

## Requerimientos, Acopio, Transformación y Reservas de Los Alimentos en la Colmena (Capítulo VII de “La Colmena Vista Como Un Organismo”)

Por: Orlando Valega, de Apícola Don Guillermo

Correo: apicoladonguillermo@yahoo.com.ar

- 1-Nutrientes que necesita una colmena (Necesidades)
- 2-Órganos de consecución de los alimentos (acopio)
- 3-Dinámica de los Nutrientes dentro de la colmena
- 4-Reservas de los alimentos en la colmena
- 5-Nutrición y Manejo



### 1-Nutrientes Que Necesita la Colmena

Las colmenas al igual que la mayoría de los seres vivos pluricelulares no son formadores, sino transformadores de energía y materia, por lo tanto necesitan, al igual que la mayoría de los individuos, ingerir alimentos con todos los nutrientes necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales del organismo. Dentro de las sustancias que son imprescindibles para las colmenas están: Los Hidratos de Carbono (azúcares), Las Proteínas, Lípidos (grasas), El agua y los Minerales.

## NUTRIENTES QUE REQUIERE LA COLMENA



### HIDRATOS DE CARBONO (azúcares)

Las moléculas de los hidratos de carbono están compuestas por; hidrógenos, oxígeno y carbono. Son conocidos comúnmente como azúcares pero también los componen las harinas y los almidones. Constituyen el 60 % de la dieta en las personas, y una mayor parte en la de las colmenas. Son el combustible que en el proceso de oxidación, queman los seres vivos para su funcionamiento. Los hidratos de carbono pueden ser

más o menos complejos, oxidarse más o menos fácilmente, proporcionando más o menos energía. Los más sencillos, -monosacáridos; (glucosa y fructosa) formados por 6 carbonos, 12 hidrógenos y 6 oxígenos- queman rápidamente. Como la leña fina, dan un fogonazo de energía. Cuando se encadenan (enlazan) dos monosacáridos se forma un disacárido, como la Sacarosa, cuyas moléculas están integradas por; 12 Carbonos, 4 hidrógenos y 12 Oxígenos. Cuando se encadenan tres monosacáridos, se forma un trisacárido. Cuando se encadena muchos, un polisacárido o Almidón, que es como un tronco grueso, se ha de hacer astillas para que prenda (monosacáridos).

Los diferentes seres vivos tienen distinta capacidad de asimilar y digerir los polisacáridos, desmenuzándolos en los monosacáridos que lo componen. Pero todos han de realizar una serie de reacciones químicas que transforme cualquier azúcar en uno solo, la fructosa, que es el único que las células de cualquier ser vivo pueden quemar para transformarlo en energía, convirtiéndolo en un residuo de gas carbónico (carbono y oxígeno  $\text{CO}_2$ ) y agua (hidrógeno y oxígeno,  $\text{H}_2\text{O}$ ).

Cuando un ser vivo consume más azúcares de los que necesita utilizar, guarda el excedente de reserva. Para ello, rompe la fructosa (6 carbonos), elimina parte del oxígeno y produce 3 fragmentos de 2 carbonos, que vuelve a enlazar reordenándolos de otra manera más compacta (glicerina), y va sumando fragmentos de 2 carbonos para formar unos compuestos que se llaman grasas.

Las colmenas encuentran hidratos de carbono en la miel (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 denominado tejido adiposo) sobre todo en otoño. Estas grasas son utilizadas para la fabricación de hormonas y para el mantenimiento de la cubierta de los nervios.

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 (consumo de lípidos del exterior)..

## ***LAS PROTEINAS***

Hay otro tipo de sustancias alimenticias para los seres vivos que, además de carbono, hidrógeno y oxígeno (como los azúcares y las grasas), tienen otro elemento imprescindible para la vida: el nitrógeno. Esas sustancias nitrogenadas, se llaman proteínas.

Las proteínas: están formadas por elementos más sencillos, los aminoácidos, de los que hay unos veinte diferentes. Hay muchos tipos de proteínas, que se diferencian en el número total de aminoácidos y en los tipos de aminoácidos que las forman. Se puede decir que los aminoácidos son como los ladrillos, según el tipo que se utilice y como se junten puede hacerse con ellos una pared maestra, un tabique, una columna,

una bóveda, etc.

En los seres vivos las sustancias nitrogenadas, proteínas, tienen una gran variedad de funciones: Intervienen en la formación de los músculos, en los tejidos de soporte (tendones, el esqueleto interno en nuestro caso, el externo o “caparazón” en las abejas), en las secreciones digestivas (enzimas), en las hormonas, en los sistemas defensivos (inmunológicos), en los genes de los cromosomas (ADN), en las células nuevas que reponen a las dañadas en los tejidos, etc.

Los seres vivos necesitan ingerir cantidades variables de proteínas en su dieta, según la etapa de la vida, en las colmenas también. Las larvas, la reina en plena postura y las abejas nodrizas, necesitan mayores cantidades que las abejas viejas o los zánganos. En la digestión se fragmentan las proteínas en partes más pequeñas, hasta llegar a los aminoácidos y a su vez, éstos, por combinaciones, vuelven a formar otros que no ingresaron con los alimentos, pero que son necesarios para el organismo, para aprovechar las partes nitrogenadas en fabricar otras proteínas, útiles para el ser vivo que las ingiere. Las partes sin nitrógeno, con solo carbono, hidrógeno y oxígeno, son quemadas o convertidas en grasa.

Los diferentes seres vivos pueden fabricar diferentes aminoácidos en su organismo, a partir de fragmentos de otras moléculas que contengan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pero siempre hay algunos de esa veintena que no saben “fabricar”, y que han de tomar enteros en la dieta, esos se llaman aminoácidos esenciales. Las diferentes especies de seres vivos tienen como “esenciales” diferentes aminoácidos de esa veintena. Esas sustancias que un ser vivo no sabe “fabricar”, se conocen también con el nombre de vitaminas, y la mayoría suelen ser de tipo nitrogenado (aminoácidos...) o/y graso.

En la dieta de las colmenas, el polen, es el único aporte proteínas con cantidades variables pero con un promedio del 25% de proteína cruda y de grasas externas.

Cuando los aportes a la dieta son correctos, todas las reacciones de transformación de estas materias en energía y en otras materias diferentes funcionan bien; el organismo vive.

## **EL AGUA**

Otro elemento imprescindible para la supervivencia, a parte de los nutrientes mencionados, es el agua. En promedio, el 66% de los organismos vivos es agua (en algunos más). El agua interviene en las reacciones químicas que mantienen la vida, como disolvente y también como refrigerante. En todas las reacciones se produce calor, y si este no es eliminado, la temperatura corporal iría subiendo poco a poco hasta “freír” a las abejas por dentro. Las proteínas se coagulan por encima de los 45° C y pierden sus funciones. Las abejas tienen en sus antenas unos termo-receptores, termómetros conectados a nervios, que se activan cuando la temperatura sube o baja y envían mensajes a los ganglios cerebrales que provocan determinados comportamientos (ventilación, agrupación, acarreo de agua...).

Si la temperatura sube las abejas salen a por agua, la vierten en gotas en los panales y ventilan para que se evapore, esto “roba” calor y la temperatura baja a su nivel normal. Si no pueden controlarla así, salen de la colmena y se sitúan bajo esta, a la sombra, para evitar que su actividad dentro eleve más la temperatura.

Si hace frío, se agrupan en un racimo compacto y se mueven produciendo calor (quemando sus reservas de hidratos de carbono, miel que tienen a mano en el panal, y en una segunda fase, sus grasas internas). Si no pueden mantener constantemente en alguna zona del panal una temperatura de  $35 \pm 1^\circ \text{C}$  y una humedad relativa de alrededor del 80%, cesa la cría (esta se deshidrata con facilidad a través de su fina piel). Por ello se ven abejas recogiendo ávidamente agua al inicio de la cría, en primavera temprana, pues si falta agua en la colmena, la cría se paraliza.

