Las celdillas son cubiertas con una tapa u **opérculo** que es distinto para cada tipo de celdilla:

Las celdas de cría se operculan con un material poroso para que las crías puedan respirar, es de color ocre mate y su aspecto es inconfundible porque tiene marcado los bordes de las celdas. Si es de zángano parece un estampado de balines, y si es de obrera, el trazado de las celdas le da un aspecto de un mosaico hexagonal.

En cambio el sellado de la miel es hermético y está hecho de cera pura, -aunque hay excepciones- es liso y las celdas pueden estar marcadas por pequeñas depresiones, pero sin el dibujo grabado de las de cría.

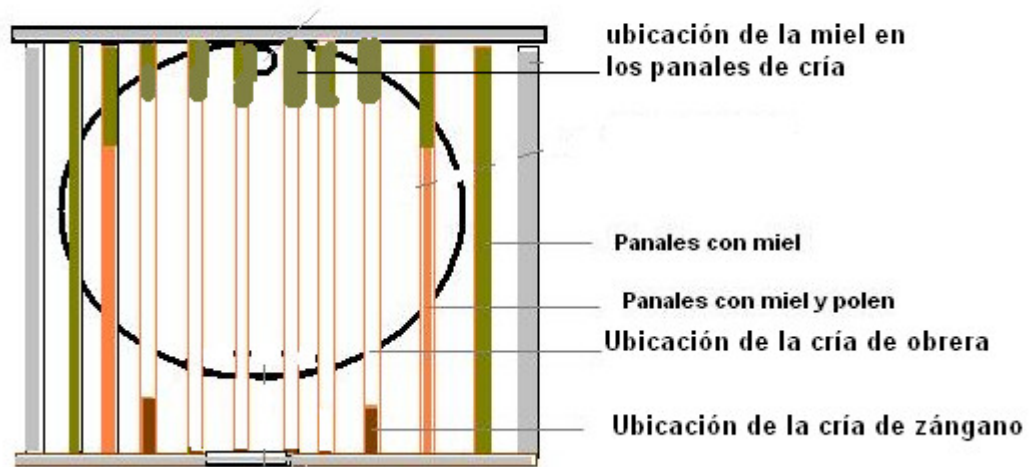
Por último tenemos la excepción, un quinto tipo de celdilla; hay una celda que si bien tiene el tamaño de la celda de larva de obrera, su opérculo tiene la forma de la celda de zángano. Son las celdas de la postura de la “Obrera ponedora”. Son larvas de pequeños zanganitos.

**Como norma:** La cría de obrera ocupa la parte inferior y media de los panales centrales del nido, digamos los seis centrales; la cría de zángano se ubica en los panales periféricos del nido en las esquinas inferiores de los mismos, el segundo y noveno, puede contener también algo de polen. Por último la miel en el nido de cría se acumula en la parte superior de todos los panales y en los panales de los bordes formando una capa aislante, este puede también contener polen.

Cuando deseamos agregar panales o intercambiar panales en una colmena debemos recordar este orden estricto que ocupan los panales. No se debe colocar panales con celdillas de zángano en los lugares centrales, estos siempre van a ambos lados en los bordes del nido. Tampoco conviene utilizar los panales de miel para la cría ya que son de diámetro superior que los de cría. Por razones inexplicables a veces las obreras labran en el centro del panal celdillas para zángano, estos panales pueden ser reutilizados siempre que la superficie de las celdillas para zángano no fuere excesiva y como norma, en el borde del nido o en los dos extremos de la cámara de cría para que lo llenen de miel. Nunca en el centro del nido ya que las abejas no utilizarán las celdillas ni para zángano, -ya que prefieren los bordes del nido- ni para obrera por ser muy grandes. Las llenaran con miel dispersando la cría de obrera, lo que hace que la tarea de incubación resulte mas costosa e ineficiente. El nido deberá extenderse a otros lugares como ser las alzas superiores y se perderá energía para calentar el nido y el espacio destinado a la miel estará ocupado por cría.

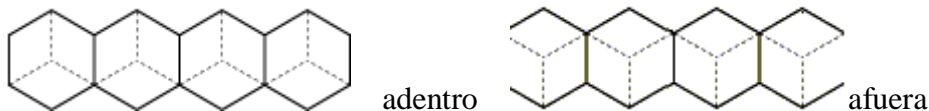
Se tiene la creencia que si se colocan tiras de cera estampada en vez de colocar toda la plancha; las obreras estirarán celdillas de zángano y esto no es tan así. Si el cuadro con una tirita de cera estampada se coloca dentro del área de cría de obrera, labrarán celdas para obrera y si la colocamos cercas de los bordes del nido es probable que terminen labrando celdas de zánganos. De todas maneras, por mas que coloquemos láminas completas de cera estampada en las periferias del nido, las obreras labraran celdillas para zánganos en los bordes inferiores de los mismos.

# Ubicación De Los Panales En La Colmena

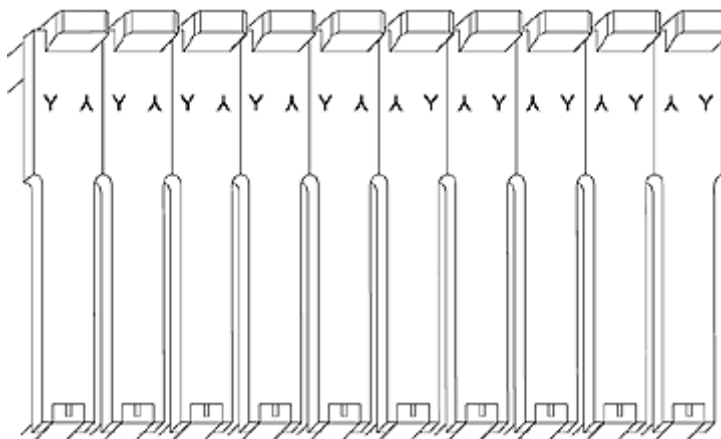


## Posición de los Panales según Michael Housel:

Michael Housel, de Orlando Florida; descubrió que hay una constante en la posición de la “Y” que se forma en el fondo de las celdillas de los panales. Todas las caras que miran hacia fuera tienen la “Y” con la abertura hacia arriba y las caras que miran hacia adentro las tienen en posición invertida “A”. La cera estampada respeta este principio observado por Housel y podemos ver que de un lado están con la “Y” hacia arriba y del otro para abajo. **Michael Housel observó además que las colmenas salvajes labran al comienzo un panel central con las “Y” en ambas caras mirando hacia abajo.** ¿Cuan lejos estamos de los principios naturales que rigen la conducta instintiva de las abejas al labrar sus nidos? ¿Porqué no imitar la posición que tiene en forma natural?



Nosotros marcamos con un corrector, en el lomo del cabezal, el lado en que la “Y” está para arriba y siempre colocamos los panales ubicados de tal manera que, partiendo del centro hacia fuera, todos los panales respeten la posición Housel.



En la cámara melaria utilizamos medias alzas y nueve panales, excepcionalmente ocho y siempre respetamos la posición Housel, cinco para un lado y cuatro para el otro o cuatro y cuatro.

### **Tamaño de la Celdilla y Distancia entre Panales:**

El tamaño de la celdilla así como la distancia entre los panales varía con la raza. La raza Lingüística por lo general tiene una celdilla de 5.4 Mm. mientras que las Scutelata tiene de 4.7 a 4.9 Mm. . La distancia entre panales de la lingüística es de 3.6 cm. mientras que la distancia entre panales de las Scutelatas es de 3.2 cm. Nuestras abejas construyen panales con celdillas de 4.9 a 5.1 cm. y la distancia entre panales es de 3.3 a 3.4 cm. . Como la cera estampada que conseguimos es para celdillas de la abeja Lingüística con celdillas de 5.4 Mm. , no podemos utilizar en la zona de cría de obrera una tira completa de cera estampada y entonces utilizamos media tira dejando a las abejas la tarea de estirar a su necesidad las celdillas restantes. Lo mismo pasa con los cuadros preparados para una abeja grande con separación de 3.6 cm. Nosotros gastamos un poco el hombro de los laterales a fin de aproximar la distancia de los cuadros a la distancia que deben tener entre los panales de 3.4 cm.

*Después de manejar las colmenas orientadas hacia el norte, en los cruces de energías telúricas, respetando la posición Housel de los panales, dejando a las abejas labrar sus panales de cría con celdillas a su medida, con una distancia entre panales de 3.4 cm ; Hemos notado un mayor rendimiento, mejor sanidad y mucho mas mansedumbre en las colmenas. Ver el art. Del autor: “Ubicación, Orientación, Distancia entre panales, Tamaño de la celdilla y Posición Housel”*

Por Orlando Valega <http://galeon.com/apinatura>

## **Capítulo II :**

### **Los Individuos De La Colmena (Células)**

#### **Reproducción y Funciones:**

Ver: “Cría de Reinas”

Comenté anteriormente que en la colmena conviven tres tipos de individuos: **La Reina**, hembra madre de todos los demás individuos; **Las obreras**, hembras estériles dedicadas a realizar toda la logística de la colmena y los **Zánganos** o machos responsables de la fecundación de las futuras reinas. Veamos ahora cual es el ciclo biológico de cada uno de ellos:

#### **Ciclo Biológico de la abeja obrera**

En la abeja obrera, el ciclo comienza con la postura del huevo que tarda 3 días y 5 horas en nacer y pasar así al estado larval o de “cría abierta”. Este periodo dura 6 días hasta que es operculada la celda y pasa al tercer estadio de prepupa y pupa. Este estadio dura 12 días, durante el cual va tomando forma la abeja hasta nacer.

El ciclo biológico total desde que es depositado el huevo hasta que nace la abeja obrera dura 21 días.

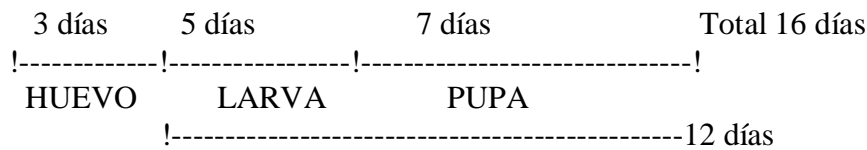
3 días      6 días                      12 días  
!-----!-----!-----!

huevo      larva                      pupa                      21 días

La abeja obrera vive en el periodo activo de primavera-verano de 45 a 60 días y en el periodo de receso invernal hasta 180 días

### Ciclo Biológico de la Abeja Reina

El ciclo biológico de la abeja reina se inicia con la postura de un huevo que tarda 3 días y 5 horas en nacer. Así se inicia la etapa larval que dura 5 días. Momento en que es operculada la celda para iniciar la etapa de prepupa y pupa que dura 7 días hasta nacer.

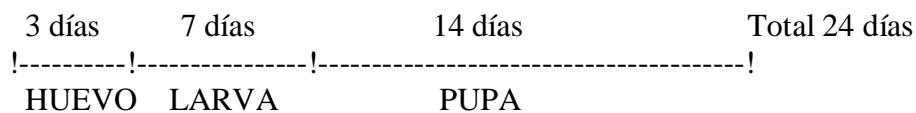


Al segundo día de nacida la reina comienza a salir en vuelos cortos de reconocimiento y entre el séptimo y décimo día sale a fecundarse en mas de un vuelo con 10 a 16 zánganos, luego comienza la postura que al día 14 ya debe observarse.

### Ciclo Biológico Del Zángano

El zángano es el producto del desarrollo de un óvulo sin fecundar proceso llamado partenogénesis. El óvulo tiene un periodo de tres días hasta nacer y pasar a la etapa larval que dura 7 días. Luego la celda es operculada y pasa al periodo de pupa y pre-pupa para nacer a los 14 días.

El ciclo biológico total desde que es depositado el óvulo hasta que nace el zángano dura 24 días



### Las Obreras:

#### Funciones que cumplen de acuerdo a la edad.

La Reina y los Zánganos se encargan de la reproducción sexual y las obreras del resto de las actividades vitales del organismo como ser:

Las obreras van cumpliendo distinta tarea a medida que van pasando los días a partir de su nacimiento:

De 1 a 2 días de vida limpian las celdas y calientan el nido.

De 3 a 5 días alimentan a las larvas mayores con miel y polen.

De 6 a 10 días alimentan a las larvas menores y a la reina con jalea real. Ya inician sus primeros vuelos. A estas las denominamos “**Nodrizas**”

De 11 a 15 días hacen de almaceneras recibiendo el néctar y madurando la miel

De 15 a 18 días Producen la cera, construyen los panales.

De 19 a 21 días protegen y ventilan la colmena, hacen vuelos de ejercicio y orientación

A partir de la tercer semana las abejas ya tienen desarrollado sus glándulas de veneno y a partir de este momento protegen la colmena.

Pecoreo: Esta tarea la realizan las abejas que denominamos “**Pecoreadoras**”, cuyas glándulas de la cera ya se atrofiaron a partir de la tercera semana de vida aproximadamente.

Esta tarea consiste en la búsqueda y recolección de néctar, polen, agua y propóleos. La temperatura para realizar vuelos de pecoreo oscilan entre los 12° y los 40°C

La función que cumplen las obreras adultas en la colmena cambian con su edad. Este cambio se relaciona con el desarrollo fisiológico de varias glándulas. Pero este sistema no es completamente fijo; las obreras pueden cambiar de función según las necesidades de la colmena.

## La Reina:

### Bases Fisiológicas Para la Cría de Reinas

La **cría de nuevas reinas** tiene su lugar bien establecido en el ciclo anual de la colonia de abejas. Esta no se hace permanentemente, sino que está vinculada a ciertas condiciones y ciertos factores que la provocan. Una colonia de abejas “normal”, que se halla en un “estado armónico”, no cría reinas jóvenes.

*La actividad de los criadores de reinas se orienta justamente hacia la creación óptima de estas premisas en la colonia y en el empleo racional de los factores de la provocación.* La cría de reinas como tal es un problema de la colonia de abejas. En este sentido, toda cría de reinas en la colonia es “natural”. Por ello, todos los intentos y los métodos detallados están escritos de tal manera que el desarrollo de la cría natural de las reinas en la colonia sea presentada con todos sus detalles biológicos. Solamente sobre esta base se puede poner a punto una técnica impecable de organización óptima y productiva de la cría de reinas.

Según la razón por la cual se crían reinas, todo manual de apicultura diferencia **reinas de enjambrazón, reinas para el reemplazo tranquilo y reinas de salvamento**. Es frecuente la opinión de que, por tratarse de procedimientos completamente distintos, el resultado y por lo tanto la calidad de las reinas es también diferente. En lo que sigue tenemos en cuenta esta clasificación, pero sin olvidar que debido al estado fisiológico de la abeja y a su comportamiento instintivo, se trata de un proceso único, que en esencia conduce a resultados idénticos.

Cuando la reina se pierde inesperadamente, aparecen en las obreras, además de otros cambios de comportamiento, la tendencia de criar reinas de larvas que inicialmente habían sido destinadas a ser obreras. Para esto, las celdas hexagonales y estrechas de obreras son transformadas en celdas reales anchas, en forma de campana, y las larvas reciben jalea real *El salvamento, así como el reemplazo natural, son bastante independientes de la temporada.* En cambio *el número -y la calidad- de las reinas criadas dependen visiblemente de la condición general de la colonia (poder, estado de alimentación) y de las condiciones exteriores.* Generalmente se pueden criar reinas en el caso de orfanización, siempre que existan larvas jóvenes.

Pero si es vigorosa y las condiciones exteriores son favorables, incluso una colonia con celdas reales de salvamento puede enjambrar. **De aquí resulta que no existe una diferencia fundamental entre los distintos tipos de enjambrazón de las reinas.** En un solo punto importante difiere el salvamento no controlado de las demás formas de



reemplazo de las reinas: el período en que la larva empieza a recibir el cuidado específico para la reina difiere dentro de límites muy amplios.

Las celdas de obreras que contienen huevos no sufren casi nunca cambios en las colonias huérfanas. La forma de la celda tampoco cambia, no se pone jalea real al lado del huevo. En cambio las larvas provocan muy rápidamente “el instinto de salvamento”. Pero las abejas huérfanas no diferencian las larvas de edades distintas. Otorgan cuidados específicos para la reina tanto a las larvas muy jóvenes, así como a las que se hallan en el límite de la posibilidad de transformarse en reinas. El resultado es que si las abejas tienen la posibilidad de escoger libremente las larvas, las celdas reales tienen larvas de edades muy distintas. Por ello **en el caso de estas crías, las primeras reinas que nacen son las menores y lo peor desarrolladas, por nacer de las larvas más viejas.** *Al hacer una “cría silvestre” en un panal de crías de una colonia nodriza en la que se introduce paralelamente una serie de larvas muy jóvenes, las reinas “silvestres” son por lo menos un día antes aptas para la eclosión comparadas con las reinas resultantes del traslarve.* Debemos tener en cuenta esto cuando la colonia nodriza no fue controlada.

