

# **SISTEMA TÉRMICO Y AMBIENTAL PARA COLMENAS EN APIARIOS DE SAN JUAN DE PASTO, NARIÑO.**

## **Proyecto Final Diplomado Producto Sostenible**

Alba Gabriela Moreano Urresty

María Alejandra Tovar Bastidas

Universidad de Nariño

### **Docentes**

Danilo Calvache

Pablo Borches

Jose Vicente Dueñas

## **Resumen**

Este proyecto pretende

## **Abstrac**

## **Palabras Clave**

Apicultura, Colmenas, Abejas, Protección ambiental, Sostenible

## **Objetivos generales**

Desarrollar un sistema de regulación térmica y ambiental desde el diseño industrial que permitan mitigar la mortalidad de las abejas por factores climáticos en apiarios de la ciudad de pasto.

## **Objetivos específicos**

Exploración: Recopilación de información sobre las abejas en los apiarios de Pasizara, Chachagüí.

1. Investigación bibliográfica partiendo de forma general hasta lo específico, por medio de: Libros, tesis, artículos de diseño, revistas científicas online, periódicos, entre otros; relacionado al objetivo general.

Contexto: Conectar con la comunidad de la fundación “Para una abeja, una flor”

1. Consultar por medio de entrevistas semiestructuradas, conferencias y cuestionarios.
2. Hacer tomas de contacto para registros fotográficos
3. Creación de una bitácora de seguimiento (diario de campo)
4. Análisis del contexto ambiental

Ideación: Trabajar con la fundación para crear herramientas de protección ambiental para las abejas (CO-CREACIÓN)

1. Concepto
2. Lluvia de ideas
3. Análisis de ideas por medio de los requerimientos de diseño
4. Creación de bocetos, maquetas, prototipos

Validación: Por medio de pruebas en los apiarios de la fundación realizar una validación.

1. Desarrollo del producto
2. Relación comunidad-objeto
3. Creación del objeto final



## MARCO TEORICO

Etimológicamente la palabra “Apicultura” observamos que proviene del latín Apis (abeja) y cultura (cultivo), es decir, la ciencia que se dedica al cultivo de las abejas o a la cría de las abejas, ya que se trata no de plantas sino de animales.

Una definición completa sería la que define como “la ciencia aplicada que estudia a la abeja melífera y mediante el uso de tecnología obtiene beneficios económicos”.

Se distinguen dos tipos de beneficios:

Directos: Como consecuencia de la venta de los productos apícolas (material vivo, miel, polen, cera, jalea real y propoleos)

Indirectos: Debido a la acción que se realiza como vector del polen en los cultivos.

Actualmente coexisten dos tipos de apicultura:

Apicultura sedentaria: Es aquella en la que la ubicación de la colmena no varía y precida de un aporte de alimento artificial.

Apicultura transhumante: Consiste en ir cambiando la situación del apiario siguiendo la localización de la zona geográfica con el fin de obtener un máximo de producción.

Oscar, Fabian. (2011). *Apicultura Para Pequeños Emprendedores*. Buenos aires, Argentina, CASTELLANO Recuperado de [https://books.google.es/books?id=ZudMIECcDQMC&lpg=PA19&ots=MA05UINqk6&dq=Apicultura&lr=lang\\_es&hl=es&pg=PA8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=ZudMIECcDQMC&lpg=PA19&ots=MA05UINqk6&dq=Apicultura&lr=lang_es&hl=es&pg=PA8#v=onepage&q&f=false)

### **pis mellifera**

La abejas criollas (*Apis mellifera*), son conocidas por los beneficios de sus productos (miel, polen, cera, etc.), resultado de su crianza desde tiempos inmemoriales, creyéndose que la miel fue la primera sustancia que utilizó el hombre para endulzar sus alimentos, además de que juegan un rol ambiental importante como agentes polinizadores.