Otro elemento que necesita agua es la respiración, el aire que entra en los sacos respiratorios se carga de humedad interna de las abejas, humedad que estas deben reponer. La excreción de residuos también consume agua.

## 2-Órganos de consecución del alimento

### Abejas Pecoreadoras de Néctar:

#### **¿Cómo se produce la recolección?**

*Cuando las abejas toman alimentos líquidos utilizan una estructura especializada: la probóscide o trompa. La forman distintas piezas del aparato bucal y el labio y se adapta a esa función cuando es necesario.*

*La lengua o glosa, que en su extremo proximal tiene las paraglosas, dispone a ambos lados de los palpos labiales. Es larga, flexible, pelosa y acanalada terminando en una especie de botón en forma de cuchara.*

*En estado de reposo, la trompa está replegada debajo de la cabeza; cuando la abeja se dispone a absorber líquidos, la proyecta hacia delante extendiendo sus partes distales alrededor de la lengua, de tal manera que se forma un verdadero tubo que se cierra en la parte delantera del extremo distal de las maxilas; en la parte posterior la cierran los palpos labiales.*

*Desplegada la trompa la introduce en el líquido y en rápidos movimientos hacia atrás y hacia delante, el líquido asciende.*

Una vez elegida la planta, la abeja se posa en ella y guarda la mayor cantidad de néctar, para luego transportarla hasta la Colmena.

Durante el acopio de néctar las abejas suelen ser constantes, o sea que suelen visitar generalmente la misma flor. Esto resulta útil ya que al saber a donde ir

se ahorra tiempo y energía.

También se ha observado que las abejas a veces trabajan con un tipo de flor por la mañana y con otro por la tarde. Esto se debe a que las flores tienen horarios perfectamente definidos para segregar néctar, según la especie.

Debido a la constancia recién mencionada, la abeja sabe cual especie compensara mejor sus esfuerzos a que hora del día. De esta forma pueden desarrollar un programa prefijado durante las horas de luz del día.

Cómo se ve, las abejas conocen tan íntimamente la naturaleza de las flores, como la flor conoce las circunstancias de las abejas, configurando un verdadero equipo, coordinado y preparado para entregar y recolectar el néctar.

### ***¿Cómo se transforma el néctar en miel?***

La transformación desde el néctar a la miel es un proceso de concentración en el que se reduce el contenido de agua desde un 70-92 % hasta un 17 % aproximadamente. Se trata de un proceso físico, además de un proceso químico en el que se reduce la sacarosa, transformándose en fructosa y glucosa, mediante la encima invertasa que contiene la saliva de las abejas.

Tras la recolección suficiente de néctar, ahora mezclado en su buche con la encima mencionada, la abeja pecoreadora pasa lo obtenido a una obrera almacenista, que también lo deposita en su buche aumentando la concentración de invertasa hasta 20 veces.

Como en el interior de la Colmena la temperatura es elevada entonces se produce una deshidratación natural del néctar. Este traspaso del néctar, con su sucesiva concentración, entre las distintas obreras de la Colmena finaliza cuando la última obrera almacenista lo deposita en una celdilla, a un tercio de su capacidad.

En su interior continua el proceso deshidratante y la miel pierde agua hasta que madura. Una vez madurada, la obrera añade el segundo tercio y continúa el proceso hasta su total capacidad. Si espesa demasiado, las abejas lo diluirán con agua para guardarla en una consistencia perfecta. Cuando la miel está elaborada, la celdilla es operculada con cera con el fin de evitar que se reabsorba el agua del medio y no fermente.

Lo más sorprendente de todo este proceso es que las enzimas segregadas por la abeja, tras lograr su cometido invirtiendo el azúcar compuesto (sacarosa), en azúcar simple (glucosa y fructosa), se desintegran totalmente, por lo que la abeja expulsa la miel terminada de su organismo absolutamente limpia de todo componente proveniente del mismo y, por lo tanto, la miel sale sin ningún rastro del paso por el buche melario.

**Dos estómagos** El proceso de elaboración de miel anteriormente detallado convierte a este fruto de la labor apícola en el único alimento predigerido consumible para el ser humano. Durante mucho tiempo existió la duda acerca de como se lograba un resultado final libre de contaminación tras un método que incluía traspasos del buche de una abeja al de otra, saliva y encimas mediante.

Para despejar esta incógnita se realizaron estudios que determinaron que la abeja posee dos estómagos: uno para la elaboración de la miel y otro para procesar los alimentos que consume para su propia nutrición. Esta característica de las abejas logra que la miel fabricada esté libre de cualquier contaminación, ya que en el “estómago de la miel” no hay jugos gástricos.

*Portal Apícola (01/11/05)*

#### COMO SE TRANSFORMA EL NÉCTAR EN MIEL



#### *Abejas pecoreadoras de polen*

***¡ POLEN; MUCHO MAS QUE PROTEÍNAS ! Función En La Colmena.***

*Los granos de polen son una multitud de cuerpos microscópicos, contenidos en los sacos polínicos de la antera de la flor. Ellos constituyen los gametos fecundantes masculinos en las plantas superiores que coleccionan las abejas por ser la única fuente de proteínas, aminoácidos, lípidos, vitaminas y minerales de la colmena.*

En las condiciones normales las abejas no utilizan la pelota de polen en estado fresco sino elaborado en pan de abejas. Las abejas obreras transportan el polen agregándole néctar y secreciones salivares (que son muy ricas en enzimas),

una vez llegado a la colmena el polen es empacado dentro de las celdas del panal de cría, las celdas son operculadas con una capa delgada de miel, en un ambiente anaeróbico, a 38° C. En tales circunstancias, en presencia de calor y humedad, el polen germina y luego se desprende de la envoltura que lo protege para iniciar su fermentación láctica. Este polen almacenado sufre cambios bioquímicos que hace que se incremente la acidez y es conocido entonces bajo estas condiciones por "pan de abejas" natural.

La conversión del polen en pan de abejas natural y los cambios bioquímicos asociados a este, generalmente han sido postulados como un resultado de la acción microbiana, en donde ocurre fundamentalmente una fermentación láctica causada por bacterias y levaduras. (Carlos Alberto del Risco Ríos – La Habana – Cuba).

#### **COMO SE TRANSFORMA EL POLEN EN PAN DE ABEJAS**



Para las abejas nodrizas, el pan de abejas le es necesario para poder fabricar las diferentes secreciones que ellas producen: Jalea real, los fermentos salivares, y la cera, además de ser imprescindible en el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas y para la formación de los cuerpos adiposos que permite a la abeja pasar el invierno. Ello ocurre al inicio de su vida adulta, antes de que salgan de la colmena a pecorear. La fracción proteica del polen contiene también una espectacular cantidad de enzimas (están presentes todas las clases de enzimas) y especialmente la amilasa, la invertasa, ciertas fosfatasa, transferasa, así como una multitud de cofactores enzimáticos, como la biotina, el glutatión, el NAD o ciertos nucleótidos. Hay que añadir que la concentración en proteína depende de la especie de vegetal y la variabilidad de la especie.

El polen es el recurso proteico por excelencia utilizado por las abejas para la alimentación de sus crías y es manipulado antes de convertirlo en alimento larval, con el fin de eliminar ciertas capas de exinas indigeribles para estos insectos. Se han identificado compuestos como rafinosa, lactosa, stachiosa, xilosa, arabinosa, galactosa, ácido galacturónico, ácido glucónico y pectina que son en su mayoría compuestos tóxicos para *Apis mellifera*, mientras que especies de abejas silvestres como *Scaptotrigona postica* no presentan ninguna reacción desfavorable ante éstos (Zucoloto y Penedo, 1977). Esto indica que *A. mellifera* se ve obligada a tratar el polen antes de consumirlo para eliminar estos compuestos nocivos y debido al almacenaje que realizan en las celdas de la colmena, es muy probable que estos compuestos se degraden por acción de microorganismos, ya sean ambientales, transportados con el polen recolectado o provenientes del tracto intestinal de la abeja, ya que el alimento suministrado a las larvas es una mezcla de polen, miel y secreciones del buche de las abejas nodrizas "**CONTENIDO MICROBIOLÓGICO CULTIVABLE DEL TRACTO INTESTINAL Y POLEN ALMACENADO DE *Apis mellifera***" (Hymenoptera: Apidae DUBERNEY GARCÍA GARCÍA, MARCO ANDRÉS ROJAS MOGOLLÓN, JIMENA SÁNCHEZ NIEVES Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.)