*Se ha sostenido a menudo que las reinas de salvamento no se desarrollan en condiciones óptimas, ya que resultan de larvas que no tenían desde un principio el destino de reinas. Que estas suposiciones no son correctas resultan de las experiencias realizadas, con la condición de que el salvamento se realice con las larvas más jóvenes.*

Copiado de: BASES FISIOLÓGICAS PARA LA CRIANZA DE REINAS Por el Profesor FRIEDRICH RUTTNER Editorial APIMONDIA (1982)

## Los Zánganos:

Los zánganos en cambio, -fuera que unos pocos de ellos pueden llegar a inseminar alguna reina (en cuyo caso mueren)- no hacen absolutamente nada: Grandes, gordos, torpes y glotones, se los reconoce fácilmente por su figura rechoncha, parecida a un pesado abejorro, y la punta de su abdomen roma y peluda. Carece de aguijón. Son mantenidos por las obreras mientras dure el buen tiempo y pudieran llegar a ser necesarios; pero cuando la temporada declina, son arrojados de la colmena y mueren de hambre y de frío. Y si se los ve en alguna colmena fuera de época, es un mal indicio: Es una familia huérfana o cuanto menos defectuosa; en suma, con algo que anda mal.

*Al zángano solamente se le atribuye su existencia para la fecundación de las reinas, aunque hay autores que le dan otras funciones, como es dar calor a la colmena y su olor servirá de excitante o acicate para el trabajo de las obreras, aunque todavía no esta muy definida la misión del zángano en la colmena.*

*El zángano no trabaja porque la naturaleza no le ha dotado de herramientas de trabajo, como puede ser su aparato bucal en el que la lengua es más corta y no esta dotada para recoger el néctar de las flores, siendo estos alimentados por las obreras, calculándose que cada zángano se come la producción de seis abejas.*

*Su último par de patas no tiene cestillas para almacenar polen y propóleos y transportarlo a la colmena.*

*El zángano es más grande, peludo y oscuro que las obreras.*

*Los ojos compuestos son muy grandes y circulares, mientras que la obrera los tiene en forma de pera.*

*El zángano sale poco de la colmena y cuando lo hace es en las horas centrales del día. Los zánganos normalmente no tienen colmena fija, pues entran y salen de ellas sin que las abejas los molesten, pero esto solo ocurre cuando hay una buena entrada de néctar a la colmena, cuando éste escasea las obreras los expulsan o matan sin piedad,*

ocurriendo esto en otoño, cuando las floraciones ya son muy escasas y además los zánganos innecesarios, siendo difícil ver estos en la colmena en los meses de invierno.

## Características morfológicas y diferenciadoras de los distintos componentes de la colonia de abejas de la miel

REINA	OBRAERA	ZÁNGANO
Ojos compuestos por 4.900 facetas	Ojos compuestos por 6300 facetas	Ojos compuestos por 13.000 facetas
Ojos simples u ocelos	Ojos simples u ocelos	Ojos simples u ocelos
Antena con 12 artejos	Antena con 12 artejos	Antena con 13 artejos
Alas cortas	Alas largas	Alas más largas
No tiene cestillos de polen	Tiene cestillos de polen	No tiene cestillos de polen
No tiene glándula de Nossanoff	Tiene glándula de Nossanoff	No tiene glándula de Nossanoff
No tiene glándulas de cera	Tiene glándulas de cera	No tiene glándulas de cera
Aguijón liso y curvo	Aguijón tipo arpón	No tiene aguijón
Peso: 200 mg.	Peso: 100 mg.	Peso: 125 mg.

Por: Jesús Llorente Martínez Dr. Veterinario

Veamos que dice Maurice Maeterlinck, en su libro “El espíritu de la Colmena”

No tienen nada que hacer, ninguna presa que perseguir. Se les ofrece el alimento preparado ya, y pasan la vida sorbiendo miel de los mismos panales, en la oscuridad de la colmena. Pero son los agentes del amor y a los dones más enormes y más inútiles se arrojan a manos llenas en el abismo del porvenir. Uno entre mil de ellos tendrá que descubrir, una vez en la vida, en lo profundo del azul del cielo; la presencia de la virgen real. Uno entre mil tendrá que seguir un instante por el espacio, la pista de la hembra que no trata de escapar. Basta con eso. La potencia parcial ha abierto hasta el extremo, hasta el delirio sus inauditos tesoros. A cada uno de esos amantes improbables, de los que novecientos noventa y nueve serán asesinados pocos días después de las bodas del milésimo, **la Naturaleza le ha dado trece mil ojos de cada lado de la cabeza, cuando la obrera sólo tiene seis mil. Ha provisto sus antenas, según los cálculos de Cheshire, con treinta y siete mil ochocientas cavidades olfatorias, cuando la obrera no posee más que cinco mil.** He ahí un ejemplo de la desproporción que se observa en todas partes poco más o menos lo mismo, entre los dones que acuerda al amor y los que regatea al trabajo, entre, el favor que, esparce sobre lo que da vuelo a la vida en un placer, y la indiferencia en que, abandona a quien se mantiene pacientemente en el afán. Maurice Maeterlinck

El zángano, individuo macho de la colonia es el responsable de la fecundación de la reina una vez que madura a los 20 días. Sale y se separa de la colonia hasta 2 dos kilómetros de distancia y se reúne con otros zánganos formando como una zona de

fecundación o zona zanganera que atrae a las reinas. Este alejamiento del zángano de su colonia hace que sea muy difícil el apareamiento entre consanguíneos

A los 7 a 8 días de nacida, la reina saldrá de la colmena emitiendo sonidos y olores característicos, emprendiendo así el vuelo nupcial. Sale de la colmena buscando la “Zona Zanganera” adonde hace un vuelo rasante. Las feromonas de la reina atraen a los zánganos dotados de extraordinario olfato, y enseguida emprenden la persecución ayudado por su espectacular visión. El zángano más rápido y el que vuele más alto logrará darle alcance a la reina y podrá fecundarla; La reina es fecundada por 15 zánganos aproximadamente provenientes de otras colmenas para lo que requiere de varios días y sucesivos vuelos nupciales para volver luego al promediar la tarde a su colmena seguida de un enjambre de machos que se caen cerca de la colmena exhaustos por la gran carrera. Los espermatozoides de estos llenarán una cavidad interna (espermoteca) cuya función es mantenerlos con vida por varios años, si ella siente que su espermoteca está llena baja a la colmena y se recluta ahí, de lo contrario al otro día emprende nuevos vuelos nupciales. A los dos o tres días de haberse producido la fecundación, la reina comienza con la postura de huevos, no saliendo de la colmena excepto para enjambrear.

## **La matanza de los zánganos**

Según Maurice Maeterlinck, en su libro “El espíritu de la Colmena”

Después de la fecundación de las reinas, si el cielo continúa claro y cálido el aire, si el polen y el néctar abundan en las flores, las obreras, por una especie de olvidadiza indulgencia, o quizá por excesiva previsión, toleran algún tiempo más la presencia importuna y ruinosa de los zánganos. Estos se conducen en la colmena como los pretendientes de Penélope en la casa de Ulises. Llevan en plena francachela y *gaudeamus*, la ociosa existencia de amantes honorarios, pródigos y sin delicadeza; satisfechos, barrigones, llenan las avenidas, obstruyen los pasadizos, dificultan el trabajo, atropellan, son atropellados, y se les ve azorados, importantes, hinchados de desdén, aturdidos y sin malicia, pero despreciados con inteligencia, y segunda intención, inconscientes de la exasperación que va acumulándose contra ellos y del destino que los aguarda. Eligen para dormir a sus anchas el rincón más tibio de la morada, se levantan perezosamente para ir a chupar en las celdas abiertas la miel más perfumada, y mancillan con sus excrementos los panales que frecuentan.

Las pacientes obreras miran el porvenir y reparan silenciosamente los desperfectos. De mediodía a las tres de la tarde, cuando la campiña azulada tiembla de fatiga feliz bajo la mirada invencible del sol de julio o de agosto, aparecen en el umbral. Llevan un casco formado de enormes perlas negras, dos altos penachos animados, un jabón de terciopelo leonado y frotado de luz, una melena heroica, un cuádruple manto rígido y translúcido, hacen un ruido terrible, apartan las centinelas, derriban a las ventiladoras, tropiezan con las obreras que llegan cargadas de botín. Tienen el andar atareado, extravagante e intolerante de dioses indispensables que salen en tumulto a cumplir algún gran designio ignorado por el vulgo. Uno tras otro afrontan el espacio, gloriosos, irresistibles, y van tranquilamente a posarse en las flores más vecinas, donde duermen hasta que el fresco de la tarde los despierta. Entonces vuelven a la colmena en el mismo torbellino

imperioso, y siempre desbordantes del mismo gran designio intransigente; corren a las despensas, hunden la cabeza hasta el cuello en las cubas de miel, se hinchan como ánforas para reparar las agotadas fuerzas, y ganan con pesado paso el buen sueño sin pesadillas ni preocupaciones que los recoge hasta su próxima, comida.

Pero la paciencia de las abejas no es igual a la de los hombres.

Una mañana comienza a circular por la colmena la consigna esperada, y las apacibles obreras se transforman en jueces y verdugos. No se sabe quién da la consigna; emana de repente de la indignación fría y razonada de las trabajadoras, y de acuerdo con el genio de la república unánime tan pronto como se pronuncia llena todos los corazones. Una parte del pueblo renuncia a salir en busca de botín para consagrarse aquel día a la obra justiciera. Los gordos holgazanes dormidos en descuidados racimos sobre las paredes melíferas, son arrancados bruscamente de su sueño por un ejército de vírgenes irritadas. Se despiertan beatíficos y sorprendidos, no pueden dar crédito a sus ojos, y su asombro logra apenas asomar a través de su pereza, como un rayo de luna a través del agua de un pantano. Se imaginan víctimas de un error, miran en torno suyo estupefactos, y la idea matriz de su vida se reanima en sus torpes cerebros, y les hace dar un paso hacia las cunas de miel para recomfortarse en ellas.

Pero pasó ya el tiempo de la miel de mayo, del vino flor de los tilos, de la franca ambrosía de la salvia, del serpol, del trébol blanco, de la mejorana. En lugar del libre acceso a los buenos depósitos rebosantes que abrían bajo sus bocas sus brocales de cera, complacientes y azucarados, encuentran en torno un ardiente matorral de dardos emponzoñados que se erizan. La atmósfera de la ciudad ha cambiado. El amigable perfume del néctar ha cedido su lugar al acre olor del veneno cuyas mil gotitas resplandecen en la punta de los agujones y propagan el rencor y el odio. Antes de haberse dado cuenta del derrumbamiento inaudito de todo su destino de ocio y de regalo, en el trastorno de las leyes dichosas de la ciudad, cada uno de los azorados parásitos se ve asaltado por tres o cuatro ajusticiadoras que se esfuerzan por cortarles las alas, aserrarles el pecíolo que une el abdomen al tórax, amputarles las febriles antenas, dislocarles las patas, dar con una juntura de los anillos de la coraza para hundir en ella su dardo. Enormes pero inertes, desprovistos de aguijón no piensan siquiera en defenderse, tratan de escapar ú oponen únicamente su masa obtusa a los golpes que los abruma. Derribados de espaldas, agitan torpemente, en el extremo de sus poderosas patas, a las enemigas que no sueltan su presa, o girando sobre sí mismos arrastran el grupo entero en un torbellino loco pero pronto exhausto. Al cabo de cierto tiempo están en un estado tan lamentable, que la piedad, que nunca está muy lejos de la justicia en el fondo de nuestro corazón, acude a toda prisa y pediría gracia aunque inútilmente, a las duras obreras que sólo reconocen la ley profunda y seca de la Naturaleza. Las alas de los desdichados quedan laceradas, los tarsos arrancados, las antenas roídas, y sus magníficos ojos negros, espejos de las flores exuberantes, reverberos del azur y de la inocente arrogancia del estío, dulcificados entonces por el sufrimiento, no reflejan ya más que el desconsuelo y la angustia del fin. Los unos sucumben a sus heridas y son inmediatamente arrastrados por dos o tres de sus verdugos a los lejanos cementerios. Otros, menos heridos, logran refugiarse en algún rincón en que se amontonan y donde una guardia inexorable los bloquea, hasta que se mueran de inanición.

Muchos logran ganar la puerta y escapar al espacio arrastrando a sus adversarias, pero, al caer la tarde, hostigados por el hambre y el frío, vuelven en masa a la entrada de la colmena, implorando un abrigo.

Tropiezan con otra guardia, inflexible. Al día siguiente, a su primera salida, las obreras barren el umbral en que se amontonan los cadáveres de los gigantes inútiles, y el recuerdo de la raza ociosa se extingue en la ciudad hasta la siguiente primavera.

## Capítulo : III

### Las Reservas de los Alimentos (Tejido graso)

La colmena acopia, conserva y consume alimentos almacenados en los panales como ser la miel y el polen pero además cada individuo almacena en su interior reservas energéticas en forma de grasa y proteicas en forma de proteína corporal que servirán para amamantar oportunamente la cría.

Fundamentalmente las reservas energéticas de la colmena la constituye el acopio de néctar transformado en miel, alimento energético sumamente estable en el tiempo que las colmenas conservan durante todo el año, principalmente para el periodo de receso. El papel del polen es vital. Aporta toda la fase nitrogenada, toda la grasa, vitaminas, proteínas y cofactores. Se producen compuestos de defensa individual (péptidos).

Las grasas en la colmena están representadas en la jalea real y en la cera. Si no hay polen no hay producción de Jalea Real y cera. Las abejas encuentran hidratos de carbono en el néctar (80%) y en el polen (40%), y forman dos tipos de grasas a partir de estos azúcares:

La cera (que es una grasa sólida a temperatura ambiente) y sus grasas internas, que acumulan en unas células vacías, llamadas trofocitos o adipocitos (del tejido adiposo), sobre todo en otoño. Para que se produzcan esas transformaciones es imprescindible la presencia de ciertos componentes que están en el polen y que son otras grasas, enzimas... que actúan como iniciadores y catalizadores de esas reacciones químicas. Algunas de estas grasas no pueden ser "fabricadas" por las abejas, las han de tomar ya "formadas" en la dieta (polen), a este tipo de sustancias, no "fabricables", se les llama vitaminas.

Las abejas en otoño acumulan proteínas en forma de pan de abejas o polen ensilado en los panales de la colmena y en su organismo; en los cuerpos grasos en forma de **proteína corporal**.

La **proteína corporal** acumulada en los cuerpos grasos y otras partes del organismo de la abeja son utilizadas por esta como reserva para los momentos de máximo requerimiento.

Cuando hay abundante polen de calidad además de criar larvas de obreras las reinas ponen óvulos para criar zánganos y las colonias renuevan sus reinas, se reproducen y multiplican, pero si se corta el ingreso de polen o este es de mala calidad lo primero que se corta es la cría de zánganos. Esto indica que la multiplicación de las colonias de abejas está ligada directamente a la adecuada provisión de polen de calidad a la colmena.

## Capítulo IV :

### Mecanismos Biológicos de Defensa Contra las Enfermedades de la Colmena

Todos los organismos tienen mecanismos biológicos de defensa contra las enfermedades. La colmena como organismo tiene una serie de mecanismos de defensa contra las enfermedades pero a su vez cada abeja en forma individual posee mecanismos de defensa contra las enfermedades.

## **Mecanismos de defensa de la Colmena:**

Uno de estos mecanismos es la correcta incubación de la cría, manteniendo la temperatura en esa zona a  $35 \pm 1$  ° C y la humedad relativa alrededor del 70 %. Las colmenas que son más eficaces en este comportamiento mantienen niveles de supervivencia de cría más altos y menos larvas o pupas (operculadas) enfermas. (Antonio Pajuelo)

Otro mecanismo es la capacidad de retirar de la colmena las larvas enfermas o muertas. También la expulsión de todo individuo adulto débil o enfermo “Comportamiento higiénico”

El recambio de las reinas viejas o decadentes.

La expulsión de la colmena de los machos al entrar el periodo de receso.

La capacidad de resistir o tolerar la presencia de ciertos parásitos como la acariosis y varroasis.