VÁSQUEZ ARCA, Olinda Carmen Rosa; MESTANZA ARCA, Briggett Stefania; ALARCÓN SILVA, Rosanita Elizabeth *Características morfológicas, comportamiento higiénico y agresividad de abejas criollas *Apis mellifera* sp.* UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura*, vol. 5, núm. 1, 2016

### **Generalidades de la biología de las abejas *Apis mellifera***

Las abejas son insectos sociales con un alto grado de especialización y organización. El conjunto de abejas que descienden de una misma abeja reina se denomina colonia. Su estructura social se compone de grupos de abejas con distintas funciones, denominados “castas”. Existen tres castas de abejas: abeja reina, abeja obrera y zánganos.

La abeja reina y las obreras son las hembras y proceden de huevos fecundados y por lo tanto son individuos diploides. En cambio, los zánganos son los machos y proceden de huevos sin fecundar, por lo que son haploides.

**Abeja reina.** La abeja reina es la única hembra fértil de la colonia y es la base sobre la que se sustenta la misma, ya que tiene como funciones la reproducción de la colonia y el mantenimiento de su cohesión. En cada colonia de abejas existe una sola abeja reina que mediante la emisión de feromonas mantiene unida la colmena y evita la formación de nuevas reinas. Estas abejas nacen en celdillas especiales llamadas “realeras”, más alargadas que una celdilla normal de abeja obrera. Además, son alimentadas desde su eclosión con jalea real, producida por las abejas obreras nodrizas. Su composición permite el desarrollo del aparato reproductor de la reina. Al poco tiempo de nacer realiza varios vuelos en los que es fecundada por los zánganos. Gracias a su espermateca la reina puede controlar la fecundación de cada huevo por lo que puede poner huevos fecundados o sin fecundar en función de las necesidades de la colmena, dando lugar a abejas obreras o a zánganos, respectivamente. Aunque pueden vivir hasta cinco años, generalmente se renuevan de forma natural cada dos o tres años, o artificialmente cada dos.

**Abeja obrera.** Las abejas obreras son la casta más numerosa y la que realiza mayor número de funciones en la colmena. Una colmena normal en climas templados puede tener entre 20000 y 80000 abejas obreras, dependiendo de la estación del año (BYBA. 2015).

Las funciones que desempeñan las abejas obreras varían con la edad. En primer lugar las abejas son limpiadoras y realizan tareas de limpieza en las celdillas de los panales; después pasan a ser nodrizas y se ocupan del cuidado de la cría; tras esto se convierten en cereras y construyen los panales de cera; más tarde son almacenadoras y colocan el alimento en las celdillas de miel y polen. Las abejas obreras de más edad son las guardianas, que evitan la entrada de abejas de otras

colmenas y defienden la colmena de los depredadores; ventiladoras, que se encargan de generar corrientes de aire para mantener la constante la temperatura de la colmena y para deshidratar el néctar y convertirlo en miel; su última tarea es la de pecoreadoras, que se encargan de recoger el néctar y el polen de las flores, así como de proveer a la colmena de agua. La distancia de pecoreo habitual de las abejas es de entre dos y tres kilómetros, aunque dependiendo de la disponibilidad de recursos puede variar desde uno hasta 10 kilómetros. Una vez una primera abeja pecoreadora (exploradora) ha encontrado un recurso, regresa a la colmena y comunica al resto de pecoreadoras la posición exacta respecto al sol mediante la conocida como “danza de las abejas”.

Zángano. La función del zángano es básicamente fecundar a la abeja reina mediante varios vuelos nupciales en los que la reina inicia un vuelo en vertical y es alcanzada sólo por los zánganos más vigorosos. En el interior de la colmena sus funciones son más discutidas, aunque se considera que ayudan a mantener el calor de la colmena y a repartir el néctar. Anatómicamente estas tres castas se distinguen por su morfología, siendo la más pequeña la abeja obrera. Los zánganos se distinguen por el mayor tamaño de su abdomen y sus ojos, y la abeja reina por su abdomen alargado, debido al desarrollo de su aparato reproductor.