En el polen hay un 5% de grasas (en la miel no hay grasas). Las abejas necesitan un 5% de grasas en la alimentación para mantener el equilibrio. El metabolismo de las grasas está asociado al de los hidratos de carbono. Los azúcares de la miel se transforman en grasas internas gracias a cofactores presentes en el polen.

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).

**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). Se cree que las celdillas de los panales son portadoras de estas bacterias beneficiosas para el ensilado del polen y la digestión del pan de abejas en el intestino de la abeja nodriza.

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.

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. **(el autor)**

### **El pan de abejas es imprescindible porque:**

• Aporta toda la proteína, toda la grasa (5%) vitaminas, cofactores etc.:  
Las proteínas contribuyen en la producción de la cría y en la acumulación de proteína corporal

Los cofactores, enzimas y vitaminas son imprescindibles para poder producir diversas secreciones como: Jalea Real, fermentos salivares, la cera (contiene cofactores que catalizan la transformación de los carbohidratos del néctar en cera)

- • Contiene bacterias propias de la flora intestinal de la abeja

• Contribuye en la fabricación de los péptidos propios de la defensa del organismo de la abeja.

• Estimula la postura de óvulos para la cría de zánganos, sin polen no hay nacimientos de zánganos se paraliza la reproducción.

Las colmenas almacenan hidratos de carbono principalmente en forma de miel. Proteínas en forma de pan de abejas y de proteína corporal El polen consumido por las abejas nodrizas es transformado en los cuerpos grasos o Vitelogenina que en la colmena cumple la función de ser el precursor de la jalea real, como componente del sistema inmune, como fuente de la juventud para prolongar la vida útil de la reina, así como hormona que afecta el comportamiento del futuro pecoreo!

### **Interrogantes:**

• ¿Los sustitutos de polen podrán ser ensilados como el polen?

• ¿Podrán ser digeridos con la facilidad del polen ensilado?

- 🐝¿Aportarán las vitaminas, cofactores, enzimas necesarios para producir las secreciones salivares, jalea real, cera, y otros?
- 🐝¿Contendrán la flora bacteriana necesaria para el intestino de la abeja?
- 🐝¿Se producirán las reacciones químicas necesarias para producir los compuestos propios a la defensa del organismo de la abeja (Péptido) ?

## CONCLUSIÓN

Yo no tengo las respuestas con aval científico a esas preguntas. Es un tema complejo y poco estudiado Pero estoy convencido que no es lo mismo alimentar con miel y polen fresco que con sustitutos.

🐝*Si bien es cierto que:*

*Ante la falta de polen o de polen de buena calidad las abejas recurren a otros alimentos como ser:*

- 🐝-Harina de maíz, mijo, centeno, y otros cereales.;
- 🐝-Las Africanas *Apis mellifera scutellata* en ocasiones recurren a las esporas de hongos.;
- 🐝-Todas las abejas se comen las crías diploides.;
- 🐝-Se comen los huevos y las crías cuando faltan proteínas después de varios días de lluvia;-;
- 🐝-Es un hecho que las abejas se comen las larvas lastimadas o recién muertas.;
- 🐝-Se comen las larvas enfermas de loque-

🐝*Y ante la falta de aporte energético del néctar de las flores, acuden a una infinidad de recursos entre los que puedo mencionar:*

- 🐝Frutas maduras y lastimadas, uvas, ciruelos, sandías, frutas cítricas, y una gran variedad de frutas de monte.
- 🐝Excreciones de los afidios,
- 🐝Secreciones de las plantas en yemas, hojas, y lastimaduras varias; etc

🐝*Ante la falta de polen de calidad;*

Baja la secreción de cera y las colmenas mezclan la cera con diversas sustancias para alivianarla y así lograr su cometido

*Esto en parte demuestra la gran capacidad que tienen las colmenas de sobrevivir en situaciones límites. Recurren a esta alimentación sustituta por cuenta propia pero solo en situaciones muy especiales de crisis alimentaría o sanitaria. En situaciones normales recurren al néctar y polen de flores. En concordancia, en situaciones de extrema necesidad y ante la falta de miel y polen fresco, podría aportarse algunos sustitutos momentáneamente,*

*pero como apicultores debemos tratar de dar la mejor alimentación a nuestras colmenas*

*Personalmente estoy convencido que la miel y el polen son sus mejores alimentos.*



### **3-Dinámica de los nutrientes dentro de la colmena**

#### **EL POLEN Y EL NÉCTAR**

. ¡Las colmenas requieren polen de 15 a 50 kilogramos por año! El estímulo para el pecoreo del polen es debido a la presencia de feromonas de la cría producidas por las larvas jóvenes, por lo tanto los apicultores que ven muchas abejas cargadas de polen entrando a la colmena “generalmente pueden asumir que la colonia tiene una buena reina con abundante cría”(1).

Las pecoreadoras de polen llevan sus cargas directamente a la cercanía de la cría y utilizan sus cabezas para embalarla en las celdillas adyacentes a las larvas. Este polen es consumido generalmente con prontitud por las abejas nodrizas

¡Las abejas obreras también necesitan comer, y tienen hambre! Tan pronto como emergen, se dirigen hacia el panal con miel, para darse un bocado de azúcares que le dará energía. Los panales de cría están rodeados por celdillas de néctar o de miel abierta, fácilmente disponibles para las voraces abejas nodrizas, para producir todo el alimento necesario para nutrir las larvas. Por supuesto, todos sabemos que la cría no se alimenta solamente de azúcares de la miel o del néctar. Nuestra abeja recién nacida entonces busca las celdillas del polen almacenado al lado de la cría, y **comienza el proceso de aumentar su nivel de proteína del cuerpo** (Vitelogenina) Ella come poco las primeras horas después de nacer, comienza realmente a consumir polen a los dos días, y lo dispondrá para las larvas, en forma de jalea real, alrededor del día cinco. A este punto, sus glándulas su cuerpo se habrán desarrollado completamente (a condición de que el polen adecuado esté disponible), y así puede producir la jalea real. Ella continuará consumiendo el polen solamente si lo necesita para nutrirse adicionalmente, o engordar para pasar el invierno. Una vez que una abeja comienza el pecoreo no consume mas polen y es alimentada **por las noches** con jalea real por las nodrizas (Crailsheim 1990).

#### ***Proteína Corporal (Vitelogenina)***

**El polen y la miel en los panales, son el almacén de las abejas pero también almacenan reservas del alimento en sus cuerpos. Esto se hace principalmente bajo la forma de vitelogenina.**, Es una glico-lipo-proteína porque tiene características del azúcar (glico, el 2%), de la grasa (lipo, el 7%),

y de la proteína (el 91%) (Wheeler y Kawooya 2005). ¡La **vitelogenina** es utilizada por otros animales como precursor de proteínas como en la yema de huevo, pero las abejas han hecho algo mucho más importante en su fisiología y comportamiento, usándola además como depósito de nutrientes en sus cuerpos, para sintetizar la jalea real, como componente del sistema inmune, como fuente de la juventud para prolongar la vida útil de la reina, así como hormona que afecta el comportamiento del futuro pecoreo!