El comportamiento mas espectacular de defensa de las colmenas reside en su capacidad de eliminar todas las larvas de origen consanguíneo apenas estas nacen, pero no por eso la colmena se autoelimina, el hecho de que la reina haya sido fecundada por mas de 10 zánganos permite su supervivencia. Si la fecundaron varios zánganos emparentados su cría será muy salteada y bajo su rendimiento como colonia, pero tiene la oportunidad de utilizar la otra ventaja mencionada; **el recambio de su reina.**

Otro de los mecanismos de defensa consiste en su capacidad de mantener una temperatura interior del nido adecuada a pesar que en el medio ambiente que la rodea sea muy agresivo.

También su capacidad de sobrevivir por varios meses a pesar de que el medio que lo rodee no aporte alimentos, y ni bien las condiciones mejoran estas continúan con energías renovadas.

Otro mecanismo de defensa que tienen algunas razas es su capacidad de emigrar ante una situación muy adversa.

## **Mecanismos de defensa de cada individuo:**

La Cutícula, (caparazón externo o exoesqueleto es una barrera para el ingreso de los agentes causales de las enfermedades en especial de los hongos.

Las abejas poseen un tejido en forma de membrana en el canal alimenticio medio llamada membrana peritrófica que filtra los agentes patógenos, principalmente de las bacterias y virus impidiendo de esa forma su ingreso a otros tejidos internos.

Flora intestinal: En el interior de este canal alimentario medio, en su pared, viven una serie de bacterias beneficiosas, lo que se llama la flora intestinal. Estas bacterias consumen los restos de nutrientes que quedan por allí, y a cambio fabrican vitaminas y compuestos biológicos que el epitelio intestinal absorbe y la abeja aprovecha. Este consumo de los restos de nutrientes evita que sean aprovechados por esporas de bacterias u hongos para desarrollarse.

A propósito de flora intestinal, cuando la abeja nace no la tiene, la adquiere con el consumo del polen almacenado en la colmena. Este polen lleva una serie de microorganismos que, unidos a los existentes en la colmena, y gracias al apisonado y humectación con néctar que le hacen las abejas, se transforma en un polen ensilado, con una fermentación beneficiosa, como la del yogurt o el forraje, que lo hace más rico en nutrientes y vitaminas. Si no hay una buena recolección de polen hay problemas por falta de estos microorganismos en el intestino de las abejas (como nosotros cuando tomamos antibióticos y matamos la flora intestinal).

Las células de la pared del intestino no solo vierten jugos digestivos, enzimas, al interior de este para hacer la digestión de los alimentos, también producen, cuando entran en contacto con virus, bacterias, parásitos o células cancerígenas, unas proteínas (glicoproteínas, citocinas), llamadas **interferones** porque interfieren con la capacidad de estos patógenos para entrar en la célula e infectarla.

Suponiendo que algún elemento patógeno consiga pasar las barreras descritas, una vez dentro del organismo de la abeja, esta puede poner en marcha otra serie de medidas para bloquearlo e inactivarlo. Una de ellas es rodearlo de células, formando **agregados celulares** que lo aíslan del resto del tejido. Cuando estos agregados celulares son muy grandes y persistentes se llaman **nodulaciones**.

En todos los animales hay un tejido que tiene una especial dedicación a la defensa del organismo, es el tejido linfático, una masa de células especializadas en la lucha contra invasores que circulan por todo el organismo a través de unos vasos o conductos linfáticos. En el caso de las abejas, de los insectos en general, estos vasos conducen también los nutrientes, como nuestra sangre, por eso se llama tejido "hemolinfático". Estas células de defensa producen una enzima, la **lisozima**, que produce una ruptura de una parte de la pared de las bacterias (no de todas) impidiéndoles actuar infectivamente. También hay otra serie de sustancias cuya fabricación por las células linfáticas aumenta o se activa cuando comienza una infección, son los **péptidos anti-microbianos (AMP)**. Entre vegetales y animales se han identificado ya (2006) más de 800 de estos péptidos. Su acción principal consiste en unirse a la pared de las bacterias, disolviéndola y creando un poro que la rompe. Gomez Pajuelo (Mecanismos Biológicos de defensa sanitaria de la colmena)

## Capítulo V :

### Las Feromonas De La Colmena (Inteligencia Química)

## Las Feromonas De La Colmena ¿Serán un tipo de inteligencia química?

Por Orlando Valega de "Apícola Don Guillermo"  
Correo: [apicoladonguillermo@yahoo.com.ar](mailto:apicoladonguillermo@yahoo.com.ar)

¿Dónde radica esa inteligencia capaz de indicarle, -desde la colmena- a todos y cada uno de sus integrantes lo que debe hacer?.

*Un apicultor de Inglaterra, el Dr. Ribbands, se propuso hallar la respuesta. Reparo en que la vida de la colmena ofrecía una particularidad que nadie se había detenido a considerar: La constante circulación de alimento. Pasaba el alimento en sucesión continua de la nodriza a la reina; de la nodriza a las cereras, a las limpiadoras, a las recibidoras, a las recolectoras y luego en sentido inverso. El doctor Ribbands llegó a la conclusión de que la abeja aportaba en cada periodo de su desarrollo cierta clase de secreción glandular o de enzima. Cuando de todas estas sustancias hay suficiente cantidad, los individuos que integran la colmena sienten que esta se halla equilibrada.*

*Por el pensamiento del Dr. Ribbands cruzaba una y otra vez lo observado por la señora Perepelova acerca de ese "factor inhibitorio" producido por la presencia de la reina que impedía el desarrollo de los ovarios de las obreras y que estas por consecuencia*



*pusieran huevos, o que hicieran celdillas para criar reinas (realeras) . Que con la muerte o deterioro de la reina faltaba ese factor inhibitorio y las obreras al poco tiempo construían realeras para criar una nueva reina y en su defecto las obreras con sus ovarios ya desarrollados comenzaban a poner huevos.*

*De ahí paso el Dr. Ribbands a la idea de la colmena-animal, estos es, integrada por organismos que funcionan individualmente, pero regidos sin cesar por lo que constituye la esencia de la colmena: el dorado alimento, el factor inhibitorio o “Feromonas” como lo llamamos hoy.*

Falta mucho por investigar pero la mayoría de los científicos que realizan en la actualidad trabajos de investigación apícola se inclinan a considerar valedera la idea de la colmena animal.

Estas sustancias químicas que modifican el comportamiento de los integrantes de la colmena se denominan feromonas y son muchas y con múltiples funciones:

Para muchos científicos la inteligencia de la colmena está en las feromonas, Consideran que poseen una inteligencia química ya que ellas regulan la conducta de sus integrantes.

## **Las principales feromonas son:**

### **De la Reina:**

Feromonas de la mandíbula de la reina QMP

Feromonas del retinué de la reina QRP

Feromonas de las glándulas dorso abdominales

Feromonas de las heces de las reinas vírgenes

Feromonas de las huellas de las patas

### **Del Zángano:**

Feromonas del Zángano

### **De la obrera:**

Feromonas de alarma

Feromonas de Forrageo

Feromonas de Nasanov

### **De la Cría:**

Feromonas de reconocimiento de la cría

### **Del Huevo**

Feromonas de la marca del huevo

## **Feromonas de las glándulas mandibulares: QMP**

Las feromonas de las glándulas mandibulares están compuestas por cinco sustancias, tres ácidos y dos aromáticas. Básicamente están compuestas por:

a)El ácido(9-ODA) fue extractado por primera vez por el francés M. Barbier y fue llamado sustancia real. Es la que marca la presencia de la reina. Tiene las siguientes funciones:

-Ejerce atracción sexual en los zánganos durante el vuelo nupcial

-Define la formación del sequito real

-Inhibe la construcción de celdas reales y el desarrollo de los ovarios de las obreras.

-Compacta y reúne a las abejas durante la enjambrazón.

b)El ácido (9-HDA) fue descubierto por BUTIER en el año 1964. Es producido también por las glándulas mandibulares actuando como:

-Aglomerante de las obreras dentro de la colmena

-Actúa durante el proceso de enjambrazón

-Inhibe la formación de celdas reales y el desarrollo de los ovarios en las obreras



-No funciona como atractivo sexual.

- c) Isomero de HDA(S, e)-(+)-9-hda
- d) Metílico-p-hidroxibenzoato (AVELLANADOR)
- e) Feniletanol 4hidroxi 3metoxi HVA

### **Feromona de la retinue de la reina (QRP):**

Los siguientes compuestos también se han identificado, de los cuales solamente el alcohol de confieras se encuentra en las glándulas de la mandíbula. La combinación de los 5 compuestos del QMP y de los 4 compuestos de abajo se llama las feromonas de la reina Retinue (QRP) Estos nueve compuestos son importantes para la atracción del retinue de las abejas obreras alrededor de su reina.

- 1) Oleato metílico
- 2) Alcohol de confieras
- 3) Hexadecan-1-ol
- 4) Ácido linolénico

**Feromonas de las glándulas dorso abdominales.** Fueron descubiertas por VELTIUS determinando las siguientes funciones:

Inhibidor del desarrollo de los ovarios de las obreras  
Inhibidor de la formación de celdas reales.

**Feromonas de las heces:** Se ha descubierto la presencia de feromonas en las heces de las reinas vírgenes reduciendo el nivel de agresividad hacia ella por parte de las obreras.

### **Feromonas de las huellas de las patas:**

Footprints o huellas de las patas: Estas Feromonas se van depositando desde las patas por todo el camino de la reina. Esta feromona inhibe el desarrollo de las celdas reales y por lo tanto disminuye el instinto a enjambrar. A su vez se sabe que esta secreción disminuye con el envejecimiento de la reina.

### **Feromonas de los zánganos:**

Estos emiten feromonas que los agrupa en zonas determinadas para la fecundación de reinas.

### **Feromonas de Alarma:**

Las Feromonas de alarma son lanzadas por las glándulas de Koschevnikov cerca del agujón y consiste en mas de 40 compuestos químicos Los compuestos químicos tienen pesos moleculares bajos, son altamente volátiles. Las feromonas de alarma son emitidas por las abejas obreras para alertar a otras abejas del peligro. Además es despedido cuando una abeja pica a un enemigo, esta feromona hace que las otras abejas se vean impulsadas a picar en el lugar que la anterior picó. Este hecho puede producir una reacción en cadena que altera a toda la colonia. El humo puede enmascarar algo el olor a las feromonas de alarma, lavarse seguido las manos si éstas recibieron picaduras atenúa el efecto. Además glándula de **Koschevnikov** está asociada a la cámara del agujón actuando como aglomerante de obreras dentro de la colmena y durante la enjambrazón

### **Feromonas de forrajeo:**

Estas feromonas son liberadas por las abejas pecoreadoras para frenar el desarrollo evolutivo de las abejas nodrizas y así mantener un equilibrio adecuado entre abejas nodrizas y pecoreadoras.

Un equipo internacional de investigadores descubrió que una feromona, que sólo tienen las abejas adultas, es capaz de retrasar hasta dos semanas la maduración completa de las más jóvenes, en función de los cambios en la colonia.

Las pecoreadoras pueden influir hormonalmente en las abejas más jóvenes, hasta el punto de retrasar el momento de madurez que implica el comienzo de la recolección de néctar. Esto lo hacen en pos del bienestar de la colonia.

El descubrimiento demuestra que la organización de las abejas hace que respondan a los cambios del conjunto de la colonia y que las hormonas son las que regulan su comportamiento social.

Así, si la estructura temporal de la colonia cambia, el comportamiento de las abejas más jóvenes se verá modificado para responder a este cambio.

Por ejemplo, si hay suficientes abejas recolectoras en la colmena, el desarrollo de las abejas más jóvenes se retrasará por la acción de esta hormona de inhibición. Si, por el contrario, en las colonias hay pocas abejas que liben el néctar, las abejas más jóvenes comenzarán a libar casi dos semanas antes que en condiciones habituales.

**Feromonas de Nasanov:** Las abejas para orientar a las demás obreras y a la reina sobre la ubicación de la colonia levantan el abdomen, abren las glándulas de Nasanov y aletean para diseminar su olor.

### **Feromona de reconocimiento de la cría:**

Las feromonas de la larva inhiben el desarrollo de los ovarios de las obreras.

Impulsan a las abejas nodrizas a cuidar de la cría.

Además incitan a las abejas pecoreadoras a recolectar polen.

*Raramente, ante una situación de orfandad prolongada las obreras lleguen a poner huevos (zanganeras) si todavía hay larvas vivas en la colmena*

### **Feromonas de la marca del huevo:**

Las nodrizas distinguen las larvas puestas por la reina de las puestas por las abejas zanganeras.

### **Ejemplos:**

#### Feromonas Reales

Si dejamos huérfana a una colmena, a las pocas horas se notan algunas celdas de larvas muy jóvenes, agrandadas y con gran cantidad de jalea real. Son las incipientes celdas reales que están formando las obreras ante la ausencia de la reina.

Por el contrario, si en una colmena que está criando celdas reales, colocáramos una reina fecundada en plena postura, inmediatamente las obreras destruyen todas las celdas y no vuelven a formarlas. (Son las denominadas “**celdas de emergencia**”).

Ocurre con mucha frecuencia que una colmena con una reina en postura, prepare dos o tres celdas reales de buen tamaño, casi siempre, en el centro de uno de los panales de cría. Se notó que la reina había declinado en el rinde de la postura, ya sea por ser vieja, mal fecundada, con daños físicos o problemas sanitarios. (Son las “**celdas de reemplazo**”).

Sabemos que en momentos de plena postura, el nido se agranda empujando las reservas hacia arriba, pero cuando estamos en plena mielada aumenta el ingreso de miel, que empuja hacia abajo la postura de la reina. Cuando la colmena tiene muchas abejas y gran ingreso de néctar, la reina no tiene casi lugar para depositar sus huevos, declinando así la postura. En esta circunstancia se produce el fenómeno conocido como “**enjambrazón**” y se forman una gran cantidad de celdas reales en los bordes de los panales. (Denominadas “**celdas de enjambrazón**”).

En todos los casos mencionados hay un **denominador común**: Falta el estímulo que producen una o más sustancias elaboradas por la reina que, -con su presencia-, inhibe la formación de celdas reales y el desarrollo de los ovarios de las obreras. Estas sustancias fueron definidas como “feromonas” por Karlston & Lüsber (1959), partiendo de las raíces griegas ferein (transportar) y horman (excitación). La definición que ellos han dado es la siguiente: "Las feromonas son unas sustancias secretadas por los individuos y que percibidos por otros individuos de la misma especie, provocan una reacción específica, un comportamiento o una modificación biológica.

Las reinas que ven suspendida la postura por varios días, como puede ser el caso de reinas compradas de un criadero, normalmente son rechazadas por las obreras, a pesar de estar huérfanas, prefiriendo a las celdas reales criadas por ellas. Este fenómeno es otro ejemplo de la falta de sustancia real o feromona. Todos los métodos utilizados para introducir una reina de esas características, tratan de obligar a las abejas a aceptar a una madre que no les agrada. La reina a cambiar, libera más feromonas que la nueva a introducir, por lo tanto, al retirar la reina para cambiarla por la nueva, las obreras prefieren las celdas reales propias. Para que las obreras no puedan quedarse con estas celdas proponen destruirlas y obligar a las abejas a recibir a la reina nueva. Algunos criadores proponen camuflar a la reina nueva con los olores de la vieja, frotando la jaula de transporte con el cuerpo de ésta o dejándola muerta dentro de la colmena. A pesar de todos estos métodos se corre un gran riesgo de perder la soberana nueva, al pretender introducir una reina de estas características en una colmena grande y con muchas abejas, ya que las reinas nuevas son muy nerviosas y asustadizas, lo que produce la reacción de las obreras que atacan a la reina y la asfixian. (Es probable que por el miedo la reina nueva libere “**feromonas de alarma**” que son tomadas como una señal de agresión por las obreras y maten a la reina por eso). Todos los criadores manifiestan que es más fácil introducir las reinas recién fecundadas en un núcleo o en un paquete de abejas. Esto es lógico ya que los núcleos y los paquetes se confeccionan con abejas nodrizas que no son agresivas. Mejor en un paquete en el que no se pueden criar celdas reales, tan preferidas en estos casos por las abejas..

Cuando confinamos a una reina en un sector de la colmena, al poco tiempo aparece una que otra celda real en el sector en que no transita la reina, si colocamos celdas abiertas estas son alimentadas y si injertamos celdas cerradas, no son destruidas por las obreras. Aquí también falta la sustancia real (Feromonas) y se explica por la razón de que no es solo olor sino que hay un contacto corporal con la sustancia que se trasmite de abeja en abeja y al dificultarse ese contacto aparece el reflejo en las abejas mas alejadas.