Cuando la abeja reina realiza la puesta del huevo, éste eclosiona el día 4 dando lugar a una larva. La larva es alimentada por las abejas nodrizas y aumenta su tamaño hasta el día 8, en el que adquiere una orientación vertical dentro de la celdilla, con el extremo anterior orientado hacia fuera. El día 9 las abejas nodrizas operculan la celdilla para que la larva sufra la metamorfosis, pasando de pupa a adulta, hasta el día 21, que emerge de la celdilla. Este ciclo es más largo en el caso de los zánganos, ya que las celdillas se operculan el día 10 y emergen el día 24. En cambio, en el caso de la abeja reina, el ciclo es más corto, con una duración de 16 días, y se realiza en la llamada “celda real o realera”

La dinámica poblacional de las colmenas es fundamental para entender el funcionamiento de la misma. En climas templados, durante la primavera comienza la época de cría, en la que aumenta la población de la colmena, que alcanza su máximo en verano. Las abejas obreras nacidas en esta época tienen una vida corta, entre 28-40 días en primavera y hasta 80 días en verano, ya que la tasa de reposición es alta. Sin embargo, en otoño disminuye considerablemente la puesta de la reina para preparar la colmena para el periodo de baja actividad o “hibernación”. Las abejas nacidas en otoño son por esta razón más longevas, viviendo entre 90 y 140 días, para poder llegar a la primavera

con suficiente población para protegerse de las adversidades climatológicas y de la baja disponibilidad de recurso.

Marina, Vicente. (2016). Análisis virológico y epidemiológico del síndrome de despoblamiento de las colmenas en España: estudio de causas y consecuencias (Tesis doctoral). UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, Madrid, España. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/38831/1/T37638.pdf>

## **Tipos de colmenas**

### **LA COLMENA LANGSTROTH :**

La colmena Langstroth original ha cambiado ligeramente sus medidas y admite la incorporación de algunos inventos posteriores como el excluidor de reinas, el escape de abejas... En España esta colmena fue registrada por un "listo" con el nombre de "Perfección", con el que aún la conocen muchos apicultores. Vamos a repasar sus componentes ciñéndonos a las medidas y características actuales.

La colmena Langstroth es la más extendida en el mundo, en toda serie de climas, tamaños de explotaciones..., parece ser que se puede adaptar a cualquier situación. Realmente hay muchos tipos de manejo posibles, tantos como apicultores. No existe una manera única de conducir las colmenas, depende del nivel de conocimientos del apicultor, de su disponibilidad de mano de obra y equipamiento, de las floraciones y clima de su zona de trabajo, del tipo de abeja... Si en esta quiniela los números están puestos en su sitio el resultado tendrá premio, si no tendremos que repetir hasta acertar con la combinación buena. De cualquier manera el manejo de la colmena Langstroth presenta, en principio, dos grandes ventajas: por un lado la normal de las colmenas de alzas, la posibilidad de modular su volumen según las disponibilidades de abeja y flora. Si el campo y la colmena están buenos se incorporan alzas, para invernar se retiran. En cualquier caso se han de minimizar las operaciones y las observaciones de la cámara de cría, ya que las alzas las dificultan. Dicho así parece fácil, pero en floraciones rápidas es más difícil acertar con el momento preciso de hacerlo, que es un factor de éxito importante.

Por otro lado ese manejo obliga a tener más material, el cálculo promedio es de 2 alzas de miel por colmena (según las zonas o las disponibilidades de mano de obra se pueden necesitar más), lo que significa más inversión y más problemas de conservar la cera contra los ataques de polilla, un

problema en nuestra zona. La otra gran ventaja es que los cuadros del cuerpo de cría y los del alza son iguales, lo que facilita operaciones de manejo. Sin embargo esta homogeneidad de medidas no es total, ya que si conservamos cera para las alzas y no queremos que se apolille es fundamental que esta sea nueva, sin camisas de haber criado ni celdillas con polen (que es lo que alimenta y hace prosperar a la polilla “de la cera”); esto quiere decir que podremos utilizar cuadros del alza para la cámara de cría, pero que la mayoría de los de la cámara de cría podrán pasar al alza mientras las colmenas estén con abejas, pero no deberán pasar al alza en el almacén. Si se utilizan cuadros de alza de plástico el intercambio de cuadros.