**Además de su importante papel como depósito de grasa, funcionará como la llave del centro de control del metabolismo de la bioquímica y**

#### **COMO SE TRANSFORMA EL POLEN EN LA COLMENA**



**biosíntesis** pues acumula no sólo reservas de lípidos, también de carbohidratos, aminoácidos, proteínas y otros metabolitos. Así los cuerpos responderán a las necesidades fisiológicas y bioquímicas de numerosas maneras, incluyendo las altas tasas de biosíntesis de proteínas, la formación y utilización de la trehalosa, el manejo de lípidos, la desintoxicación de residuos nitrogenados y la biosíntesis de hormonas. Muchas de las proteínas que son cruciales en las vidas de las abejas son mejor biosintetizadas en cuerpos grasos (vitelogenina incluida)

Para resumir su papel comprensivo, las proteínas del polen y los azúcares del néctar, están en estados dinámicos de movimiento en la Colmena basada sobre la disponibilidad de las materias primas del pecoreo y los requisitos de nutrientes de la reina, de las larvas, las nodrizas, las pecoreadoras y de los zánganos. Hay mecanismos complejos en el comportamiento para asegurarse de que las reservas del alimento estén compartidas y distribuidas óptimamente en buenas y malas épocas.

El néctar entrante se distribuye rápidamente dentro de la colmena entre todos los grupos de la misma edad de abejas y de las larvas. **¡Pero es la dinámica de la transferencia de la proteína dentro de la colmena es realmente importante entender! Las nodrizas no sólo alimentan la cría, también**

están alimentando continuamente con proteínas a los pecoreadoras, la reina y los zánganos

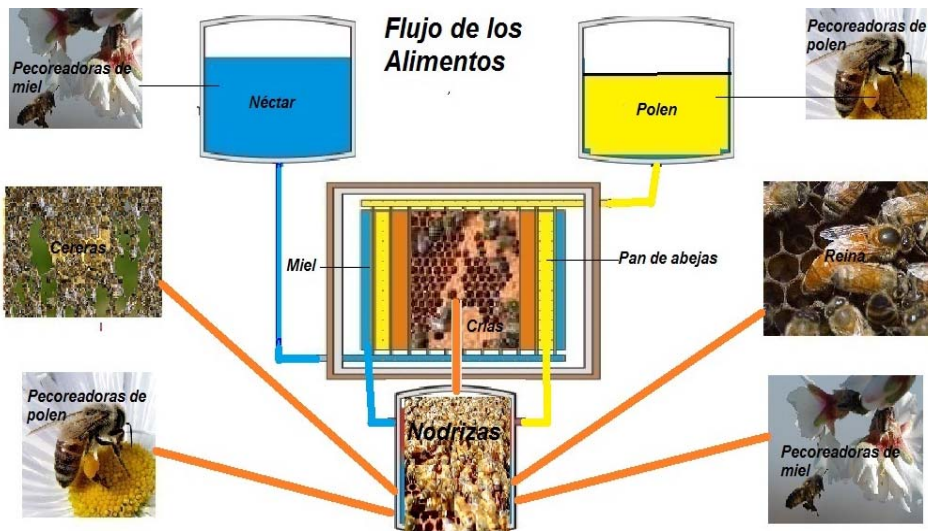
### PECOREO DEL POLEN Y LA VITELOGENINA



*El pecoreo del polen además de ser estimulado por las feromonas de la cría, también es estimulado por la cantidad de polen almacenado y la cantidad de jalea en el alimento compartido por las nodrizas a las pecoreadoras de polen.*

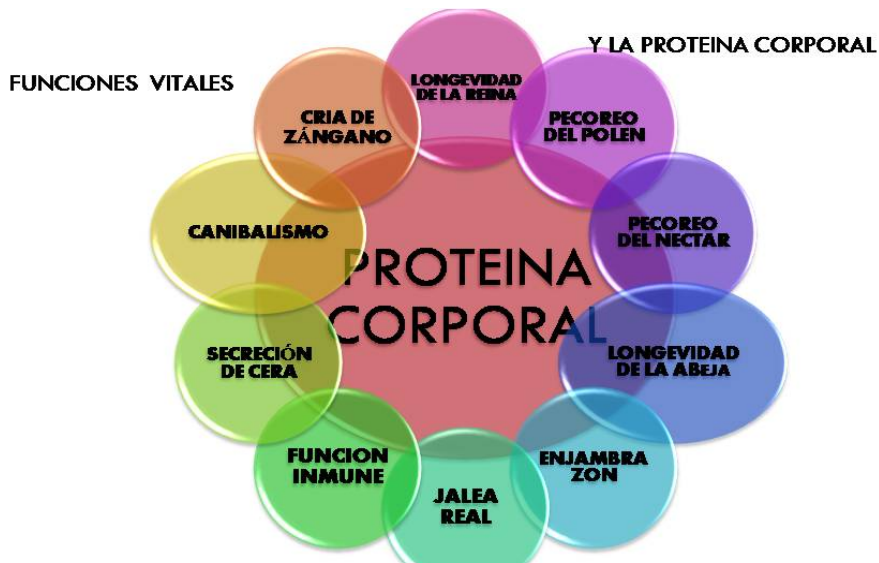
**La calidad de la jalea es dependiente de los niveles del vitelogenina de las nodrizas. Incluso con algunos días de lluvia hay una pérdida casi total del polen almacenado, forzando a las nodrizas a utilizar sus reservas de vitelogenina.** Cuando la proteína baja, las nodrizas alimentan a las larvas que están a punto de opercular. Cuando la proteína baja más, las nodrizas recuperan las piezas aprovechables de los huevos y de las larvas. La proteína recuperada se recicla nuevamente dentro de la jalea. Las nodrizas también realizarán más temprano el operculamiento de las larvas, resultando en abejas bajas de peso corporal que emergerán más adelante.

Lo que sucede es que la abeja ha encontrado maneras de conservar la mayor parte de las reservas de proteína dentro de la colmena, y **puesto que la vitelogenina es necesaria para la función inmune (Amdam 2005a), la colonia delega la tarea del pecoreo a las abejas más viejas, que han agotado sus niveles del vitelogenina**



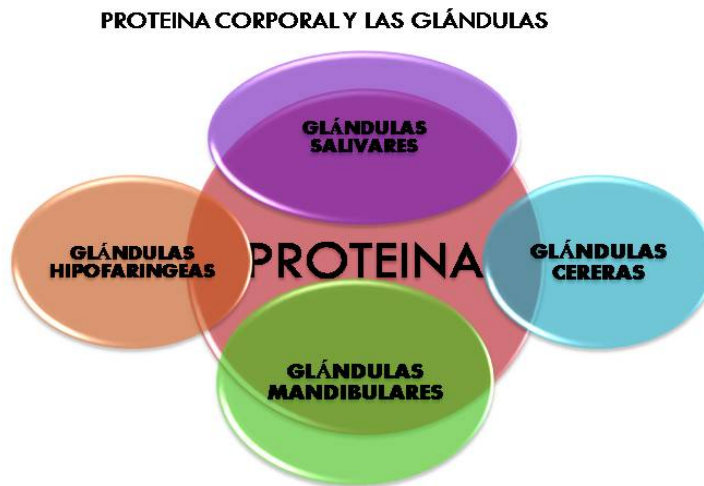
### *La fisiología de la colmena y la vitelogenina*

*La proteína corporal de la abeja (vitelogenina) es imprescindible para las principales funciones en la colmena. Influye sobre las principales glándulas de secreción; Cera, Saliva, Jalea Real, Feromonas, y sobre las funciones inmunes. Se relaciona con la mayor o menor longevidad de la reina, obreras y sobre la postura de huevos de zánganos. Influye sobre el pecoreo del néctar y del polen. En abundancia propicia la enjambrazón y ante la escases produce canibalismo.*



### ✓ *Vitelogenina y las Glándulas:*

*Un buen aporte de polen sumado a un estado equilibrado de la colmena estimula el funcionamiento de las principales glándulas de las obreras y la reina.*



### *Longevidad de la obrera*

#### ✓ *Abejas de Invierno:*

La crianza disminuye en el otoño y todas las abejas nodrizas se van sobre el polen y puesto que no tienen ninguna cría que alimentar, almacenan todo el buen alimento en sus cuerpos, preparándose así para un largo invierno. Estas abejas bien nutridas y longevas se han llamado las **abejas gordas** (Sommerville 2005; Mussen 2007). Las abejas gordas están hasta los topes de vitelogenina. **La comprensión del concepto de abejas gordas es equivalente a la salud de la colonia, a la invernada acertada, a la acumulación de fuerza y a la producción de la miel en la siguiente temporada.**