Algo parecido ocurre en la **enjambrazón**, pero más contundente ya que en este caso construyen gran cantidad de celdas. La enjambrazón se produce corrientemente en momentos en que se inicia la gran mielada, momento en que hay gran cantidad de abejas que calientan el nido y dificultan el desplazamiento de la reina, las obreras pecoreadoras introducen gran cantidad de néctar que compite por lugar con la postura de la reina, la que al no poder poner con la misma frecuencia disminuye la liberación de

feromonas, este fenómeno se incrementa en colmenas con reinas viejas ya que éstas de por sí, liberan menos feromonas.

Por consiguiente disminuye la sustancia real de la reina y de larva, al disminuir la postura, ya que ésta también libera feromonas (BP o Brood Pheromone) que inhiben el desarrollo de las celdas reales. (Se descubrió además que el 40 % de las obreras al momento de enjambrazar, tiene desarrollado los ovarios). Además, el contacto entre abejas se hace difícil ya que hay muchas abejas en poco espacio, Para poder mantener la temperatura muchas abejas salen fuera del nido formando una especie de barba hecho que hace más difícil aún la transmisión de la feromona. Este conjunto de factores hace que las obreras construyan gran cantidad de celdas reales en los bordes de los panales ya que es el último lugar que tuvo acceso la reina para aovar. Si retiramos cuadros con miel y en su lugar colocamos cuadros vacíos para postura de la reina, si además colocamos más alzas vacías, es probable, - si el proceso no está muy avanzado- que las abejas destruyen las celdas reales y vuelva todo a la normalidad. Manuel Ockman solucionó en parte este problema, adicionando un medio alza a la cámara de cría en forma permanente, de manera que nunca falte espacio para el nido. En realidad no se conocen con certeza y precisión todos los factores que contribuyen a desencadenar el proceso de enjambrazón pero la explicación que acabo de describir es la que más me convence. Se cree también que la enjambrazón se desencadena por recalentamiento del nido y se sugiere no exponer a las colmenas al sol durante mucho tiempo para evitar la enjambrazón. Sin embargo en nuestra zona subtropical, con dos mieladas cortas al año, una en primavera temprana y otra a fin de verano, esto no se cumple ya que hay proliferación de enjambres tanto en primavera temprana con tiempo fresco, como en verano con temperaturas muy altas. De acuerdo con nuestra experiencia un flujo intenso e inesperado de néctar, puede desencadenar el proceso hasta en los núcleos fuertes. Como medida preventiva, siempre dejamos mucho espacio para el nido y si observamos colmenas con barbas de abejas bajo la piquera las revisamos y si es necesario y se está a tiempo, -con celdas reales abiertas- las descongestionamos agregando cuadros vacíos a la cámara de cría.

Las feromonas reales son producidas por las glándulas exocrinas de la reina ubicadas en la cabeza, tórax y abdomen. Las abejas perciben las feromonas a través de su sistema olfativo, que está ubicado en las antenas, y se trasmite entre las abejas del sequito real y las demás obreras de la colmena, en el roce corporal producido por la transmisión de alimentos entre las abejas (trofalaxia).

Las feromonas de la reina y de la cría mantienen la euforia de las obreras y las estimulan a realizar todas las tareas.

Las obreras estimuladas por un buen ingreso de néctar y polen desarrollan las glándulas hipofaríngeas productoras de jalea real y alimentan copiosamente a la reina que inmediatamente comienza a poner huevos en las celdas previamente preparadas por las obreras limpiadoras. Con los primeros nacimientos de las larvas a los tres días, las feromonas de la cría inducen a las pecoreadoras a buscar polen para alimentar a las nodrizas y a las larvas mayores A medida que aumenta la postura se incrementa el flujo de las feromonas y se desarrollan las glándulas cereras obligando a las abejas cereras a construir nuevos panales. Las feromonas también regulan la construcción de los nuevos panales o el operculado de las celdillas llenas de miel madura. Cuanto mayor el flujo de feromonas mayor cantidad de celdillas para miel y zángano se construyen.

Sabemos que el polen es necesario para el desarrollo de la cría y en especial para la cría de Zángano, en la medida que ingresa a la colmena buen polen se incrementa la cría de obrera primero y con ella y el incremento de la actividad de la reina se incrementan el

flujo de las feromonas que a su vez inducen a las obreras a labrar celdillas mas grandes en las que depositará la reina los óvulos de los futuros zánganos.

-Pero ni bien baja el ingreso de polen o baja su calidad, baja también la postura de la reina, disminuyen las feromonas, las obreras dejan de limpiar las celdillas grandes y se corta la postura de óvulos para zángano.

El incremento de las feromonas de la reina y de la cría de obrera induce la postura de óvulos para zánganos. Una reina vieja o deficiente con bajo nivel de feromonas reales cría menos zánganos normales. (Puede suceder que llegue a colocar óvulos en celdillas de obrera por la falta de espermatozoides que lo fecunden y de estas celdillas nazcan pequeños zanganitos, lo que indicaría que la reina debe ser renovada si ya no lo hizo la colmena) -Ante la falta de estas feromonas por envejecimiento o enfermedad de la reina las abejas se desmoralizan y hasta abandonan el cuidado y guardia de la colmena. Este echo es aprovechado en ciertas épocas del año por colmenas invasivas para robar el alimento en un proceso que denomino "Saqueo" , no pillaje que es otra cosa. Las abejas primero dan vueltas alrededor de la colmena desmoralizada y al percibir la falta de feromonas reales y de la cría deciden atacar ya que no hay riesgo de que esta se defiendan. Roban a una colmena que de todas maneras está destinada a perecer ya que no fue capaz de renovar a tiempo su reina.

#### Feromonas de Nassenov.

-No solo la reina produce feromonas, las abejas, por medio de las glándulas de Nassenov liberan un olor que marca un rastro que es fácilmente identificado a lo lejos por sus congéneres favoreciendo la aglutinación de los individuos, y la ubicación de la colmena etc..Es muy fácil comprobar el funcionamiento de las glándulas de Nassenov : Si rociamos abejas de distintas colmenas en un lugar, al poco tiempo estas se reúnen y apiñan ya que las feromonas de Nassenov las atraen. ¡Atención! Las feromonas de nassenov atraen abejas, no abejas de una determinada colmena, simplemente ellas se sienten atraídas por esa feromona.

#### Feromonas de las Crías.

Las Feromonas que libera la larva dijimos que inhibe el desarrollo de los ovarios de las obreras al igual que las feromonas reales

Las larvas liberan feromonas que atraen a las nodrizas y las inducen a amamantarlas, esas feromonas son tan fuertes que son capaces de cambiar el lugar de ubicación de un enjambre. Sabemos que las abejas exploradoras van orientando al enjambre y lo van llevando al nuevo destino y por mas que coloquemos al enjambre dentro de una caja con hermosos panales, limpios y prolijitos, si ya tenía elegido el lugar de su futura morada, inexorablemente abandona la cómoda caja. Una forma de hacer quedar al enjambre consiste en colocar junto a los panales de la caja uno al medio con crías abiertas, es decir con larvas. Las abejas nodrizas atraídas por las feromonas de las crías comienzan a amamantarlas y logran cambiar el destino del enjambre, además la misma feromona le indica a las pecoreadoras que deben conseguir alimento para ellas: el polen.

Yo utilizo este conocimiento para cazar enjambres y además para separar de una colmena a las abejas de edad temprana que denominamos nodrizas: Separo de la colmena panales con cría abierta (larvas) y los coloco en un alza, sin las abejas acompañantes. Luego coloco sobre la colmena una rejilla excluidora de reinas y sobre la rejilla el alza con los panales de cría. Muy pronto, a los pocos minutos, se llena de abejas nodrizas que acuden a amamantar a las crías.

Las feromonas de la cría inducen a las obreras a recolectar polen. Cuando llega un enjambre y se mete voluntariamente en una caja podemos observar que al principio no acarrea polen, solo néctar que sirve de alimento para las cereras, al cuarto día cuando

comienzan a nacer las primeras larvas se observan las patas cargadas del dorado alimento.

*En Yugoslavia, la señora Moskovlievick colocó en un panal de cría, convenientemente aislado, a la reina y a 503 abejas recolectoras de unos 28 días de edad, en todas las cuales se habían secado las glándulas lactíferas. A estas abejas se les presentaba la alternativa de producir leche (jalea real) o dejar que las larvas muriesen por falta de alimento. Pasaron los días sin que en las celdillas del panal se advirtiese señal de vida. Por fin, una tarde, vio la señora Moskovlievic que en una de las celdillas se posaba una recolectora. Se quedó observando detenidamente a esa abeja. Una brillante gota de leche de abeja acababa de quedar depositada cerca de la boca de una larva recién nacida. Acto seguido tomó la señora Moskovlievic a la abeja recolectora y examinó con el microscopio las glándulas lactíferas. Estas glándulas, antes secas, estaban hinchadas de leche. La abeja había regresado a la juventud.*

Las feromonas de la cría estimulan el desarrollo de las glándulas hipo-faríngeas produciendo la regresión

Feromona EO (de Ethyl Oléate) de las abejas adultas

*Mykola Haydak sacó de una colmena un panal de cría en el cual, después de haberlo puesto en lugar aislado, colocó varias abejas recién salidas de la fase larval. No había allí abejas limpiadoras, nodrizas, cereras, guardianas ni recolectoras. Haydak quedó en espera de los resultados del experimento. Tan espectacular prontitud hubo en el proceso de su desarrollo, que tenían apenas tres días de edad cuando, mientras una salían en vuelos de exploración, otras estaban construyendo celdillas, trabajo que es propio de abejas de 16 días. Al cuarto día recolectaron polen. Al cabo de una agobiadora semana de esfuerzos, la prematura colmena empezó a funcionar normalmente.*

Este también es un ejemplo del efecto de las feromonas: Las abejas obreras adultas también producen una feromona EO (de Ethyl Oléate) que inhibe la madurez de las abejas más jóvenes, de tal manera que si hay muchas pecoreadoras, las nodrizas tardan más en madurar y en salir a recolectar. Esta feromona EO se transmite de boca en boca por “trofalaxia” En el caso contrario cuando la mielada llega antes de que la colmena evolucione lo suficiente y tengan pocas pecoreadoras, las nodrizas maduran antes y salen a recolectar. Este fenómeno se nota y mucho en las colmenas ya que disminuye la postura y la colmena junta algo de miel pero no se desarrolla lo suficiente.

Personalmente utilicé este conocimiento para acelerar el desarrollo de los núcleos antes de la mielada. Núcleos que no me servirían de nada pasan a transformarse en poderosas colonias en poco tiempo:

Con dos colmenas muy fuertes y un pequeño núcleo consigo tres colmenas fuertes; ¿Cómo se hace? Muy sencillo, a una de las colmenas muy fuertes le retiro cuadros con cría cerrada y a la otra le saco abejas pecoreadoras. La primera rápidamente al tener muchas abejas inducen la postura de la reina y la segunda colmena muy fuerte ante la falta de pecoreadoras y por consiguiente, menos feromonas EO de las abejas más viejas, maduran más rápido las nodrizas transformándose en precoces pecoreadoras. En el núcleo las pecoreadoras inducidas por las feromonas de las larvas sufren la regresión necesaria para alimentar a la nueva cría.

**Parecería que todas las conductas de los individuos de la colmena estuvieran reguladas por flujos químicos. Pero en cierta oportunidad observe que la cera de opérculo en un 95 % no era cera. Era cera mezclada con una arenilla que podría ser polen, aserrín, etc. Lo importante es que la estiraron con algo que no es cera y en proporciones no**

habituales. Ese año tuvimos una feroz sequía y las abejas no lograron desarrollar convenientemente sus glándulas cereras pero a pesar de ello lograron opercular la miel reemplazando a la cera con otra sustancia.

Pero ¿Qué feromona impulsó a la colmena a recolectar el polen o aserrín para este fin? ¿Todos sus actos serán el producto de un impulso químico? ¿Qué las induce a robar propóleos de los cajones viejos ante pronósticos de mal tiempo?

Cuando las colmenas son trasladadas a regiones de clima favorable durante todo el año muy pronto cambian de hábito y dejan de acopiar grandes cantidades de alimento.

Acumulan cuando son llevadas a una región cuyos inviernos son fríos o en aquellas en que tienen épocas lluviosas por mas que no haga frío. La colmena tiene una extraordinaria capacidad de adaptación. ¿Será el instinto, el flujo de feromonas, o inteligencia?

Por: Orlando Valega <http://galeon.com/apinatura>

## Capítulo VI :

### Multiplicación (Asexual) Natural Por Enjambrazón

## REPRODUCCIÓN NATURAL POR ENJAMBRAZON

### *FUNDAMENTOS DE LA FIEBRE DE ENJAMBRAZON*

Por Orlando Valega Apicultor de Apícola Don Guillermo

Mail: apicoladonguillermo@yahoo.com.ar

#### **Fundamentos de la fiebre de enjambrazón:**

Dijimos que las feromonas regulan la vida social de la colmena. Que al eliminar la reina desaparece la sustancia real que inhibe la formación de celdas reales y el desarrollo de los ovarios de las obreras. Que la cría a su vez, inhibe el desarrollo de los ovarios de las obreras. Dijimos también que si confinamos a una reina en un sector de la colmena, al poco tiempo aparecen una que otra celda real en el sector en que no transita la reina, si colocamos celdas abiertas, son alimentadas y si injertamos celdas cerradas, no son destruidas por las obreras. Aquí también falta la sustancia real (feromonas), y se explica por el hecho de que no es solo olor sino que hay un contacto corporal con la sustancia que se trasmite de abeja en abeja. Al dificultarse ese contacto surge el reflejo en las abejas mas alejadas, de preparar las celdas para futuras reinas.

Algo parecido ocurre en la enjambrazón, pero de manera más contundente ya que en este caso, construyen gran cantidad de celdas. La enjambrazón se produce corrientemente en momentos en que se inicia la gran mielada, con grandes flujos de néctar, con gran cantidad de abejas que calientan el nido y dificultan la termorregulación. El néctar compite por espacio con la postura que se ve desplazada hacia abajo, la reina, al no poder poner con la misma frecuencia disminuye la liberación de feromonas, este fenómeno se incrementa en colmenas con reinas viejas ya que éstas de por sí, liberan menos feromonas. Por consiguiente disminuye la sustancia real de la reina y de la larva, al disminuir la postura, ya que ésta también libera feromonas (BP o Brood Pheromone) que inhiben el desarrollo de las celdas reales. Se descubrió además que el 40 % de las obreras al momento de enjambrazar, tiene desarrollado los ovarios.

Además, se dificulta el contacto entre abejas porque hay muchas en poco espacio, Para poder mantener la temperatura muchas abejas salen fuera del nido formando una especie de barba, hecho que hace más difícil aún la transmisión de la feromona. Este conjunto de factores hace que las obreras construyan gran cantidad de celdas reales en los bordes de los panales ya que es el último lugar que tuvo acceso la reina para aovar. Si retiramos cuadros con miel y en su lugar colocamos cuadros vacíos para postura de la reina, si además colocamos más alzas vacías, es probable, - si el proceso no está muy avanzado- que las abejas destruyan las celdas reales y vuelva todo a la normalidad. “Manuel Ockman solucionó en parte este problema, adicionando un medio alza a la cámara de cría en forma permanente, de manera que nunca falte espacio para el nido.” En realidad no se conocen con certeza y precisión todos los factores que desencadenan el proceso de enjambrazón, pero la explicación que acabo de describir es la que más me convence. Se cree también que la enjambrazón se desencadena por recalentamiento del nido y se sugiere no exponer a las colmenas al sol durante mucho tiempo para evitar la enjambrazón. Sin embargo, en nuestra zona subtropical, con dos mieladas cortas al año, una en primavera temprana y otra a fin de verano, esto no se cumple ya que hay proliferación de enjambres tanto en primavera temprana, con tiempo fresco, como en verano con temperaturas muy altas. Se dice que las colmenas con reinas viejas tienden a ser mas enjambradoras y es muy probable que suceda ya que las reinas viejas liberan menos sustancia real y por lo tanto el fenómeno de enjambrazón se vería acentuado. De acuerdo con nuestra experiencia un flujo intenso e inesperado de néctar, puede desencadenar el proceso, hasta en los núcleos fuertes. Como medida preventiva dejamos mucho espacio para el nido y si observamos colmenas con barbas de abejas bajo la piquera, las revisamos y si es necesario y se está a tiempo, -con celdas reales abiertas- las descongestionamos agregando cuadros vacíos a la cámara de cría. Dijimos que antes de enjambrar las obreras construyen gran cantidad de celdas reales bien dotadas y de excelente calidad. Cuando estas se encuentran operculadas la reina sale con un cortejo de abejas jóvenes en busca de un nuevo lugar para anidar “Enjambre”. Al poco tiempo nacen las reinas de ese rosario de celdas que en algunos casos vuelve a producir otros enjambres secundarios, con una o más reinas vírgenes. Normalmente al nacer la primera, las obreras destruyen las demás celdas y no sale un nuevo enjambre. Estas celdas reales son denominadas **“celdas de enjambrazón”** y son consideradas de muy buena calidad para la reproducción de la colonia ya que se produce en situaciones normales, por voluntad de la colonia y no motivadas por una emergencia. Los apicultores biológicos que se ajustan a las directrices de la asociación “Demeter”, utilizan solamente este tipo de celdas para hacer nuevos “gajos” y así reproducir sus colmenas.