Un enjambre puede contener un número variado de individuos desde cinco hasta treinta mil, pero estrictamente hablando, se trata de una sola entidad, a pesar que las partes pueden separarse del conjunto y regresar a él. Todos y cada uno de los miembros de una colonia de abejas dependen de los otros y no pueden existir por separado (MACE, 1991)

La colonia se comporta como una unidad porque:

- Regula su temperatura interior
- Controla la humedad dentro de la colmena.
- Desarrolla un comportamiento higiénico que permite que la colonia mantenga su sanidad.
- Los miembros de una colonia se diferencian de los de otras por su olor (feromonas).

La conducta de cada individuo dentro de la colonia está determinada por:

- La dotación genética.
- El estado de madurez y funcionamiento de su cuerpo.
- Los estímulos externos a la familia de abejas.

Honduras, C. A, Manual Técnico de Apicultura Tegucigalpa, M. D. C. 2005 (7)

#### CONTEXTOS APROPIADOS PARA ABEJAS

- Cerca de agua o buenas fuentes de alimento
- Áreas sombreadas sin exposición al sol

- Abundancia de plantas forrajeras, vegetación, árboles frutales y cultivos agrícolas, con diferentes tiempos de floración en los alrededores de la colmena para asegurar la alimentación de las abejas.
- Sin vientos dominantes.
  - Terreno con ligera pendiente, sin mucha humedad, ni vientos fuertes, aunque la acción del viento se puede contrarrestar con la instalación de barreras vivas.

*Vandam, Garibay, Reyes, Manual de apicultura orgánica, 2012 (8)*

Causas por las que una colmena se puede debilitar:

- Enjambrazón masiva
- Por plagas y enfermedades
- Escasez de alimentos
- Por orfandad (pérdida de la reina)
  - Por inviernos prolongados
- Por multiplicaciones inapropiadas

*Honduras, C. A, Manual Técnico de Apicultura Tegucigalpa, M. D. C. 2005*

#### **Posibles Causas de la Enjambrazón**

- Inseguridad en la colmena
- Falta de espacio
- Ventilación insuficiente
- Necesidad de sombra
- Temperatura elevada
- Perturbaciones en la cámara de cría
- Vejez de la reina
- Poca actividad pecoreadora por no haber espacio donde colocar el alimento

- Agrupación de abejas afuera de la colmena, grupos de abejas colgantes en la piquera
- Mayor cantidad de zánganos en la colmena

*Honduras, C. A, Manual Técnico de Apicultura Tegucigalpa, M. D. C. 2005*

### **¿Qué hacer en caso de Peligro de las abejas?**

#### **1. Hormigas**

- Elimine manualmente el hormiguero.
- Coloque la colmena en un sitio de difícil acceso a las hormigas. (Separado de paredes, ramas, etc.), poda de arvenses en el apiario.
- Agregue un poco de grasa para motores en las patas del soporte de la colmena.
- Utilice ceniza en las patas del soporte de la colmena.
- Si no las controla a tiempo ingresarán a la colmena y se alimentarán de las reservas de las **abejas**.

#### **2. Temperatura baja**

Generalmente lo que más afecta a la colmena son las temperaturas bajas.

- Coloque entre la tapa del cajón y los cuadros, un pedazo plástico, lona o poli sombra cubriendo los cuadros con cría para ayudar a mantener el calor dentro de la colmena; tenga en cuenta que debe dejar espacio para que las abejas circulen y no se debe cerrar la piquera.

#### **3. Lluvias**

- Si en el lugar donde está ubicado el apiario las lluvias son muy fuertes, se puede hacer una enramada con altura aproximada de 2 m y cubrirla con teja de zinc.
- Es probable que en época de invierno sea necesario alimentar las colmenas debido a la baja actividad de pecoreo de las obreras.

#### **4. Escasez de alimento**

- Lo ideal es mantener especies vegetales que brinden una oferta floral constante.

- Se pueden colocar entre la colmena, bolsas transparentes con capacidad de 1lb con una mezcla de azúcar blanca y agua en relación 1:1. La bolsa se llena hasta  $\frac{1}{4}$  y se cierra con un nudo en la parte superior, procurando sacar todo el aire.

## **5. Trapiches paneleros cercanos**

- El tener trapiches paneleros cercanos hace que las abejas se vean atraídas por el dulce que allí se produce, en caso de que el trapiche no tenga barreras anti insectos es necesario que cubran las canecas y fondos del trapiche después de la molienda, para evitar que las abejas puedan entrar.