#### ✓ *La vitelogenina y la enjambrazón: Abejas longevas de enjambrazón*

Es probable que los niveles de vitelogenina también estén implicados en comportamiento de enjambrazón. Zeng y otros (2005). Los niveles de hormona juvenil encontrados el apelo-tonamiento previo a la enjambrazón implica que se aumenten los niveles de vitelogenina (puesto que los dos son antagónicos). Esto es de esperarse, puesto que un enjambre tiene que guardar

tanta vitelogenina como le sea posible, y sería poco probable irse de casa sin ella. Los altos niveles de vitelogenina también harán a las abejas del enjambre poder vivir más y más sanas. Será interesante descubrir cómo los niveles de vitelogenina se relacionan con la conducta de la enjambrazón. Ya mencioné al explicar los fundamentos de la enjambrazón que la colmena que va a enjambrazar tiene gran cantidad de nodrizas y abejas jóvenes longevas bien nutridas, que por no haber alimentado con jalea real a los demás individuos y a las crías acumularon gran cantidad de proteína corporal, lo que le da una mayor longevidad.



### ✓ *Longevidad de la Reina:*

El nivel de nutrición de la colmena influye en la nutrición de la abeja reina, una colmena bien nutrida mantiene una reina con un alto nivel de vitelogenina, inclusive mayor al de las obreras, lo que le permite una mayor longevidad.

### ✓ *La vitelogenina y el pecoreo:*

La cantidad de vitelogenina acumulada por la abeja obrera depende del consumo de polen de calidad en los cuatro primeros días de vida como abeja adulta, en un efecto sobre su comportamiento subsecuente para comenzar a pecorear, e **influye en su preferencia para pecorear néctar o polen!** Si las obreras jóvenes tienen poco alimento en sus primeros días de vida, tienden a comenzar el pecoreo precozmente y preferencialmente para el néctar. Si se alimentan moderadamente, pecorean en la edad normal, otra vez preferencialmente por néctar. Sin embargo, si se alimentan abundantemente inmediatamente después de nacer, su titulación de vitelogenina es alta, y

comienzan a pecorear más tarde en su vida, recogiendo preferencialmente el polen, y tienen una vida útil más larga. Este panorama nos dice que la colonia hambrienta se lanzará a buscar néctar para levantar la cría. Una colonia gorda alzará la cría y construirá reservas de la proteína para enjambrar.

### ✓ *Secreción de 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.

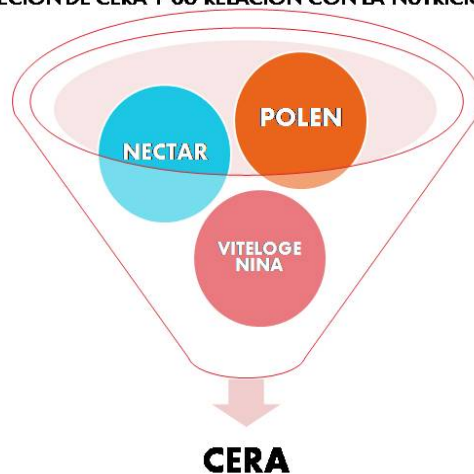
Para que se produzcan esas transformaciones es imprescindible la presencia de ciertos componentes que están en el polen y que son otras grasas, enzimas... que actúan como iniciadores y catalizadores de esas reacciones químicas. Algunas de estas grasas no pueden ser “fabricadas” por las abejas, las han de tomar ya “formadas” en la dieta (polen), a este tipo de sustancias, no “fabricables”, se les llama vitaminas.

En el polen hay un 5% de grasas (en miel no hay grasas). Las abejas necesitan un 5% de grasas en la alimentación para mantener el equilibrio.

El metabolismo de las grasas está asociado al consumo de los hidratos de carbono. Los azúcares del néctar o de la miel se transforman en cera gracias a cofactores presentes en el polen.

La vitelogenina, además de influir sobre las glándulas secretoras influye sobre el pecoreo del polen, vital para incrementar la vitelogenina y los cofactores presentes en el polen.

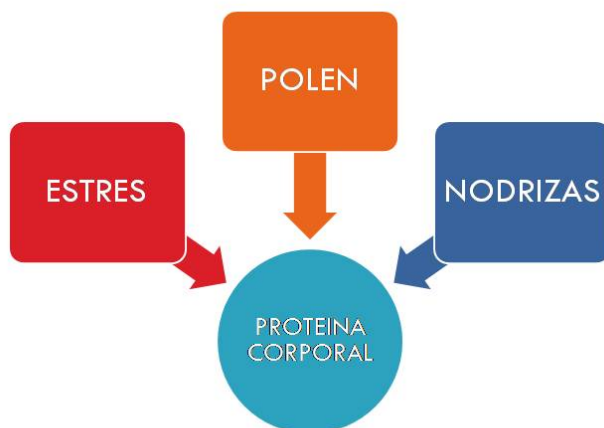
SECRECIÓN DE CERA Y SU RELACIÓN CON LA NUTRICIÓN



### ✓ *Niveles Estacionales de la Proteína (Vitelogenina)*

El Dr. Graham Kleinschmidt de Australia encontró que los niveles de la proteína variaron estacionalmente. El nivel de proteína del cuerpo (vitelogenina) en las abejas adultas varió entre el 21% y el 67% en relación directa a la cantidad y la composición de la proteína disponible del polen y la cantidad de trabajo impuesta por la reproducción y la recolección del néctar (Kleinschmidt y Kondos 1977). **¡Cuando las colonias están trabajando un flujo pesado de néctar, los niveles de proteína del cuerpo (Vitelogenina) bajan, incluso si el polen está disponible!** Si sufrieron una penuria del polen antes del flujo, sus niveles de proteína pueden caer seriamente, acortando sus vidas y restringiendo su capacidad de cuidar la cría. **¡El tiempo de recuperación de la colmena depende de que tanto bajó el nivel de la proteína corporal, cuánta cría tienen y la disponibilidad del polen,** esto puede tomar hasta 12 semanas! Si los niveles de la proteína no bajaron más del 40%, la recuperación puede ocurrir en dos semanas a un mes.

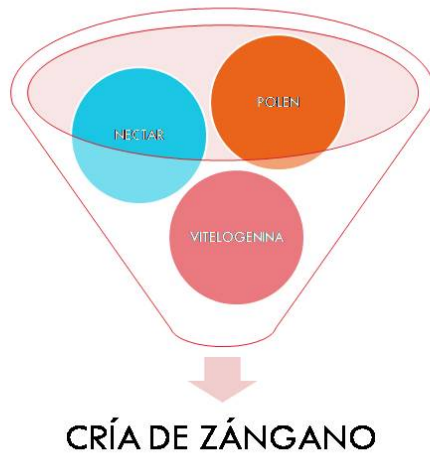
#### **NIVELES ESTACIONALES DE LA PROTEINA CORPORAL**



### ✓ *Postura de huevos de zángano y la vitelogenina:*

La abundancia de polen de calidad acompañada de una colmena equilibrada influye directamente sobre la postura de huevos de zángano. Un alto flujo de néctar estimula la postura de la reina y si está acompañada de un alto ingreso de polen de calidad la reina pone ovulitos para cría de zángano también. No hay zánganos sin polen en cantidad y de calidad. El mejor síntoma de que una colmena está bien nutrida es la presencia de abundante cría de zángano.