Estos enjambres son muy activos y crecen en forma explosiva, es impresionante el desarrollo que obtienen en pocos días, y este fenómeno se debe a que la colmena al enjambrar sale con la reina vieja pero con muchas abejas nodrizas, que son las que estimulan la postura de la reina sobrealimentándola con jalea, al igual que a las nuevas crías. Son ellas las que rápidamente labran con cera los nuevos panales imponiendo el característico ritmo frenético de crecimiento.

Hay otro proceso biológico que se produce en la enjambrazón que seguramente propicia también el vigor notable de los enjambres: Dijimos que: Cuando las colmenas entran en la mielada fuerte, el ingreso de miel compite por espacio con la postura de la reina, la miel empuja a la postura hacia abajo y la reina tiene cada vez menos espacio para poner, la postura disminuye y en consecuencia disminuye la cría para alimentar, la reina pierde el atractivo olor que provocan las feromonas, a consecuencia de la disminución de la postura y las obreras son inducidas a formar celdas reales de



enjambrazón. A partir de este momento la colonia tiene gran cantidad de individuos, en su mayoría nodrizas y una buena cantidad de abejas jóvenes de más de 15 días de edad pero, que por no haber alimentado larvas con jalea, se mantienen por más tiempo como si fueran nodrizas. Este fenómeno es similar al que ocurre con las abejas longevas de invierno. Cuando el enjambre sale deja un buen número de abejas “jóvenes longevas” y pecoreadoras que permiten, –junto a una reina nueva- el rápido desarrollo de la colmena. Tanto el enjambre como la colonia que queda tienen suficiente cantidad de abejas productoras de jalea real y de esa forma se mantiene un equilibrio en el desarrollo de ambas colmenas.

Hay quienes creen que el fenómeno de enjambrazón también se da cuando cambia bruscamente la temperatura ambiente en época de receso invernal. Este hecho no puede considerarse equivalente a la fiebre de enjambrazón ya que se produce por otro fenómeno. Estas colmenas sufren desequilibrios nutricionales por causas diversas, el aumento de temperatura las impulsa a buscar alimento y como en el medio en que pecorean no hay néctar y polen, emigran a otras regiones buscando sobrevivir. Las enfermedades producen situaciones parecidas y por eso no conviene retener estos enjambres que solo producen problemas. Otras veces las colmenas emigran a consecuencia de saqueos, inundaciones, etc. Situaciones que nada tienen que ver con la enjambrazón. Por lo general estas colonias que emigran por situaciones emergentes, se caracterizan por tener abejas de todas las edades, son más agresivas y no tienen un desarrollo tan explosivo.

Normalmente los enjambres salen con la reina de la colmena una vez que las nodrizas opercularon las celdas reales de enjambrazón. Para ese momento la reina a consecuencia de haber disminuido notablemente la postura, tiene reducido el abdomen lo que facilita el vuelo. Este enjambre, que generalmente es el único y sale con la reina de la colmena en condiciones de reiniciar la postura en forma inmediata, emigra a varios kilómetros de distancia, recorrido que puede realizarlo en varias etapas. A los pocos días nace la primer reina de las celdas reales de enjambrazón y las abejas destruyen las otras celdas y ésta queda como la nueva soberana de la colmena. No obstante ocurre en algunos casos que las obreras no destruyen a las celdas después del primer nacimiento y la colonia queda con más de una reina, a veces varias, y vuelve a enjambrar, saliendo este enjambre con varias reinas que luego se vuelven a dividir en nuevos y pequeños enjambres.

Estos enjambres secundarios o terciarios se reconocen fácilmente por tener la visita, -por varios días- de los zánganos, que llegan por la tarde en grandes grupos hasta la colmena, persiguiendo a la reina en su vuelo nupcial.

Antes de partir definitivamente un enjambre, por lo general vuela alrededor del apiario y se posa cerca del mismo hasta emprender el vuelo final. En este momento envía a las abejas exploradoras a buscar la nueva morada. Estas exploradoras revisan el lugar, si es un cajón con panales viejos los limpian y de golpe desaparecen todas, esto es señal de que en pocos minutos vendrá el enjambre, muy pronto aparece la gran nube de abejas que ordenadamente se va ubicando en su nueva casa.

Todos los hechos que provoquen una disminución de la liberación de las feromonas reales desencadenan la enjambrazón.

El proceso de enjambrazón, es un fenómeno que se inicia mucho antes de la época de enjambrazón propiamente dicha y es un conjunto de situaciones que propicia o no grados mayores o menores de enjambrazón

Son muchos los fenómenos que actuando en sinergia conducen a desencadenar el proceso de enjambrazón, entre ellos:

1°) Sabemos que las reinas liberan feromonas reales gracias a las glándulas mandibulares y otras. Cuanto mayor la capacidad de postura de la reina mayor la liberación de las feromonas. Por lo general las reinas muy exigidas, a los 12 meses de edad ya disminuyen sustancialmente su capacidad de postura y por lo tanto de liberación de feromonas, lo que estimula la formación de celdas de enjambrazón.

2°) Los panales viejos dificultan la postura de la reina que libera menos feromonas

3°) Una inadecuada alimentación durante los 60 días previos a la gran mielada predispone a la enjambrazón. La vitamina E es de vital importancia en la alimentación de la reina ya que estimula la postura y consecuentemente la liberación de feromonas.

4°) Otro factor es la falta de colocación de alzas melarias a tiempo. Las colmenas fuertes, con reina nueva y panales nuevos ante un buen ingreso de néctar llenan un alza melaria en 7 días, si no se coloca con anticipación alzas en cantidad suficiente, a los 7 días estaremos exponiendo a la colonia a enjambrar. Como mínimo hay que colocar tres alzas al comienzo de la gran mielada, y antes de que llene las tres ya hay que colocar una nueva.

5°) Durante el ingreso abundante de néctar hay que agregar alzas y cosechar recién una vez que mermó su intensidad, ya que si se cosecha con frecuencia se afecta el estado de ánimo de la colonia, provocando el abandono de la misma o su enjambrazón.

A pesar de todos los esfuerzos que hagamos no podemos decir que controlaremos en un 100 por 100 la enjambrazón, La enjambrazón es un proceso natural de reproducción de la colonia que ya se producía hace millones de años, antes de la existencia del hombre en el planeta.

## **Capítulo VII :**

### **Reproducción (Sexual) de los Individuos (células)**

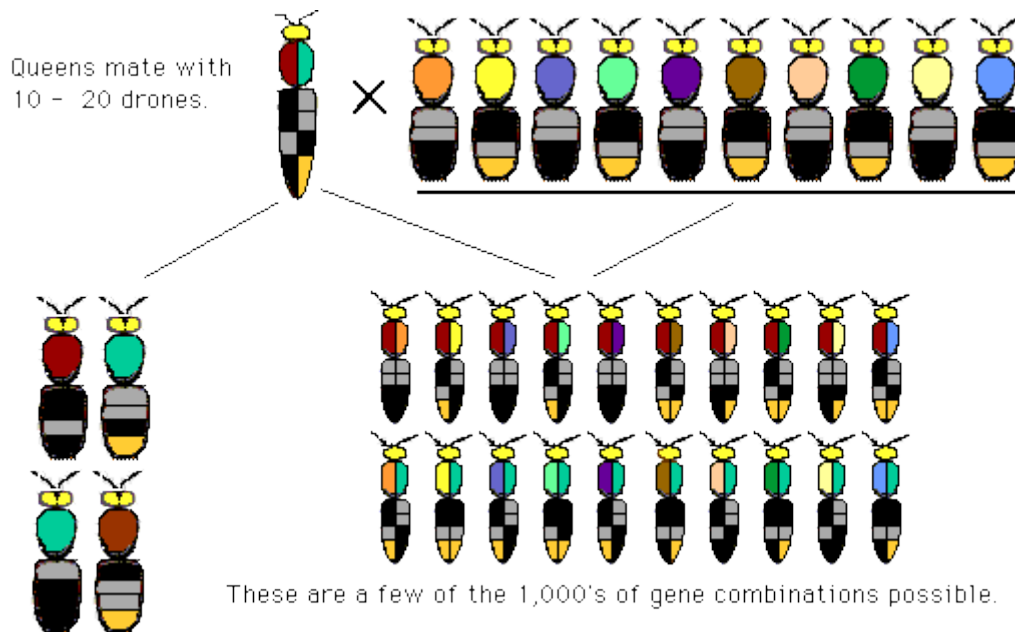
Ver: "Genética Apícola"

## **LA GENÉTICA APÍCOLA A la Luz de las Leyes de Mendel**

Por: Orlando Valega , apicultor de "Apícola Don Guillermo"

Correo: apicoladonguillermo@yahoo.com.ar

## **ACOPLAMIENTOS MÚLTIPLES**



Cuando seleccionamos animales o plantas por lo general lo hacemos por las características individuales que estas presentan, ya sea por su belleza, performance, resistencia a las enfermedades, productividad, etc. En la abeja las características individuales dicen poco o nada. La abeja se comporta como un organismo social formando una colonia en la que conviven e interactúan individuos de distinto sexo y de cierto grado variable de parentesco. Algunos la consideran como una superfamilia integrada por varias subfamilias y otros como un superorganismo ya que este mantiene temperatura y humedad constante además de nutrirse cada individuo en forma mancomunada con los demás individuos de la colonia gracias a un mecanismo denominado trofalaxia, o intercambio de alimentos. Si la colonia pasa hambre pasan hambre todos sus integrantes por igual.

Una colonia está integrada por una REINA MADRE encargada de la multiplicación de los individuos. Esta mantiene in-situ las células germinativas masculinas y femeninas apareándose en edad muy temprana con varios machos (**acoplamiento múltiple**) de 10 a 17 zánganos, a los que les extirpa los órganos sexuales y retiene las células germinativas en un depósito llamado espermateca. Ovoposita:

- Óvulos (haploides) de los que nacen machos normales, los ZÁNGANOS;
- Huevos (diploides heterocigotas) de los que nacen hembras fértiles, las PRINCESAS y hembras estériles, las OBRERAS y
- Huevos (diploides homocigotas) de los que nacen unos monstruitos medio machos y medio hembras, que son comidos antes del tercer día de nacidos por las obreras.

Las obreras integran varias subfamilias que tienen un padre y madre en común pero como el padre proviene del óvulo sin fecundar. de esta manera las obreras que pertenecen a la misma subfamilia, tienen tres cuartos de sus genes en común. Reciben gametos idénticos de su padre y, en promedio, gametos mitad-idénticos de su madre.

Las obreras que pertenecen a diversas subfamilias tienen la misma madre pero diversos padres. Son medias hermanas y tienen un cuarto de sus genes en común. Los Zánganos son medio hermanos con las obreras y con la REINA

Esta gran familia o superorganismo no puede estudiarse por las características aisladas e individuales de uno de sus miembros, mas bien por las características que la misma en su conjunto refleja. Por lo tanto si los portadores de las características genéticas son las REINAS y los ZÁNGANOS juzgaríamos a la reina no por las características individuales de ella, sino por las características de la super-familia o super-organismo que esta compone y de los ZÁNGANOS sabemos que son medio hermanos de la reina.

Además de lo complicado que resulta, por las razones antedichas, la aplicación de las leyes de la genética a la apicultura, tenemos los inconvenientes derivados de la partenogénesis en las reinas; el acoplamiento múltiple; acoplamiento con zánganos del origen desconocido; el hecho de que cada zángano muere en el acto del acoplamiento y por lo tanto no se puede utilizar para otros acoplamientos como es posible en otros ámbitos productivos. Y no olvidemos recordar que la reina se aparea muy joven y por única vez, después por el resto de su vida utiliza los espermatozoides acumulados en la espermateca.(\*). Aunque la abeja está conforme a las leyes universales válidas de la genética según lo establecido por MENDEL, sin embargo manifiesta excepciones y particularidades de vital importancia.

### **PARTENOGENÉNESIS (MITOS SOBRE EL ZÁNGANO)**

La partenogénesis (del idioma griego παρθένος parthenos = virgen + γένεσις genesis = generación) es una forma de reproducción asexual por hembras no fecundadas, **que se da con cierta frecuencia en insectos, anfibios y reptiles. Fue Jan Dzierzon quien primero descubrió la partenogénesis en los zánganos.** Puede también considerarse como reproducción asexual o como sexual mono-gamética, puesto que interviene en ella una célula sexual o gameto

Como se sabe, las hembras de las abejas -reinas y obreras- nacen de un huevo, que es la unión de un óvulo de la reina con un espermatozoide de uno de los 10 a 15 zánganos que se aparearon con esa reina. En tanto que los zánganos nacen de los óvulos de la reina, esto significa que la reina produce zánganos sin necesidad de aparearse. Esta particularidad del sistema reproductivo de las abejas se denominó PARTENOGENESIS en 1845 cuando Dzierzon describe por primera vez el fenómeno. En 1986 el brillante apicultor uruguayo Samuel de León del Río, lo rebautizó como TELIGENESIS, en su muy interesante libro "He aquí las abejas" (Editorial Hemisferio Sur), y nos ayudó a comprender que los zánganos de una colmena son medios hermanos de la reina que puso el óvulo de donde nacieron, y no sus hijos como la teoría de la partenogénesis establecía.

Existen muchos mitos acerca del zángano. Siempre se afirmó que el zángano era hijo de la reina, cuando la realidad es que genéticamente es hermano de la reina, pues parte de una unidad biológica a la que mal se ha hecho en denominar huevo, ya que para que fuese un huevo debería contener la información genética de dos progenitores y en realidad es un óvulo formado a partir de una meiosis de las células de la reina.

Por esa razón es incorrecto decir que el zángano nace de un huevo infecundo porque en realidad ni es un huevo ni es infecundo. Podríamos llamarla MADRE HERMANA Para poder entender esto, puede citarse el caso de la mosca de la fruta o *Ceratitis capitata*. Esta mosca es combatida criando machos en cautiverio a los que se esteriliza en laboratorios para que luego al ser liberados fecunden a las hembras. Como los machos no tendrán semen al fecundar las hembras, éstas pondrán huevos que jamás incubarán por falta de uno de los gametos.

Si este mismo proceso se efectuara con las abejas y se esterilizaran los zánganos, ellas igualmente pondrían "huevos" que originarían machos.

Otro de los mitos existentes es el de afirmar que los zánganos serán todos iguales a su "**madre hermana**" cuando en realidad lo que sucede es lo contrario, pues la célula que origina al macho, ese óvulo hasta ahora llamado huevo infecundo, surge por una meiosis celular de la reina, es decir que de los 32 cromosomas apareados que forman el genoma de la reina sólo 16 pasarán al zángano.

## EFFECTOS DE LA PARTENOGENESIS

Aparte del hecho de que tenemos en el mejor de los casos, solamente un control limitado del acoplamiento de las reinas, es la partenogénesis el verdadero punto crítico en la crianza de la abeja. La partenogénesis anula, no solamente los procesos de crianza normales, también rompe todas nuestras nociones e hipótesis preconcebidas referentes a la herencia. Debido a la partenogénesis el zángano no tiene ningún padre sino solamente una madre "Madre Hermana". Por otra parte él pierde su vida en el acto del acoplamiento y así deja de estar de servicio para los propósitos posteriores de la crianza. Por lo tanto no hay posibilidad en la abeja de acoplamientos entre el PADRE E HIJA, MADRE E HIJO (\*), o HERMANO Y HERMANA. De máxima puede haber acoplamiento emparentado entre un HERMANASTRO Y UNA HERMANASTRA.

La situación es mas complicada por el hecho que, debido a la partenogénesis, millones de espermatozoides producidos por un zángano son todos absolutamente idénticos desde el punto de vista genético.

Un resultado de esta uniformidad de genes en el zángano significa que hay una mayor estabilidad en la herencia de la abeja que en otras formas de vida. Otra consecuencia de esta uniformidad es que la abeja es más susceptible a la endogamia. Es verdad que el acoplamiento múltiple actúa como contrapeso a esto, pero solamente parcialmente. En nuestro cruce obtenemos una segregación en el descendiente femenino en *la F1*, en los zánganos solamente en *la F2*, pero aquí no hay después el mismo patrón que en otros tipos de crianzas donde no hay partenogénesis. Cruzando a individuos *de la F1* entre sí mismos, MENDEL podía obtener la segregación clásica en *la F2*, (Fenotipo 3:1) de la cual se presentan las nuevas combinaciones de los genes que entonces se transmiten en una línea directa. Tales nuevas combinaciones son posibles en el caso de la abeja, pero como se ha observado ya, solamente de una manera del cruce giratorio debido a el hecho de la partenogénesis.