*Leal . D, Martínez . C, Bautista . G, la apicultura como herramienta agroecológica, 2017 (10)*

## **Factores que inciden en la mortalidad de abejas**

**Las causas de la mortalidad de las colonias de abejas pueden clasificarse en seis categorías:**

- las enfermedades y los parásitos de las abejas;
- los productos químicos;
- el medio ambiente;
- las técnicas apícolas;
- las técnicas agrícolas;
- el tratamiento de la varroosis.

## **Temperatura**

Factores climáticos Tras una fuerte sequía, la floración de las plantas melíferas y poliníferas puede atenuarse rápidamente durante el verano y desaparecer. Las bajas temperaturas y, en particular los picos de frío, influyen en el desarrollo de las colonias de abejas. La temperatura es un factor determinante para la vitalidad de las colonias. Las abejas mantienen a las crías a una temperatura precisa ( $34,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ), independientemente de las fluctuaciones de la temperatura ambiente. Si la temperatura del nido es superior, las futuras abejas, aunque de morfología normal, acusarán deficiencias en materia de aprendizaje y memorización (Tautz et al., 2003; Jones et al., 2005). Bühler et al. estudiaron los efectos de la concentración de CO<sub>2</sub> y de la temperatura en las colmenas: si las condiciones climáticas corresponden a las que reinan en los nidos de cría (1,5% de CO<sub>2</sub> y 35°C dentro de la colmena) las abejas tendrán la misma fisiología que las abejas de verano, cuya esperanza de

vida es muy corta; si la concentración de CO<sub>2</sub> es estable pero la temperatura baja de 35°C a 27°C, las obreras serán fisiológicamente similares a las abejas de invierno (Bühler et al., 1983). Crailsheim et al. Demostraron que las fluctuaciones climáticas influyen en el comportamiento de las nodrizas y las pecoreadoras, especialmente en lo que respecta a la recolección de néctar y su transporte a la colmena y a la distribución de los alimentos. Por consiguiente, las condiciones climáticas pueden modificar el desarrollo de las colonias y la esperanza de vida de las abejas (Crailsheim et al., 1999)

Shahrouzi, R. (2009) Causas de la mortalidad de las colonias de abejas. noticias de la OIE. Recuperado de [https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/causas\\_de\\_la\\_mortalidad\\_de\\_las\\_colonias\\_de\\_abejas.pdf](https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/causas_de_la_mortalidad_de_las_colonias_de_abejas.pdf)

varroa

Varroosis Se trata de una enfermedad parasitaria provocada por un ácaro llamado Varroa destructor, se la considera como la enfermedad más grave junto a Laque americana. Los ácaros se alimentan de la hemolinfa de las abejas, se fija a los esternitos de las abejas adultas, perforan la cutícula y debilitan a las abejas afectando su comportamiento nervioso y provocando desorientación en el vuelo. También afecta a las crías. Además puede transmitir y crear las condiciones adecuadas para la aparición de otras enfermedades bacterianas, fúngicas o virales. La descripción de Varroa sp sobre Apis cerana data de 1904. En colmenas de esta especie, la cantidad de ácaros adultos varía de 0 a 700 individuos y se genera un equilibrio donde coexisten el hospedador y el parásito. Además, las varroas no llegan a provocar un gran daño debido a que las abejas toleran y logran limpiar las varroas de la cría y de ellas mismas. El ciclo reproductivo se lleva a cabo principalmente en las celdas de zángano. La interacción entre Varroa sp y Apis mellifera no se encuentra en equilibrio. En esta especie de abejas, tiene la capacidad de reproducirse tanto en celdas de zánganos como de obreras, la reproducción es mucho mayor y puede causar la muerte de la colmena. Recién 1963 se detecta a este parásito sobre abejas de la especie Apis mellifera. A partir de este momento, gracias al intercambio comercial entre países de un continente y otro, llega a distribuirse por todo el mundo. La intensidad de la dispersión de esta enfermedad hace que hoy sea considerada como enfermedad endémica en nuestro país.