## PROTEINA CORPORAL Y CRÍA DE ZÁNGANOS



### ✓ *Vitelogenina y Canibalismo*

Las colmenas acumulan mucha miel de reserva pero muy poco polen. Apenas para unos días y si llueve por un periodo prolongado puede faltar el pan de abejas en las colmenas y las nodrizas con el afán de mantener el equilibrio dentro de la colmena alimenta con jalea a las larvas que están por opercular y por otro lado se comen los huevos y larvas mas jóvenes para reciclar su proteína en vitelogenina y nuevamente jalea que dará a la reina para que esta no pare la postura. Parece ser que este mecanismo es bastante frecuente en invierno y primavera. Si faltarte por mas tiempo el polen aceleran el operculado produciendo abejas mas débiles. En todo momento tratan de no frenar el proceso de renovación de las abejas pero cuidando celosamente el equilibrio de las proteínas dentro de la colmena, sin ingreso exterior, no se consume nuevas proteínas, se las recicla sin suspender la postura de la reina. Esto se logra si se prolonga la escases de polen.

## CANIBALISMO



### ✓ *La vitelogenina y el sistema inmune*

**La vitelogenina es necesaria para la función inmune (Amdam 2005a**

Compuestos como las **royalisinas** y las **jelleínas** están en la jalea real, y actúan específicamente inhibiendo la multiplicación de la bacteria de la loque americana, *Paenibacillus larvae*. No todas las colmenas la producen en igual cantidad, hay un factor genético de secreción de estas sustancias, las colmenas capaces de producir jalea real rica en estas sustancias tienen larvas protegidas contra la loque americana.

En la composición de estas sustancias juegan un papel imprescindible los aminoácidos que van a formar los péptidos y las proteínas. La fuente de aminoácidos en la alimentación de las abejas son los pólenes, en plural, puesto que el polen de determinadas plantas es pobre en algunos de estos aminoácidos. Es, por tanto, imprescindible para el buen funcionamiento de estos mecanismos de defensas que haya un consumo equilibrado de polen en la colonia. En castellano castizo eso se dice muy rápido: “a perro flaco todo son pulgas”.

**Gomez Pajuelo (Mecanismos Biológicos de defensa sanitaria de la colmena)**

## Sustancias con actividades antimicrobianas en la jalea:

10-hydroxy-trans-2-decenoic acid	Blum et al. 1959
Royalisin	Fujiwara et al. 1990
Péptidos no identificados	Bilikova et al. 2001
Péptidos no identificados	Bachanova et al. 2002
Jelleines (péptidos)	Fontana et al. 2004

Karl Crailsheim

Pero como el polen es digerido y luego acumulado en los cuerpos grasos (vitelogenina) de las abejas mas jóvenes (nodrizas) y luego transformados en jalea real y distribuido por estas a todos los integrantes de la colmena: es por consiguiente muy importante que la colmena cuente con un gran contingente de abejas nodrizas. Las abejas nodrizas mantienen activo el sistema inmune gracias al alto contenido de vitelogenina que tienen en los cuerpos grasos. Una vez que se consume la vitelogenina pasan a pecorear y baja a su vez la efectividad del sistema inmune-



### ***4-Las Reservas de los Alimentos en la Colmena***

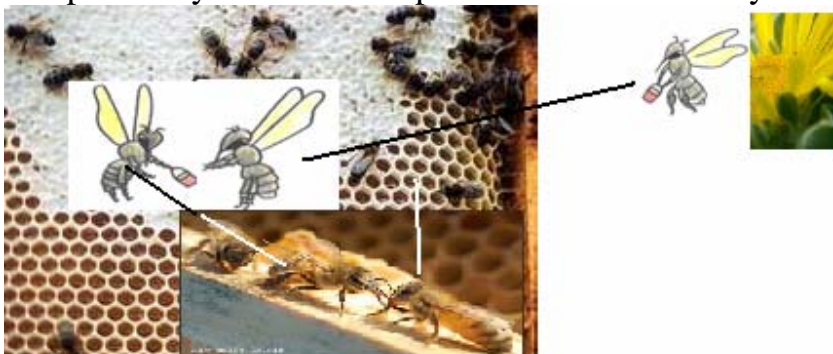
*Básicamente la colmena mantiene reservas calóricas en forma de miel y proteicas; en forma de pan de abejas y proteína corporal en las abejas nodrizas y en cierta manera, en los huevos y larvas de la nidada.*

## RESERVAS DE PROTEINA EN LA COLMENA



Las abejas más viejas, las llamadas pecoreadoras, recolectan el néctar y el polen de las flores, los que después de transformados en miel y pan de abejas, son consumidos por las abejas más jóvenes y distribuidos a los demás integrantes de la colmena o conservados como reserva de alimentos. Pero la colmena no solo mantiene reservas en los panales en forma de miel y de polen ensilado, sino que además mantiene reservas de proteínas en el cuerpo de la abeja nodriza en los llamados cuerpos adiposos o proteína corporal (vitelogenina) y en forma indirecta en los huevos y larvas de la nidada.

Las proteínas del polen y los azúcares del néctar, están en estados dinámicos de movimiento en la Colmena basada sobre la disponibilidad de las materias primas del pecoreo y los requisitos de nutrientes de la reina, de las larvas, las nodrizas, las pecoreadoras y de los zánganos. Hay mecanismos complejos en el comportamiento para asegurarse de que las reservas del alimento estén compartidas y distribuidas óptimamente en buenas y malas épocas.

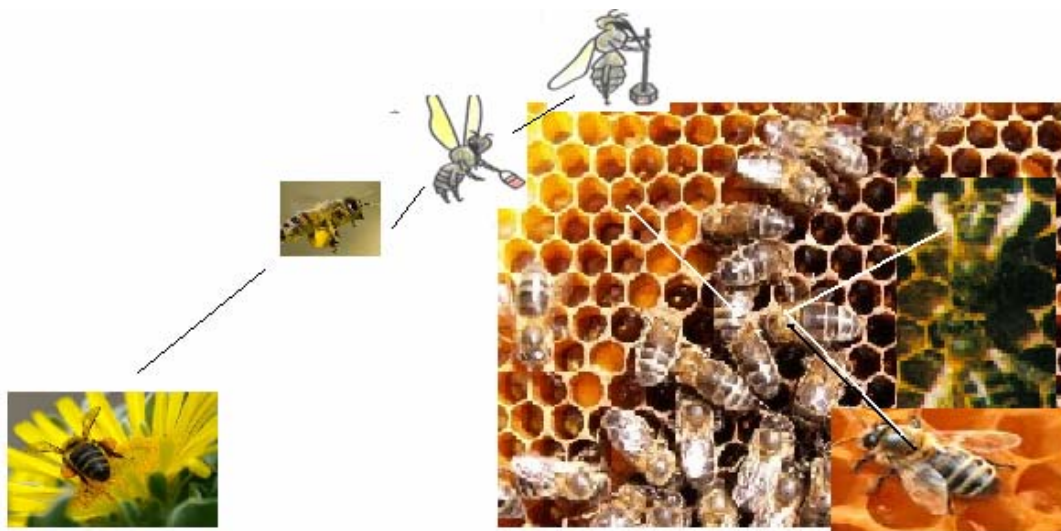


*En el esquema de arriba la pecoreadora acumula el néctar en el buche (primer estómago) y lo predigiere con las enzimas salivares transformando la sacarosa en glucosa y fructosa.*

*Una vez en la colmena pasa su contenido a una nodriza quien después de pasarla de boca en boca de otras nodrizas y deshidratar el contenido lo deposita en una celdilla como miel (alimento predigerido) par luego redistribuirlo con los demás miembros de la colmena*

Tanto el néctar como el polen son las materias primas que la colmena utiliza para procesar su alimento. El néctar es predigerido por la abeja pecoreadora que mediante encimas salivares transforma la sacarosa en glucosa y fructosa (formas mas simples y asimilables), pasa por el buche de muchas abejas nodrizas que después de que es deshidratado es depositado en las celdillas como reserva de alimentos predigeridos de muy fácil asimilación, que servirán para alimentar a todos los individuos y sus crías.