**El zángano no tiene ningún hijo, solamente nietos; él no tiene padre tiene solo madre y sus factores hereditarios correspondan a los de sus abuelos. Por lo tanto en un primer cruzamiento no tenemos ningún zángano de F 1, ellos aparecen solamente en la generación subsiguiente.**

En las hembras fértiles se puede producir la hibridación y la segregación de genes en el primer cruzamiento (F1) pero no así en el zángano que es un mero multiplicador y transmisor de los gametos femeninos. En el zángano se produce la segregación recién en el segundo cruce o (F2)

Los zánganos nacen de un óvulo y tienen la mitad de cromosomas 16 y sus espermas tienen también 16 cromosomas por lo tanto repite las características genéticas del óvulo que lo engendró.

Las abejas al igual que las reinas tienen dos GAMETOS y por eso pueden ser “puras de una raza” o “mestizas”. En casos excepcionales desovan!. Los zánganos sólo tienen un GAMETO, nacen de un óvulo no fecundado por eso nacen PUROS DE ALGUNA RAZA ya que para el mestizaje habría necesidad de dos GAMETOS. Puede haber algún intercambio de genes por (“CROSSING-OVER”) o Sobrecruzamiento.

La espermateca de la REINA (local donde se quedan depositados vivos los espermatozoides de los zánganos) no tiene evidentemente, por lo tanto, la mínima influencia sobre su prole de zánganos (Ha no ser en sus hijas y nietas reinas). Sabedor de eso el apicultor o Genetista podrá programar nacimientos de zánganos aunque sus REINAS se hubieran fecundado con machos de otras razas. (\*). Por eso una reina ITALIANA PURA aún fecundada por ZÁNGANOS AFRICANOS generará solamente ZÁNGANOS ITALIANOS. Si la reina fuera híbrida irá a producir simultáneamente dos razas diferentes de zánganos. Como ejemplo una Reina ITALIANA AFRICANIZADA irá a dar origen a la mitad de zánganos ITALIANOS (derivados del GAMETO “A”) y la otra mitad será de AFRICANOS (oriundos del GAMETO “B”). En mestizas es muy común encontrar un grupo de zánganos bien amarillos y otros bien oscuros

Por las Leyes de MENDEL son fácilmente recuperadas las RAZAS puras de entre las cruza (mestizo). Esto se está haciendo hace más de 70 años en los Centros de Genética y sin que hayan ocurrido mayores complicaciones. Sobreestimar el SOBRECruzamiento no explicaría porque después de tantos años de mestizajes en poblaciones cerradas y en constantes depuraciones no se quedó todo emparentado a tal punto que inviabilizase los desoves de aquellas reinas.

<b>KK x K</b>	<b>KK x I</b>	<b>KI x K</b>	<b>KI x I</b>
<b>KK</b>	<b>KK</b>	<b>KI</b>	<b>II</b>
<i>Primero</i>	<i>Segundo</i>	<i>Tercero</i>	<i>Cuarto</i>

*En el Gráfico de la izquierda (primero) todas las posibles PRINCESAS hijas serán puras de la RAZA CÁRNICA (“KK”). En el segundo una CARNICA PURA cruzada con un zángano ITALIANO da en F1 los mestizos CÁRNICOS ITALIANIZADOS*

*En la F2 cruzando el Híbrido KI con un zángano K (tercero) dará hijas de de la RAZA CÁRNICA Y otra vez un mestizo pero ahora el gameto del zángano esta del lado femenino IK dando un mestizo Italiano Carnicizado*

*En el de la derecha (cuarto) aparecen las ITALIANAS puras (“II”) y otra vez el híbrido invertido explicando como el gameto del zángano tiene segregación en la F2. Nadie puede negar esta Ley básica de MENDEL de que de los mestizos apareados reaparecen inmediatamente las RAZAS puras que les dieron el origen.*

*Es evidente que en BRASIL las APIS MELLÍFICA son africanas puras porque no hay abejas, reinas y zánganos europeos en los enjambres y ni los respectivos híbridos lo que sería una inevitabilidad científica; también tampoco existe la menor posibilidad aún usando las técnicas de la Inseminación Artificial de rescatar las razas antiguas pre-existentes a las africanas A. M. SCUTELLATA. De esto sólo puede ser explicada una conclusión lógica: las europeas y sus mestizas - las africanizadas - ya no existen y lo que hoy son, sí, solamente africanas puras (“AA”) cómo lo confirmó la cuenta de genes. Claudio Mikos*

*Es verdad que existe un concepto adicional: el del PEDIGRI. Las hijas del primer Gráfico podrían ser Pedigris si aquella MATRIZ (“KK – K”) tuviera un CERTIFICADO DE ORIGEN. En el caso de las CÁRNICAS (“KK”) y de las*

ITALIANAS (“II”) del Gráfico de la derecha a pesar de que sean tenidas cómo puras evidentemente no podrían ser calificadas como Pedigris. En el comercio de material genético como lo del ganado es usado el término “PO” (“PURO DE ORIGEN”) lo cual es cotizado por elevados precios. En el caso de las abejas es poco usual probablemente debido al hecho de que actualmente es muy difícil encontrar ejemplares sin que hayan sido mezclados en el pasado con otras razas. Hay además el detalle de que las reinas se aparean lejos de las colmenas y por eso en la mayoría de las veces fuera de cualquier control. Claudio Mikos

KI x “K”..”P”

“K” “P” KK KI IK II

En la colmena mestiza de la Figura las reinas CÁRNICAS puras (“KK”) que nacieran pueden ser inseminadas con los zánganos ITALIANOS (“I”) nacidos en la misma colonia así como las ITALINAS puras (“II”) con los CÁRNICOS (“K”) sin que se presente ningún problema de parentesco. No se sabe por cuanto tiempo tal práctica podría ser mantenida sin complicaciones. En el caso de las MESTIZAS (“KI” y IK “”) no habría como hacer esto sin escapar de la consanguinidad que inviabilizaría un 50% del desove. Claudio Mikos

Como curiosidad por veces hay – como ejemplo – mujeres negras con la piel totalmente negra a punto de que nadie pueda negar que ellas sean puras de la raza negra, sin embargo sus ojos son verde-claros! Las Leyes de MENDEL explican que entre los apareamientos de individuos mestizos ellas recuperaron su raza negra original y nuestros descubrimientos en el área de la genética explican que en el final se quedaron con algunos genes de los blancos. Obviamente no se podría decir que ellas sean “europeizadas” sólo por este detalle como lo hace la élite apícola nacional al afirmar que las abejas del BRASIL son “africanizadas”: están negando las evidencias de que son africanas puras. Claudio Mikos

## TENDENCIA AFRICANIZANTE

F0	F1	F2	F3
KK x K -	KK x A	KA x A	AA x A
KK KK -	KA KA	KA AA	AA AA

En Sudamérica con la llegada de la abeja africana en muy poco tiempo esta ganó terreno y las abejas locales desaparecieron dando lugar a las africanas puras *Apis Mellifica Scutellata*. En el gráfico de arriba se ve como partiendo de una reina CÁRNICA pura cuando esta es fecundada por zánganos AFRICANOS en muy poco tiempo ya se tiene todo el colmenar de la raza Africana pura A M *Scutellata* Claudio Mikos

Para simplificar los Gráficos hicimos de cuenta que los zánganos eran sólo de una raza: o CÁRNICOS o AFRICANOS.

(“ F-0 “): Como se observa en el Gráfico de la izquierda el enjambre es CÁRNICO totalmente puro. Todas las abejas (“KK”) y las hijas PRINCESAS (“KK”)

nacen puras de la raza CÁRNICA. Igualmente todos los zánganos allí creados son CÁRNICOS (“K”). Esta reina normalmente es importada o inseminada.

(“ F-1 ”): La colonia “F0” genera una hija de la “F2” (recuadro del centro). Está encabezada por una reina CÁRNICA PURA, pero que fue fecundada por zánganos AFRICANOS (“A”= a las A. M. SCUTELLATA). Aquí todas las futuras PRINCESAS y las abejas son y serán africanizadas, mestizas: CÁRNICAS AFRICANIZADAS (“KA”). Los zánganos aún son de la raza CÁRNICA (“K”). En este cambio de REINA MAESTRA ya está sufriendo la primera africanización porque la fecundación fue al natural - al aire libre - y con presencia de abejas africanas conjuntamente con sus zánganos en la región. La mansedumbre se mantiene prácticamente inalterada (“KA”): aún no nacen las obreras africanas puras (“AA”). Los GENES de las europeas en el aspecto de la mansedumbre son **DOMINANTES** en relación a los que responden por la agresividad de las africanas – **RECESIVOS**.

(“ F-2 “): El enjambre ya está encabezado por una REINA mestiza (nieta): CÁRNICA AFRICANIZADA (“KA”); es decir; a sólo un paso de la africanización total. En esta solamente el GAMETO “A ” de la reina es europeo, EL “B ” es africano y fue fecundada por zánganos africanos (“A ”). Como se ve en el recuadro de la derecha mitad de las obreras nacen mestizas igual a la madre (africanizadas: “KA”) y la otra son africanas puras (“AA”). En esta familia mitad de los zánganos será de la raza CÁRNICA (“K”) mientras la otra será AFRICANA (“A ”). En esta familia ya hay **AGRESIVIDAD** porque un 50% de las obreras nacen africanas puras “AA”. Solamente un 50% de las obreras aún tienen un GAMETO CÁRNICO (“KA”). Claudio Mikos

## **Hay fundamentalmente dos hechos que favorecen a las reinas africanas para tener ventajas en la propagación de la raza**

1-- Las PRINCESAS africanas puras nacen un día antes que las mestizas y cerca de dos antes que las europeas puras;

Como en los cambios y en las enjambrazones la que nace primero normalmente elimina

las nuevas todavía en sus celdillas, las probabilidades de una nueva mestiza venir a

defenderse son prácticamente nulas;

2- El Otro el es hecho de que algunas **TRIBOS** dejan nacer varias nuevas **PRINCESAS** e impiden que luchen entre si manteniéndolas separadas. Allí la primera que consiga iniciar la postura será la madre. En esta situación las africanas puras también tienen ventaja.

## **CRUZAS SIMPLES (Mestizajes)**

Se dice mucho sobre la creación de híbridos entre las abejas pero realmente las hibridaciones se producen al cruzar dos especies distintas como ocurre en la MULA hija de un caballo y el asno o burro. La mula tiene en denominado vigor híbrido pero es estéril, lo mismo ocurre con otro tipo de híbridos pero en las abejas lo que se cruza son subespecies o razas a veces hasta tribus diferentes de una misma raza y no híbridos como se quiere hacer creer. La cruce entre distintas especies de Apis, como la mellifica, dorsata, florea, cerana, etc no es viable.



... Muy frecuentes son los mestizajes simples: el apicultor compra la REINA pura de una raza ya apareada con zánganos de la misma. Después crea las PRINCESAS y estas se aparean con los zánganos de otra raza de abejas existentes en la región. Es el caso típico de los criadores que importan las REINAS de Europa y las PRINCESAS-hijas se aparean con los zánganos africanos de las A. M. SCUTELLATA. Si el lado europeo tiene buenas características y también el africano resulta en un mestizo dócil, prolífico y altamente productivo.

CC x C	CC x A
CC CC	CA CA

## CRUCES MÚLTIPLES O MULTIMESTIZAJES

La REINA MATRIZ es evidentemente de una única raza (es decir: pura) y con sus dos GAMETOS los más parejos posibles, sin embargo es fecundada con zánganos de otra. Así las princesas-hijas nacerán mestizas y después serán fecundadas por zánganos de una tercera.

El trabajo sería hecho en varias etapas:

En primer lugar habría que lograr que nazcan REINAS puras de alguna subespecie y como dijimos con los dos GAMETOS los más homogéneos posibles.

Para comenzar partiremos de abejas claras o que sus reinas hayan sido fecundado por zánganos claros (X) Ejemplo una Reina C1X y la cruzaremos con un zángano oscuro C2.

C1 X	x	C2
C1 C2		XC2

La XC2 se desecha ya que será clara amarillenta y estamos buscando abejas **oscuras** de carácter **recesivos** que la encontramos en la C1C2 que es evidentemente de raza pura. Esta reina **C1C2** es nuestra Reina Pre-Matriz de raza pura y color oscuro. A esta Pre-Matriz la cruzamos con un zángano A. Mellifica Mellifica **Mm1 o A.M. Intermissa**  
C1C2 x Mm1

## C1Mm1 C2Mm1

Estos híbridos **C1Mm1** y **C2Mm1** serán nuestras **Reinas Matrices** las que aparearemos con zánganos Africanos A. Mellifica Scutellata

C1Mm1	x	Aa		C2Mm1	x	Aa
C1Aa		Mm1Aa		C2Aa		Mm1Aa

Estas Reinas Matrices fecundadas con los zánganos africanos darán híbridos productivos y mansos ya que no se llegaría a las Africanas A. Mellifica Scutellata pura (**AaAa**)

Se entiende por cruce múltiple a la cruce de reinas, mestizas de dos razas puras, cruzadas con otra tercera raza pura. Además del ejemplo que vimos puede ser una cruce entre una reina Carnica/Italianizada con las Africanas Scutelatta (KI x A) Pueden ser las (ISmr x A)

## PEDIGRÍ EN LAS ABEJAS

El máximo de expresión de una raza es un PEDIGRI.

El estudio del pedigrí es un concepto utilizado desde los tiempos remotos como método de pureza de raza, es un término que se refiere a la GENEALOGIA del animal, a su ascendencia biológica

La certificación de pedigrí reconoce a un animal como perteneciente a una RAZA que ha sido reconocida por su belleza, originalidad, performance, etc. y/o alguna característica deseable.

Un formato pedigrí es generalmente un diagrama estandarizado, demostrando simplemente una línea del padre y una de la madre a unos o más descendiente.

**Debido a QUE los zánganos provienen de un óvulo, los pedigríes de la abeja son diferentes. (\*)**

(\*)"Normalmente entre animales cada individuo tiene dos padres, cuatro abuelos, ocho bis-abuelos, dieciséis tártara-abuelos, etc., el número siempre doble de sus antepasados inmediatos. En el caso de la abeja el zángano tiene solo su madre, dos abuelos, tres bis-abuelos y solamente cinco tártara-abuelos. Las reinas y las obreras tienen dos padres, pero solamente tres abuelos, cinco bis-abuelos y ocho tártara-abuelos, es decir, solamente mitad del número según la regla general. Pero el zángano no tiene exactamente la mitad del número según la regla. Está claro de esto que el pedigrí de la abeja diferencia esencialmente al de otras formas de seres vivos. Es no sólo el pedigrí de ambos sexos diferente en lo que concierne al número de antepasados, sino que el zángano no tiene ni el padre ni hijos; él tiene solamente un abuelo y nietos. Además de esto el pedigrí de la abeja llega a ser aún más complicado debido a el acoplamiento múltiple" Hermano Adan.

Para discutir correctamente un pedigrí de la abeja, dos términos deben ser definidos. Éstas son: **Gameto v Segregación.**

#### **GAMETO:**

En Biología, los gametos (del griego Gameto, cónyuge) son cada una de las células sexuales ... Los órganos que producen los gametos se llaman gónadas .La hembra produce los óvulos y el macho los espermatozoides mitad de los cromosomas necesitados para producir a una abeja obrera a una reina.

#### **SEGREGACIÓN:**

Una de las maneras en que la meiosis produce variación genética, es a través de las diferentes formas que los cromosomas maternal y paternal son combinados en las células hijas. Sucede al clasificar al azar de los cromosomas apareados para producir gametos. En la mayoría de los animales, la segregación ocurre en los ovarios y en los testículos.

**En las abejas, la segregación ocurre solamente en los ovarios de las reinas.**

Por lo tanto, en las abejas, todos los nuevos gametos se originan de una reina. Decimos "nuevos" gametos porque los zánganos propagan solamente gametos existentes.

**Los zánganos entonces tienen dos funciones reproductivas:**

**-Primero:** Convierten y extienden el gameto femenino de la reina en cerca de 10 millones de gametos masculinos idénticos (espermias).