### **Características del agente**

Varroa es un ácaro que presenta dimorfismo sexual. Esto quiere decir que la hembra y el macho se diferencian en forma y tamaño. Las hembras adultas tienen la forma de un escudo oval, el cuerpo

deprimido dorso ventralmente, son de color pardo rojizo y de un tamaño que varía aproximadamente entre 1,2 mm de largo por 1,5 mm de ancho. Su cuerpo está recubierto de vellos delgados que cumplen la función de palpación y les permiten fijarse a las abejas adultas durante el vuelo. Tienen cuatro pares de patas gruesas y cortas cuyos tarsos finalizan con unas ventosas que les permite fijarse a superficies planas. Su aparato bucal está adaptado para picar y chupar. El período de vida de una Varroa sp puede ser de algunos días o de varios meses, dependiendo de la temperatura, la humedad y de la actividad reproductiva. Los machos son más pequeños, miden de 0,4 a 0,8 mm y presentan un color blanquecino grisáceo o amarillento. Pueden encontrarse solamente en las celdas de las crías. Los machos tienen sus queliceros adaptados para la transferencia de esperma, por lo que no pueden alimentarse.

### **Difusión**

La difusión de la Varroosis se ve facilitada dentro de los colmenares por medio de los zánganos; por abejas pérdidas, hecho que ocurre agravado por una disminución en el sentido de la orientación en caso de sufrir la parasitosis y por pillaje. Entre un colmenar, además de transmitirse por los mismos mecanismos que dentro de un mismo colmenar, se puede introducir la parasitosis con la incorporación de material biológico infestado (reinas, paquetes, enjambres y núcleos nuevos). La trashumancia contribuye también en la difusión de esta enfermedad, agravando las parasitosis en aquellos lugares en los que se concentran muchas colmenas en una determinada época del año.

*Vizcaíno Cabeza, Diego. (2016) COORDINACIÓN GENERAL DE SANIDAD ANIMAL DIRECCIÓN DE CONTROL ZOOSANITARIO GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMALES . Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166394anx.pdf>*

### **CONTEXTO**

**APICULTURA EN COLOMBIA**

**APICULTURA EN NARIÑO**

**APICULTURA EN PASTO**

**FALTA COLOCAR, HAY Q INVESTIGAR**

**APICULTOR+USUARIO**

**TENGO IMAGEN EN DIAPOSTIVA**

## **ODS**

“Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”

### **5.5 - Proteger la biodiversidad y los hábitats naturales**

Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción

### **15.9 - Integrar el Ecosistema y la Biodiversidad en la Planeación Gubernamental**

De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacionales y locales

## CONTEXTO

### Necesidades de los apicultores en san juan de pasto

- **Poca ventilación y aireación de la colmena acompañada de intenso calor**

Los nidos de cría de las colonias de abejas deben mantenerse a temperatura constante que varía con las razas de 34º a 38º pero en cada caso en más o en menos hay un grado. Lo mismo ocurre con la humedad que se mantiene constante en un 80% .Las abejas tienen sensores de temperatura en sus antenas, verdaderos termómetros que hacen variar su conducta con el cambio de la temperatura, si aumenta comienzan a ventilar y hacen circular aire dentro de los panales, si se eleva más juntan agua colocan pequeñas gotitas sobre los panales para que se evapore con la ventilación y de esa forma la evaporación retire calor de la colonia. Si el calor sigue en aumento, como las abejas liberan humedad y calor por la combustión de los alimentos, un grupo de ellas sale de la colmena colocándose fuera y por debajo para sombreadarse. Si continúa el calor salen más abejas y comienzan a ventilar desde fuera de ella a toda la colmena. Con calores prolongados e intensos ventilan hasta por la noche.

En esta situación de gran esfuerzo se debilitan las abejas. Como deben concentrarse en ventilar y refrescar la colmena abandonan otras tareas muy importantes como ser el control sobre los depredadores, parásitos y otros, que hacen las abejas sanitarias.

Si a pesar del gran esfuerzo desplegado por la colonia no se logra bajar la temperatura muere deshidratada la cría, la reina corta la postura, se derriten los panales y se paraliza la colonia.

Una colmena expuesta al sol, en lugares donde la ventilación es prácticamente nula por la presencia de malezas, pastizales altos, u otros obstáculos, no puede desarrollarse normalmente y evitar una situación de estrés por calor y falta de aireación.