El néctar recolectado y predigerido en miel, se distribuye rápidamente dentro de la colmena entre todos los grupos de la misma edad de abejas y de las larvas. Pero la transformación del polen en proteínas asimilables por la colmena es algo mas complejo:



*En el ejemplo de arriba la abeja pecoreadora de polen comienza el proceso de predigestión del polen con la saliva. Vuela a la colmena y lo pasa a una nodriza que lo compacta y con la ayuda de los microorganismos presentes en las celdillas y contenidos en el polen se produce el ensilado o predigestión transformándose en el pan de abejas. El pan de abejas es consumido por la abeja nodriza transformándolo en proteína corporal o vitelogenina. A partir de la vitelogenina produce la jalea real que redistribuye entre los demás integrantes de la colmena: Las larvas, Reina, nodrizas, zángano y pecoreadoras.*

El primer paso digestivo se produce en el acopio de polen por la abeja pecoreadora quien, con su saliva, inicia el proceso digestivo del polen. Este polen es descargado con la ayuda de una abeja nodriza y depositado en una celdilla en las proximidades de las crías. En realidad es depositado y compactado para que se produzca la fermentación láctica del mismo y así se

transforme en el pan de abejas, alimento predigerido para las abejas nodrizas. Tanto los microorganismos presentes en el polen como en las celdillas de los panales se encargan de la fermentación del polen o dicho de otra forma, a la predigestión del polen. Una vez que el polen pasó a transformarse en alimento predigerido o pan de abejas es consumido vorazmente por las abejas nodrizas y después de digerido por estas se transforma en proteína corporal, la vitelogenina.

La vitelogenina es una molécula que contiene azúcares, grasas y proteínas en mayor cantidad. La vitelogenina se transforma en las glándulas hipofaríngeas y mandibulares en jalea real, el alimento de las larvas, reina, zánganos demás nodrizas y pecoreadoras. Cuanto mejor es la calidad del polen consumido los primeros días de vida de la abeja, mayor cantidad de proteína corporal acumula la nodriza. El polen entra en la colmena a formar parte de un flujo dinámico que se inicia con la pre-predigestión del polen en la curbícula de la abeja par continuar con la fermentación láctica en la celdilla y luego en la transformación de proteína corporal par finalmente transformarse en el alimento de todos los individuos de la colmena, **La jalea real.**

**La calidad de la jalea es dependiente de los niveles del vitelogenina de las nodrizas. Incluso con algunos días de lluvia hay una pérdida casi total del polen almacenado, forzando a las nodrizas a utilizar sus reservas de vitelogenina.** Cuando la proteína baja, las nodrizas alimentan a las larvas que están a punto de opercular. Cuando la proteína baja más, las nodrizas recuperan las piezas aprovechables de los huevos y de las larvas. La proteína recuperada se recicla nuevamente dentro de la jalea. Las nodrizas también realizarán más temprano el operculamiento de las larvas, resultando en abejas bajas de peso corporal que emergerán más adelante.

Lo qué sucede es que la abeja ha encontrado maneras de conservar la mayor parte de las reservas de proteína dentro de la colmena, y **puesto que la vitelogenina es necesaria para la función inmune (Amdam 2005a), la colonia delega la tarea del pecoreo a las abejas más viejas, que han agotado sus niveles del vitelogenina**



## **5-Nutrición y Manejo**

### ***¿Cómo saber cuándo falta Polen o Polen de calidad suficiente?***

El indicador más claro de la calidad del polen es que las Colmenas criarán zánganos en cualquier momento del año al haber polen disponible y una temperatura cálida. Observe a las pecoreadoras al volver por la mañana para ver si están trayendo cargas de polen de varios colores. Otra evidencia que

hará que usted sospeche una carencia, es la falta del anillo de polen alrededor de la cría, o la lenta acumulación de este.

Por: **Randy Oliver** Traducido por: José Antonio Dorantes Ugalde

<http://elnuevoenjambre.blogspot.com/>

Además: El polen es necesario para producir las distintas secreciones: Salibares, jalea real, cera etc. Ante la falta de polen las abejas no logran segregar suficiente cera. En estas circunstancias son reacias a estirar la cera de los panales nuevos. Ante situaciones críticas pueden llegar a mezclar las secreciones naturales de cera con sustitutos (pelos, polen de mala calidad, aserrín, etc.) Las colmenas logran sus cometidos con lo que esté a su alcance en la naturaleza. Si falta polen recurren a las esporas de ciertos hongos y si no pueden secretar suficiente cera la alivianan con otros ingredientes pero logran opercular la miel. (**el autor**)

### *¿Por qué la colmena, en ocasiones acumula mucho polen?*

Si bien es cierto que las feromonas de la cría estimulan el pecoreo de polen también la pecoreadora se siente inducida a pecorear cuando baja el nivel de jalea real aportado en su alimentación por la nodriza, y el nivel de jalea producido por la nodriza dependerá del nivel de reservas de proteína corporal (vitelogenina) .

El nivel de proteínas corporales puede bajar cuando:

Se presenta una situación de alto estrés

Desequilibrios entre la población de nodrizas y pecoreadoras

Pecoreo de pólenes con deficiencias en algún aminoácido esencial o bajo contenido de proteína

### *Situación de alto estrés*

#### **Flujo intenso de néctar en Mielada en Eucaliptos :**

En floraciones de eucalipto se presenta una situación muy clara de alto estrés. Es tan fuerte el flujo de néctar, que impone a la colmena un ritmo muy frenético de trabajo. Al aumentar el trabajo aumenta la demanda de alimento de todos los individuos de la colmena y por lo tanto baja el nivel de la proteína corporal de la nodriza. Las pecoreadoras reciben de parte de las nodrizas menos jalea real y esto las estimula a acopiar mayor cantidad de polen que es acumulado en los panales de cría, impidiendo la postura de la reina. Si esta situación se prolonga en el tiempo puede resultar en una mala invernada por no haber abejas longevas. Además las abejas debilitadas siempre están susceptibles a enfermarse.

### Estrés por enfermedades:

Ninguna duda que las enfermedades y parasitosis debilitan y estresan a la colmena provocando situaciones de acumulación de polen en los panales.

### Estrés por factores climáticos:

Mucha sequía, mucha lluvia, frío o intenso calor, son determinantes de situaciones de alto estrés en las colmenas. Los pólenes tienen menos proteínas y de baja calidad lo que sumado al estrés climático hace bajar el nivel de proteína corporal de la nodriza que provee de menos jalea a las pecoreadoras y por consiguiente aumenta el acopio de polen por parte de las mismas

### *Desequilibrios entre abejas nodrizas y pecoreadoras*

Cuando se produce la enjambrazón salen de la colmena una gran cantidad de abejas jóvenes dejando a la colmena con cría cerrada y muchas abejas pecoreadoras. Las pocas nodrizas que quedan se esfuerzan en alimentar a las pecoreadoras que demandan gran cantidad de alimento. Este esfuerzo hace que baje el nivel de proteína corporal y por lo tanto las pecoreadoras acopian más polen que se acumula en los panales. Pero pronto nacen las abejas nuevas y la situación se equilibra y la proteína corporal vuelve a la normalidad. Cuando la nueva reina inicia la postura y nacen las crías hay abundante polen acumulado para alimentar a las abejas jóvenes que alimentarán a su vez a las crías y a los demás integrantes de la colmena.