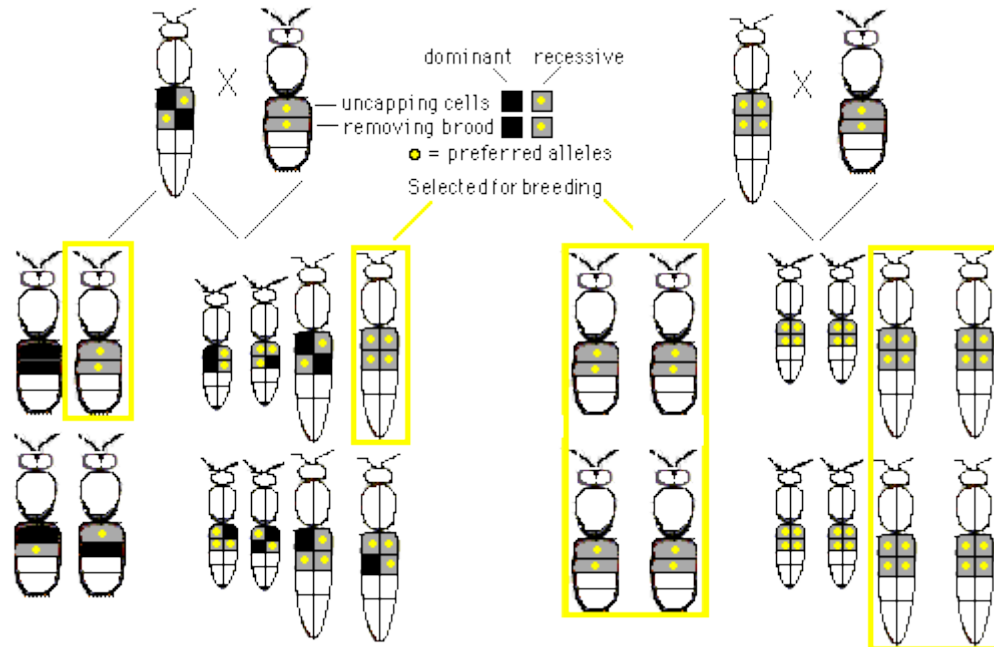
**-En segundo lugar,** sirven como vehículo para mover los gametos propagados a la reina (en el acto del acoplamiento).

*En la reproducción de la abeja, entonces, la progenie femenina recibe un gameto de la reina que produjo el huevo y el otro gameto de otra reina (vía la conversión del zángano del gameto a una célula de la esperma).*

Así, un pedigrí de la abeja contiene solamente a hembras y solamente las hembras (o las reinas) necesitan ser registradas. (Juan R. Harbo y Thomas E. Rinderer

## COMPORTAMIENTO HIGIÉNICO

El comportamiento higiénico es probablemente el logro más acertado en la cría de abejas. Se estudia y se demuestra muy bien que es eficaz en el control de ser eficaz en Cría yesificada, Loque Americana, y Varroa



El comportamiento higiénico es controlado por dos genes. **RECESIVOS** Un gen permite que la obrera detecte y destape una célula que contenga la cría enferma. El otro gen hace que las obreras quitan la cría y la desechen. Es posible que una colmena contenga uno de estos genes y no el otro, en este caso la colmena no será higiénica. Es también posible que diversas abejas individuales tengan uno, pero no el otro gen. Para que un rasgo recesivo sea expresado, una obrera necesita ser homocigótica para el gen. Homocigótico significa que consigue el mismo alelo de la madre y del padre. Heterocigótico significa que la abeja tiene uno de los alelos y así que es un portador, pero el rasgo no se expresa.

En este ejemplo estamos comenzando con una reina homocigótica para los rasgos higiénicos y acoplarla a los abejones no higiénicos. El descendiente no expresará el rasgo higiénico, sino que serán heterocigóticos pero serán portadores del rasgo. Es importante recordar que cuando usted se está ocupando de rasgos recesivos, estos no se evidencian en la primer generación F1 sino más tarde en la segunda generación la F2. Después de algunas generaciones de seleccionar las colonias que expresan el rasgo, puede llegar a ser fijo en la población. Entonces todas las abejas en esa población expresarán el rasgo. Hemos alcanzado este punto con la inseminación artificial y poblaciones cerradas.

### ¿CÓMO SE DETERMINA EL COMPORTAMIENTO HIGIÉNICO?

Hay varios métodos para determinar el índice de comportamiento higiénico. El más efectivo es por medio del nitrógeno líquido. Se congela una porción de un panal con cría operculada y luego se vuelve a colocar al mismo en la colonia para luego determinar el índice de celdillas vaciadas por las abejas.

También se puede cortar un trozo de panal y congelar en una nevera y luego injertar en el panal dentro de la colonia.

Y por último: el método mas práctico para un principiante consiste en utilizar un alfiler para matar la cría y después que esta es retirada por la abeja, evaluar la incidencia del comportamiento higiénico.

1) marcar una celda directamente sobre tres grupos de siete celdas nuevamente selladas. Utilice una pintura que seque rápido (e.g. papel líquido). También marque el cabezal del cuadro.

2) Mate a las veintiún larvas pinchándolas con un alfiler a través de los opérculos. Utilice el mismo agujero para pinchar la larva varias veces a diversos ángulos.

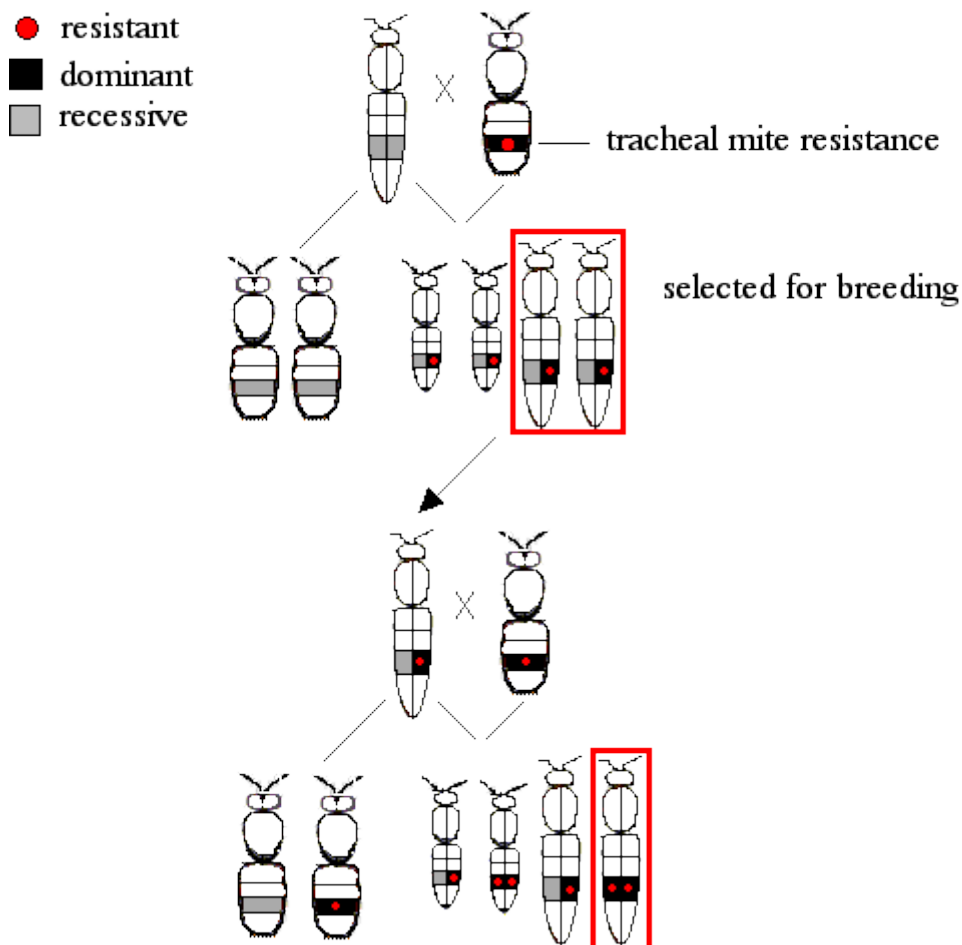
3) Veinticuatro horas más adelante cuente cuántas celdas se destapan y se limpian totalmente hacia fuera. Se considera a una colonia que retiró 19 larvas como 90% higienica. Apiarios De glenn

[http://ar.search.yahoo.com/language/translatedPage?tt=url&.intl=ar&fr=slv1&lp=en\\_es&text=http%3a%2f%2fmembers.aol.com%2fqueenb95%2fbreeding.html](http://ar.search.yahoo.com/language/translatedPage?tt=url&.intl=ar&fr=slv1&lp=en_es&text=http%3a%2f%2fmembers.aol.com%2fqueenb95%2fbreeding.html)

## RESISTENCIA A LOS ÁCAROS TRAQUEALES

Las abejas utilizan sus piernas medias para RETIRAR los ácaros lejos de su abertura traqueal. También se encuentra que el rasgo es controlado por los genes DOMINANTES. No se ha determinado si hay más de un gen implicado. En este ejemplo, asumiremos que hay apenas un gene que lo controla. Aquí diremos que estamos comenzando con un solo abejón que lleve el gene resistente.

### Tracheal Mite Resistance



Los rasgos dominantes son más fáciles de establecer en la población porque la primera generación expresará el rasgo (F1). El rasgo será expresado igualmente por las abejas que llevan el gen para el rasgo en uno o ambos de sus cromosomas. Usted preferiría criar solamente reinas homocigóticas para el rasgo. Pero no es fácil identificar los homocigotas de los heterocigotas. Por esta razón es más difícil fijar un rasgo dominante en la población que un recesivo.

## ABEJAS SMR

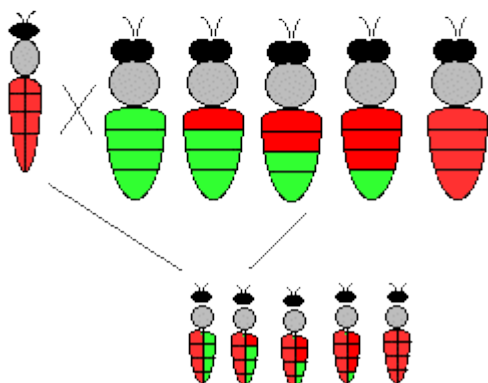
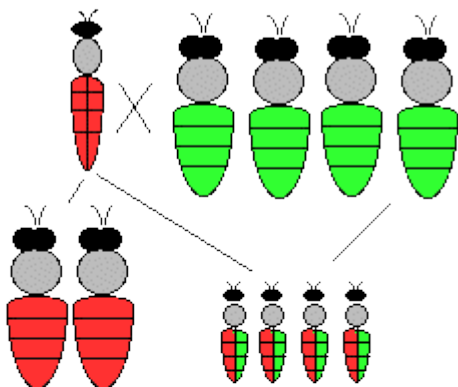
La “Reproducción Suprimida del ácaro” (SMR) es la última técnica que se está estudiando. Hay gran expectativa de solucionar el gran problema que causa la varroa con esta técnica, pero es demasiado temprano para decir exactamente cómo y por qué actúa. Hay algo en esas abejas que llevan el rasgo que inhibe en los ácaros varroa su reproducción normal. Algunos de los ácaros no ponen ningún huevo. Otros ponen los huevos demasiado tarde en el ciclo. Y otros colocan solamente un huevo masculino. Otros son retirados de entre el capullo de la larva de la abeja y la pared de célula antes de que puedan poner huevos. Si todas formas del rasgo son el efecto de un factor o de varios siguen siendo una incógnita. También no sabemos cuántos genes están implicados. Afortunadamente, no es necesario saber todos estos detalles para seleccionar y para utilizar el rasgo.

El Dr. Harbo y el Dr. Harris han criado selectivamente las abejas para este rasgo al

punto en que pocos y casi ningún ácaros se reproducen normalmente. Cruzando estas abejas innatas con las abejas de SMR encontraron que los efectos eran intermedios entre los dos tipos. Esto indica que el rasgo no es controlado ni por los genes dominantes ni por los recesivos, en realidad es ADITIVO. Esto significa simplemente que cuanto más de estos genes están presentes, más se expresa el rasgo.

SMR

Additive Trait



EL ADN MITOCONDRIAL

Tradicionalmente, la taxonomía intraespecífica de la abeja melífera, *Apis mellífera*, se ha basado en la morfología. En el presente, están reconocidas 26 subespecies de *A. mellífera*, teniendo en cuenta sus caracteres morfométricos (RUTTNER, 1988, 1992; SHEPPARD et al., 1997). En fechas más recientes, los instrumentos genéticos, principalmente el análisis de la secuencia ADN y la electroforesis con alosima, se aplicaron al estudio de la diversidad de la abeja melífera. El ADN mitocondrial (mtADN) posee ciertas propiedades que le convierten en instrumento favorito en la sistemática y la biología de las poblaciones. En general, es heredado por vía materna, sin recombinación. Por tanto, permite detectar con precisión los haplotipos extraños dentro de las poblaciones. Sólo la herencia materna del mtADN quedó comprobada en las abejas melíferas (MEUSEL y MORITZ, 1993) y, así, todas las obreras y todos los zánganos de una colonia comparten con la reina el mismo mtADN. *Comisión Permanente de Biología Apícola ESTRUCTURA GENETICA DE LAS ABEJAS DE LA ISLA DE CRETA (GRECIA) P. HARIZANIS, Maria BOUGA Laboratorio de sericicultura – apicultura, Universidad agrícola de Atenas, 75, Iera Odos, 118 55, Atenas, GRECIA*

**Las mitocondrias son los pequeños organelos que se encuentran en cada célula viva. Las mitocondrias son esenciales para la producción de energía, están presentes en el citoplasma de las células y - lo que es relevante aquí - poseen su propio ADN. son los que hacen posible la respiración. Liberan energía quemando azúcar con el oxígeno.**

**La cosa importante a saber sobre las mitocondrias es que se reproducen por separado del resto de la célula. Sucede que cuando ocurre el proceso de fecundación del óvulo por el espermatozoide, sólo el núcleo del espermatozoide logra penetrar el óvulo. En consecuencia, las mitocondrias (y su ADN mitocondrial) del nuevo ser engendrado provienen exclusivamente del óvulo, es decir de la madre. Cuando las células se dividen, las mitocondrias se dividen en el mismo tiempo. Contienen una cantidad pequeña de ADN, pero este ADN permanece separado del núcleo. Las mitocondrias están presentes en los óvulos cuando se forman. Pero cuando el espermatozoide se une con el núcleo en la fertilización para crear una nueva combinación genética, las mitocondrias permanecen sin cambiar. Consiguen permanecer de generación en generación a través de los huevos sin su ADN, que es afectada siempre por los espermatozoides. Son transmitidos solamente a través de sus madres, y su ADN en ellas cambia solamente muy lentamente por mutaciones ocasionales.**

**Una gran cantidad de mitocondria se encuentran en la cola del espermatozoide, la que aporta la energía, cual un motor, que permite nadar al espermatozoide hacia el óvulo. Sin embargo, cuando el espermatozoide entra en el huevo durante la fertilización, la cola se cae, quitando las mitocondrias del padre**

**A partir del estudio del ADN mitocondrial se puede conocer el linaje de la abeja y diferenciar un tipo de abeja de otro. Es la forma en que se logran distinguir las abejas africanas de las europeas.**

## **LAS MUTACIONES.-**

Las mutaciones son cambios que se producen en la duplicación de los genes.- Una vez mutado un gen a una nueva forma, la misma es estable y sin mayor tendencia a mutar.

Las mutaciones cromosómicas causan cambios visibles en la estructura del cromosoma. Pueden ser:

1.- por delección: falta de un segmento del cromosoma

- 2.- por duplicación: cuando un segmento está representados dos veces
- 3.- por traslocación: cuando un segmento cromosómico puede ser traslocado sobre un nuevo cromosoma
- 4.-por inversión: cuando un segmento cromosómico se adhiere al otro extremo del mismo cromosoma.

a b c d e f	<u>normal</u>
a b d e f	<u>supresión</u> (segmento c)
a b c c d e f	<u>duplicación</u> (segmento c)
a e d c b f	<u>inversión</u> (segmento b-e)

Las mutaciones de genes suelen depender de errores en el apareamiento de las bases en el proceso de la duplicación. El D.N.A. modificado será transcrito y producirá A.R.N. m alterado, el cual será descifrado con un aminoácido diferente del normal. Lo anterior producirá proteínas alteradas.

Las mutaciones del gen pueden deberse a la acción de rayos X, rayos gamma, rayos cósmicos, rayos ultravioletas.

Algunos genes (puntos calientes) son más susceptibles que otros de las mutaciones.

A nivel molecular una mutación es una alteración de la secuencia de las bases púricas o pirimídicas en las cadenas del ácido nucleico.