A las colmenas hay que colocarlas en lugares ventilados todo el año, libre de malezas, pueden colocarse sobre el piso pero con el pasto cortito. Lo ideal, aunque contradiga algunos consejos de los libros clásicos, hay que largarles las vacas, caballos, ovejas etc, que corten el pasto hasta muy cerca de la colmena y de esa forma se evita el problema de recalentamiento del nido. Nosotros manejamos colonias algo agresivas y es interesante ver como los animales pastan hasta muy cerca de las piqueras sin que las abejas las molesten en lo más mínimo No importa que estén expuestas al sol si tienen doble techo pintado de

blanco que refracte el calor, y una abertura superior a forma de chimenea. Puede ser una rendija entre la tapa y el alza. Esta abertura hace de chimenea y facilita la expulsión del aire caliente. Lo más importante es la ventilación pero una adecuada ventilación externa de la colmena si no es acompañada de una adecuada aireación interna de nada sirve. Para conseguir una adecuada aireación conviene dejar 9 cuadros en la cámara de cría con un paso de 36 mm o 10 panales con un paso de 33 mm, para las colmenas tipo Langstroth. De esta forma queda una rendija entre el último pnal de cada lado y las paredes internas del alza.

Conviene dejar todo el año a las medias alzas sobre las colmenas para que las abejas las cuiden de las polillas y de paso les sirve de columna de aireación.

Además conviene dejar como mínimo una media alza siempre sobre la cámara de cría con miel.

- **Poca ventilación y aireación del nido acompañado de frío y alta humedad**

Las abejas son expertas para mantener la temperatura más alta que el medio ambiente en épocas de mucho frío. Algunas razas hasta suspenden la postura y se quedan sin cría ya que esta requiere de más calor y humedad para sobrevivir que una abeja adulta. Si baja la temperatura comienzan a juntarse formando un bolo que se va compactando a medida que baja la temperatura ambiente. Con pequeñas vibraciones liberan calor que se conserva dentro del bolo. El calor es producto de la combustión de los alimentos La combustión libera dióxido de carbono y agua La colonia es muy probable que no sufra frío pero le es muy difícil el control de la humedad ya que esta no se evapora con facilidad y más bien tiende a condensarse dentro de la colmena, A mayor cantidad de abejas con relación al espacio disponible mayor la condensación de humedad y si la colmena no tiene una debida ventilación externa y aireación interna, la situación se agrava. Si además está en la sombra en lugares de poca ventilación y alta concentración de humedad la combinación es explosiva derivando en una permanente situación de estrés de la colonia y un ambiente muy favorable para el desarrollo de algunas enfermedades como la ascoferosis, nosemosis, o loque europea.

La costumbre actual de retirarle toda la miel, de compactar el nido reduciendo el espacio a una sola cámara; pensando que de esta forma a las abejas les resulta más fácil mantener la temperatura del nido y de paso economiza combustible (miel) para producir calor: Provoca la situación descrita anteriormente de poca aireación y alta humedad entre los panales.

Hay que colocar las colmenas en lugares parcialmente soleados o soleados, sin malezas, con el pasto corto, con buena ventilación y una buena aireación. Se debe dejar prácticamente todo el año las medias alzas sobre las colmenas y siempre suficiente miel de reserva.

- **Alto ingreso de néctar acompañado de:**

Intenso Calor, Alta humedad atmosférica, Mala ventilación y aireación de la colmena y falta de espacio para colocar y procesar el néctar

Cuando se corta la entrada de néctar las abejas se vuelven pilladoras y algo agresivas, pero cuando ingresa mucho néctar, -combinado con mucho calor, alta humedad atmosférica, poca ventilación del colmenar por malezas y otros obstáculos, mala aireación interna de la colmena y falta de espacio para colocar el néctar y procesarlo- se produce una sobrecarga de trabajo de día y de noche que agota a las abejas dejándolas prácticamente histéricas. Con abejas algo agresivas llega a ser muy peligroso manipular las colmenas en estas condiciones.