### *Pólenes de baja calidad*

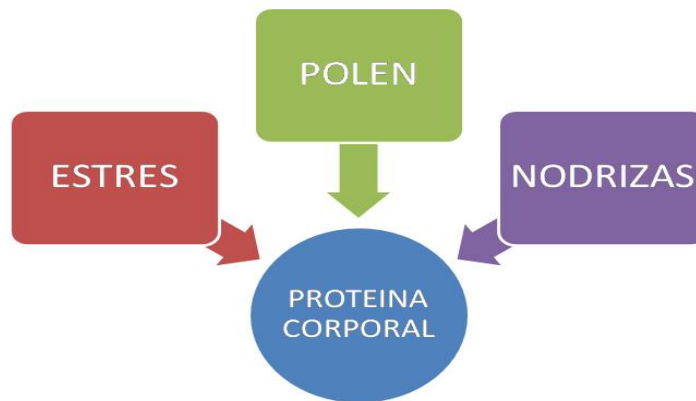
El polen de arándano parecería ser un buen ejemplo de pólenes de baja calidad nutricional. Algunos eucaliptos también tienen bajo nivel de proteínas en ciertos momentos de la floración y por sobre todo bajo contenido del aminoácido isoleucina. Pero aparentemente los problemas nutricionales en las mieladas del eucalipto se deberían a el alto estrés al que es sometida la colmena y no a la falta de proteínas. Caracterización Sanitaria y Nutricional en *Eucalyptus grandis* EN URUGUAY. Ciro Invernizzi<sup>1</sup>, Estela Santos<sup>1</sup>, Eloisa García<sup>1</sup>, Rosana Di Landro<sup>2</sup>, Gloria Daners<sup>1</sup>, Ali Saadoun<sup>1</sup>, Cristina Cabrera<sup>2</sup>.

### *Manejo de colmenas en mieladas de eucalipto*

Durante la floración del eucalipto se dan Tres situaciones que hacen bajar el nivel de proteína corporal de la abeja nodriza:

- 1- El estrés de la colmena: Debido al gran esfuerzo que demanda un flujo intenso de néctar que induce a las abejas pecoreadoras a un esfuerzo extra lo que demanda una mayor atención por parte de las nodrizas.
- 2- Como el polen es deficiente en el aminoácido isoleucina y a su vez va bajando el contenido de proteína cruda al final de la mielada, produce la baja de la proteína corporal de las nodrizas.
- 3- Colmenas que por lo general inician la mielada sin una suficiente provisión de abejas nodrizas (acopiadoras de proteínas)

### **PROTEINA CORPORAL EN MIELADAS DE EUCALIPTO**



Las abejas nodrizas no solo alimentan con jalea a la cría y a la reina alimentan también a las pecoreadoras y cuando el nivel de calidad de la jalea aportadas a estas es inferior, como respuesta, las pecoreadoras responden acopiando mas polen, polen que se acumula y ocupa el espacio que debería ocupar la cría, lo que trae aparejado dos inconvenientes:

- 1º) Aumenta el riesgo de enjambrazón y
- 2º) Disminuye el rendimiento de la postura.

Según el ensayo CARACTERIZACION SANITARIA Y NUTRICIONAL DE COLONIAS DE ABEJAS MELIFERAS EN FORESTACIONES DE *Eucalyptus grandis* EN URUGUAY. Ciro Invernizzi<sup>1</sup>, Estela Santos<sup>1</sup>, Eloisa García<sup>1</sup>, Rosana Di Landro<sup>2</sup>, Gloria Daners<sup>1</sup>, Ali Saadoun<sup>1</sup>, Cristina Cabrera<sup>2</sup>. *El principal factor determinante del menor contenido de proteína corporal en mieladas de Eucalipto, no se debe a la calidad del polen sino al alto estrés al que se ve sometida la colmena, que se refleja en una baja del contenido de proteína corporal de la abeja nodriza.* Manifiestan en sus conclusiones también que no se soluciona aportando sustitutos o pólenes multiflorales ya

que el contenido de proteína corporal baja lo mismo, por mas que el polen de calidad esté disponible.

Según el Manual para productores de Eucaliptos, Editado por el INTA, Año 1998.

Se debería colocar una trampa caza polen ya que lejos de perjudicar la producción de miel, la beneficia, obteniendo así una doble ganancia.

Esta se puede comprobar haciendo un sencillo ensayo. En un mismo colmenar se hacen dos grupos más o menos homogéneos. En uno se sitúa el caza polen durante 15 días, y en el otro grupo, se deja libre el polen pecoreado por las abejas. Cuando se inspeccionan las colmenas se ve que las que tenían puesto el caza polen, además de haber producido 2 Kg de polen, los cuadros de cría tienen más postura.

Haciendo unas sencillas mediciones se comprueba que el aumento de cría en las colmenas con caza polen oscila entre 20-30%, por lo que en la época de gran floración se cuenta en estas con un 20-30% más de abejas.

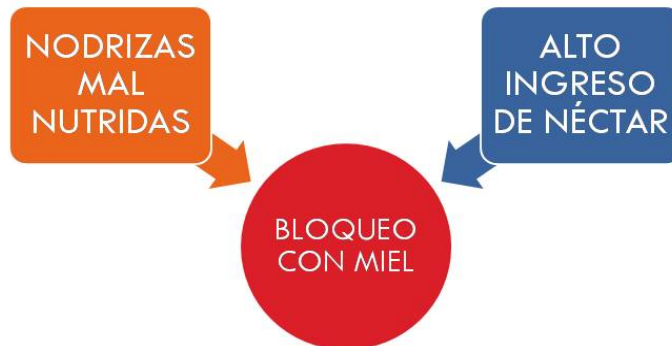
Siguiendo con el manual:

### ***Bloqueo con miel:***

Por lo general en nuestra zona los meses previos a la gran mielada de eucalipto son muy pobres en néctar y pólenes dejando a las colmenas con pocas nodrizas y mal alimentadas. Como las pecoreadoras que en sus primeros estadios de vida tuvieron una mala nutrición y un bajo nivel de vitelogenina, tienden a pecorear néctar para iniciar después la cría. Estas colmenas bloquean la cámara de cría con miel limitando así su desarrollo y futura invernada.

Además es lógico que la colmena privilegie la colecta de néctar a la cría ya que para cubrir ambas funciones requiere de un alto nivel de proteínas, que no dispone inicialmente.

### BLOQUEO DE LA CÁMARA CON MIEL



### *Los enjambres un preciado regalo de la naturaleza:*

Los enjambres están formados por gran cantidad de abejas nodrizas y jóvenes longevas cargadas de vitelogenina. Son un verdadero depósito, de disponibilidad inmediata, de proteína. Los enjambres son superiores al mejor paquete o núcleo que podamos formar de nuestras colmenas. Son una solución para múltiples dificultades fisiológicas de las colmenas.

En un artículo aparte, bastante extenso, explicaré como utilizar racional y naturalmente este regalo de la naturaleza, en beneficio de nuestras colmenas.



### *Referencia Bibliográfica*

- ▶ Antonio Gomez Pajuelo: Correo: ALIMENTACIÓN Y SUPERVIVENCIA DE LAS COLMENAS
- ▶ EN CONDICIONES LÍMITES “Foro Apícola”
- ▶ Fernández Llorente Sanidad Apícola
- ▶ Apicultura en Eucalipto PREDEG Uruguay
- ▶ Sociedad Apícola Uruguaya. Apuntes del curso de capacitación en nutrición y alimentación de abejas. 26 al 29 de agosto de 1999
- ▶ Manual para productores de Eucaliptos, Editado por el INTA, Año 1998
- ▶ Cría sacciforme por: Jorge Harriet, Homero Toscano, Juan P Campá DILAVE "Miguel C. Rubino", Servicio de Apicultura
  - ▶ (Carlos Alberto del Risco Ríos – La Habana – Cuba)
  - ▶ **Seminario sobre polen** Antonio Gómez Pajuelo Convenio INTI-UE 6 de junio de 2006 INTI. Buenos Aires
  - ▶ **Mecanismos Biológicos de defensa sanitaria de las colmenas** de Antonio Gomez

Pajuelo

▶ **Comentarios a título personal** de Claudio Mikos

▶ **Abejas Gordas** de Randy Oliver Traducido por: José Antonio Dorantes Ugalde  
<http://elnuevoenjambre.blogspot.com/>

▶ **CONTENIDO MICROBIOLÓGICO CULTIVABLE DEL TRACTO INTESTINAL Y POLEN ALMACENADO DE *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)** DUBERNEY GARCÍA GARCÍA, MARCO ANDRÉS ROJAS MOGOLLÓN, JIMENA SÁNCHEZ NIEVES Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.)

Por: Orlando Valega

<http://Galeon.com/apinatura>