Más de 30 mutaciones visibles específicas se han descrito en abejas, y un número éstos son mantenidos por los laboratorios de investigación. Generalmente, estas mutaciones producen un efecto llamativo, y a sus descubridores ha observado a la mayoría fácilmente. Muchas otras mutaciones pudieron ocurrir en las abejas que también hacen cambios sutiles todavía ser observadas. Las mutaciones sabidas afectan el color, la forma, y la presencia de ojos, el color y la pilosidad de cuerpos, la forma y tamaño de alas, y del comportamiento.

Probablemente debido a su aspecto distintivo, la mayoría de los mutantes de la abeja hasta el momento recogidos tenían variaciones en el color de ojos.

Además de contribuir al trabajo sobre la bioquímica del pigmento del ojo, los mutantes se han utilizado como herramientas para investigar una variedad de otros interrogantes. La resistencia al Loque americano, determinación de sexo, actividad de la polinización, tecnología de la fertilización, almacenaje de la esperma, dinámica de la población, longevidad, Debido a esta utilidad y de otros usos potenciales, es deseable que la comunidad científica mantenga un número de mutaciones. Las mutaciones nuevamente descubiertas pueden tener usos especiales en la ciencia; por lo tanto, los apicultores podrían ayudar informando sobre las nuevas mutaciones que observan a un laboratorio de investigación.

La mayoría de las mutaciones son recesivas. Las mutaciones, por lo tanto, son a menudo observadas primero en los zánganos, porque los zánganos son haploides y no enmascaran genes recesivos. Una mutación puede ocurrir en un solo zángano en una colonia o en muchos zánganos.

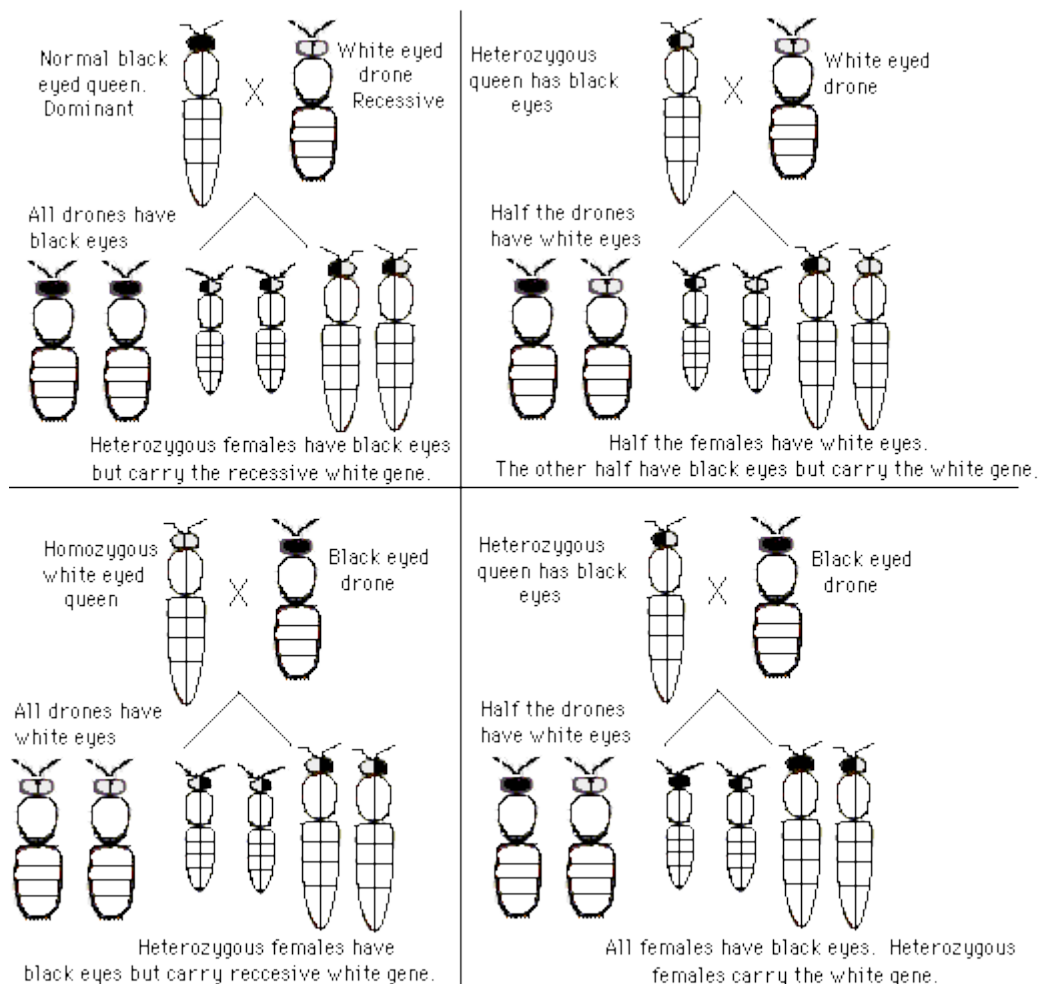
Esta variación del color del ojo cambia de amarillo ligero en un cierto plazo a rojo oscuro

Un gen recesivo produce ojos blancos. Las abejas de ojos blancos se comportan normalmente pero demoran en tomar su primer vuelo y cuando salen de la colmena vuelan en círculos, ellas nunca vuelve a la colmena.



Si la madre y el padre contribuyen un gen blanco del ojo, las obreras y las reinas nacen con ojos blancos

### Combinaciones posibles de las abejas con ojos blancos



#### Bibliografía:

- Principios de selección: Apinetla
- Crianza y genética de las abejas de la miel Por: Juan R. Harbo y Thomas E. Rinderer<sup>1</sup>
- Principios de las genéticas de la abeja Por: Tom Glenn en la reunión de EAS, Universidad Agosto De 2002 De Cornell



- Genética y Evolución de Claudio Mikos
  - Crianza de la abeja del Hermano Adán
  - Malcolm T. Sanford Edificio 970, caja 110620 Universidad de la Florida Gainesville, FL 32611-0620 Teléfono (904) 392-1801, FAX del exterior 143: 904-392-0190  
<http://www.ifas.ufl.edu/~entweb/apis/apis.htm> Internet address:  
MTS@GNV.IFAS.UFL.EDU©1992 TA Sanford “todos los derechos reservados
  - Antonio José Manrique Investigador. FONAIAP-Gerencia General. Actualmente cursando estudios de Doctorado en Genética de Abejas. Universidad de Sao Paulo, Ribeirao Preto. Departamento de Genética. Brasil.
  - Trasmisión de las características hereditarias. (anónimo)
- Por Orlando Valega, “Apinatura” <http://galeon.com/apinatura>  
Suscribite al Grupo “Apinatura”: <http://es.groups.yahoo.com/group/apinatura/join>

## Capítulo VIII :

### **¿Quién gobierna en la Colmena? : ¿La Reina, Las Obreras, Las Feromonas o Serán Inteligentes?**

Por: Orlando Valega de “Apícola Don Guillermo”

Correo: [apicoladonguillermo@yahoo.com.ar](mailto:apicoladonguillermo@yahoo.com.ar)

Estos 60000 individuos que componen la colmena se mueven y cumplen sus diversas funciones como si fuera un organismo superior. Pero en los organismos superiores una parte de sus células componen el tejido cerebral de donde provienen los impulsos nerviosos que rigen la vida del mismo. En la colmena ¿Quién o Qué grupo de individuos gobierna? ¿Quién le indica a la colmena que hay que renovar la reina? ¿Quién le dice cuando enjambra? ¿Cuándo hay que producir cera? O Mas Zánganos? ¿o Cuando hay que matarlos porque ya no son útiles?

Hay autores que siguen afirmando que la reina gobierna y otros que son las obreras que conducen a la colmena. Que tanto los zánganos como la reina son esclavos de las obreras, otros dicen que tienen una inteligencia química en referencia al flujo de feromonas que inunda la colmena.

Ninguna duda que las feromonas de la reina influyen muchísimo sobre los demás componentes de la colmena, no solo sobre su comportamiento sino en su desarrollo fisiológico, pero no decide cuando enjambra, ni cuando salir a fecundarse o matar los zánganos.

Son las obreras que empujan a la reina a enjambra y la conducen y construyen su nueva morada. Si una reina no puede salir para acompañar al enjambre porque el apicultor le puso irracionalmente una rejilla excluidor en la piquera, las abejas creyendo que ella se resiste, la empujan y tironean hasta que logran sacarla, aunque mejor no sea, en pedazos y enjambran igual a un destino de muerte.

Son las obreras que obligan a la reina a salir en su vuelo nupcial y le marcan el camino de regreso con feromonas de Nassanov.

Son las obreras que matan los zánganos cuando se aproxima el periodo de receso floral. Son también las obreras que deciden cuando criar zánganos construyendo celdillas especiales mas grandes después de haber criado gran cantidad de obreras hermanas.

Son las obreras que alimentan la cría pero cuando falta el alimento son ellas también las que deciden eliminar una parte de las larvas.

Son las obreras las que detectan las larvas enfermas o consanguíneas y las eliminan.

Casi todo está ejecutado por las obreras. Con su extraordinario olfato rastrean fácilmente los alimentos a largas distancias y una vez logrado el botín vuelven sin equivocarse al mismo lugar de donde partieron, la colmena.

Perciben las futuras condiciones climáticas y en base a ese pronóstico ejecutan algunas tareas como el acopio de propóleos o la expulsión de los zánganos.

El Escritor Maurice Maeterlinck, en su libro la “Vida de las abejas” representaba a ese desconocido poder conductor de los destinos de la colmena como el “Espíritu de la Colmena” Veamos una parte de su maravilloso libro.

### **“El Espíritu De La Colmena” Por Maurice Maeterlinck**

*La Reina no da orden alguna y se encuentra sometida, como el último de sus vasallos, al poder oculto y soberanamente sabio que llamaremos, mientras no tratemos de descubrir dónde reside, «el espíritu de la colmena». Pero ella es allí la madre y el órgano único del amor. La ha fundado en la incertidumbre y la pobreza. La ha repoblado sin cesar con su sustancia (feromona), y todos cuantos la miman, obreras, machos, larvas, ninfas, y las jóvenes princesas cuyo próximo nacimiento va a precipitar su partida, y una de las cuales la sucede ya en el pensamiento inmortal de la especie, han salido de su vientre.*

*«El espíritu de la colmena» ¿Dónde está y qué encarna? No es semejante al instinto particular del pájaro que sabe construir su nido con destreza y que busca otros cielos apenas reaparece el día de la emigración. No es tampoco una especie de costumbre maquinal de la especie, que sólo quiere ciegamente vivir y que choca con todos los ángulos de la casualidad en cuanto una circunstancia imprevista perturba la serie de los fenómenos acostumbrados. Por el contrario, sigue paso a paso las circunstancias todopoderosas, como un esclavo inteligente y listo que sabe sacar partido, de las órdenes más peligrosas de su amo.*

*Dispone implacablemente, pero con discreción y como si estuviera sometido a algún gran deber de las riquezas, la felicidad, la libertad, la vida de todo un pueblo alado. Regula día por día el número de los nacimientos y lo pone en estricta relación con el de las flores que iluminan la campiña.*

*Anuncia a la reina su destronamiento o la necesidad de que parta, la obliga a dar la vida a sus rivales, cría previamente a éstas, las protege contra la saña política de la madre, permite o prohíbe, según la generosidad de los cálices multicolores, la edad de la primavera y los probables peligros del vuelo nupcial, que la primogénita de las princesas vírgenes vaya a matar en su cuna a sus jóvenes hermanas que entonan el canto de las reinas.*

*Otras veces, cuando la estación avanza, cuando se acortan las horas floridas, ordena, para clausurar la era de las revoluciones, y apresurar la vuelta al trabajo, que las obreras mismas asesinen a toda la descendencia real.*

*Este «espíritu» es prudente y económico, pero no avaro. Parece que conociera las leyes fastuosas y algo locas de la Naturaleza en cuanto atañe al amor. De modo que, durante la abundancia del verano, tolera, como que entre ellos si elegirá su amante la reina que va a nacer, la presencia incómoda de trescientos o cuatrocientos machos aturdidos, desmañados, inútilmente atareados, pretenciosos, total y escandalosamente holgazanes, ruidosos, glotones, groseros, sucios, insaciables, enormes. Pero cuando la reina está*

fecundada, cuando las flores se abren más tarde y se cierran más temprano, una mañana decreta fríamente la matanza general y simultánea. Reglamenta el trabajo de cada una de las obreras. Distribuye, de acuerdo con su edad, la tarea a las nodrizas, que cuidan las larvas y las ninfas; a las damas de honor que proveen al mantenimiento de la reina y no la pierden de vista; a las ventiladoras que azotando las alas ventilan, refrescan o calientan la colmena, y apresuran la evaporación de la miel demasiado cargada de agua; a los arquitectos, a los albañiles, a las cereras, a las escultoras que forman la cadena y edifican los panales; a las saqueadoras que salen al campo en busca del néctar de las flores que se convertirá en miel, el polen que sirve de alimento a las larvas y las ninfas, el propóleos que sirve para calafatear y consolidar los edificios de la ciudad, el agua, y la sal necesarias para la juventud de la nación. Impone su tarea a las químicas, que garantizan la conservación de la miel instilando en ella, por medio de su dardo, una gota de ácido fórmico; a las tapadoras que sellan los alvéolos cuyo tesoro está maduro; a las barrenderas que mantienen la meticulosa limpieza de las calles y de las plazas públicas; a las necróforas que llevan lejos de allí los cadáveres; a las Amazonas del cuerpo de guardia que velan día y noche, por la seguridad de la entrada, interrogan a cuantos van y vienen, examinan a las adolescentes a su primer salida, espantan a los vagabundos, los sospechosos y los rateros, expulsan a los intrusos, atacan en masa a los enemigos temibles y si es necesario barrean la puerta.

«El espíritu de la colmena», en fin, es el que fija la hora del gran sacrificio anual al genio de la especie, hablo de la enjambrazón, en que un pueblo entero, llegado a la cúspide de su prosperidad y de su poderío, abandona de pronto a la generación futura todas sus riquezas, sus palacios, sus moradas y el fruto de sus fatigas, para marcharse a buscar a lo lejos, la incertidumbre y la desnudez de una nueva patria. He ahí un acto que consciente o no, va más allá de la moral humana. Arruina a veces, empobrece siempre, dispersa inevitablemente, la ciudad dichosa para, obedecer a una ley más alta que la dicha de la ciudad. ¿Dónde se formula esa ley que, según hemos de verlo en seguida, está lejos de ser fatal y ciega, como se cree? ¿Dónde, en qué asamblea, en qué consejo, en qué esfera común funciona ese espíritu a que todos se someten, y que está, él también, sometido a un deber heroico y a una razón que siempre mira al porvenir? Sucede con nuestras abejas como con la mayor parte de las cosas de este mundo; observamos algunas de sus costumbres y decimos.

hacen esto, trabajan de esta manera, sus reinas nacen así, sus obreras permanecen vírgenes, enjambran en tal época. Creemos conocerlas con esto y no pedimos más. Las miramos revoloteando de flor en flor, observamos el ir y venir palpitante de la colmena; esa existencia nos parece muy sencilla, y limitada, como las demás, a los instintivos cuidados del alimento y la reproducción. Pero que el ojo se acerque y trate de darse cuenta... ahí está la complejidad espantosa de los fenómenos más naturales, el enigma de la inteligencia, de la voluntad, de los destinos, del objeto, de los medios y de las causas, la organización incomprensible del más mínimo acto de la vida.

### **¿Serán Inteligentes?**

Los entomólogos Kirby y Spence Decían: «Mostradnos un solo caso en que, empujadas por las circunstancias, hayan tenido la idea de sustituir, por ejemplo, la arcilla o la argamasa por la cera y el propóleos, y convendremos en que son capaces de raciocinar.» Apenas se había formulado, cuando otro naturalista, Andrew Knight, que había untado con una especie de barniz hecho de cera y trementina la corteza enferma de ciertos árboles, observó que sus abejas renunciaban por completo a

*cosechar propóleos y no hacían uso sino de aquella materia desconocida, pero inmediatamente probada y adoptada, que hallaban lista ya y en abundancia en los alrededores de su mansión. “La vida de las abejas Libro 7”*

Es común en el Brasil el uso de alimentadores colectivos para suministrar, tanto el jarabe como el polen o sustitutos (harina de soja, levadura de cerveza, leche en polvo, etc.) Las abejas retiran ávidamente los sustitutos y los llevan a la colmena.

**Yo he visto recolectar alimento para aves a falta de polen, polen en vez de cera y brea en reemplazo del propóleos. ¿Serán Inteligentes entonces?**

**Por: Orlando Valega <http://galeon.com/apinatura>**