En estas condiciones de gran esfuerzo prolongado de las abejas, una verdadera situación de estrés, se produce un alto requerimiento de proteínas ya que baja rápidamente la tasa de proteína corporal de la abeja con la consecuente disminución de su longevidad. Si el polen consumido no tiene un alto porcentaje de proteína o es deficiente en algún aminoácido esencial la situación se vuelve traumática porque la cantidad de proteínas necesarias aumenta aún más.

El debilitamiento de las abejas, sumado a la pérdida de longevidad deja expuesta a la colonia a sufrir el acoso de los parásitos que encuentran más propicio el medio para invadir o contraer cualquier enfermedad. El mismo desconcierto que produce el gran esfuerzo de la colonia hace que las abejas defensoras o sanitarias de la colonia, al tener que colaborar con la ventilación, la colecta de néctar o de polen, abandonen sus tareas habituales, dejando a la colonia expuesta al acoso de parásitos, bacterias, hongos o virus.

Si además se pretende cosechar o trasladar a las colmenas en estas condiciones la situación se puede volver incontrolable por el maltrato que reciben las abejas y lo tremendamente agresivas que se ponen. La única solución pasa por dar más espacio, sí, mucho espacio en la

colmena donde colocar el néctar, tres, cuatro y cinco alzas o media alzas si fuera necesario para facilitar la aireación interna de la colonia y dotar de espacio suficiente para colocar gran cantidad de néctar que está ingresando. Igualmente las colmenas deben estar en un lugar ventilado sin malezas. Si las colmenas cumplen con estos requisitos de buena ventilación, mucho espacio y buena aireación, simplemente hay que dejarlas trabajar y recién cosechar cuando paso el intenso flujo de néctar.

Muchos aconsejan colocar una nueva alza melaria después que se llenó la primera y dejan a la colmena permanentemente sin suficiente espacio para acopiar néctar, pierden la posibilidad de cosechar más, molestan continuamente a la colonia la que se estresa por tanto acoso y falta de buena aireación y espacio para procesar el néctar.

Una variante parecida a esta situación se produce cuando se tienen periodos largos de veranillos en invierno con buen ingreso de néctar pero con pólenes deficientes como las floraciones tardías del eucalipto grandis o glóbulus. El apicultor logra cosechar algo de miel fuera de temporada a costa del debilitamiento de las abejas que terminan exhaustas y debilitadas por el intenso trabajo sumado al consumo de pólenes deficientes en el aminoácido isoleusina o de pólenes con bajo tenor de proteínas.

- **Prolongado trabajo de mantener la organización del nido y de los panales después de excesivas y continuas revisiones**

El solo hecho de ahumar la colmena hace que las abejas abandonen la habitual rutina y se precipiten a cargar el buche de miel. Si es lo único que se hace la interrupción dura poco tiempo, tal vez horas hasta que todas las abejas descarguen la miel y vuelvan a sus tareas normales, pero es probable que se nos ocurra abrir las colmenas para ver vaya a saber que: La postura, polen, panales bloqueados, sanidad o alimentar. Si todo se deja en el mismo lugar resulta menos traumático para las abejas, no obstante puede llevar un día reparar los panales desgarrados, limpiar la cría que sin querer se lastimó, volver a dejar todo ordenado. Si además de revisar se nos ocurre retirar algunos cuadros o cambiarlos de lugar el desorden es mayor, ordenarlo y adaptarse a la nueva disposición llevará de unos días a la colonia. Pero tuvimos que volver a abrir la colmena para alimentar. Curar, desbloquear, etc. Tanto manoseo hace que continuamente las abejas estén dedicadas a reparar los daños causados

por la intervención del apicultor, que cree que está ayudando a la colonia y en realidad le está trayendo un trabajo extra y preocupación al tener que reordenar y reestructurar continuamente su nido. Es lógico que este esfuerzo continuo le produzca estrés. El mayor esfuerzo hace bajar las proteínas corporales, la longevidad y la vitalidad de la colonia. Además cada vez que las abejas tienen que abandonar sus tareas habituales descuidan la defensa de la colonia del ataque de depredadores, parásitos, bacterias, hongos, virus, etc.

Hay que molestar lo menos posible a las colmenas. Por lo general, los manejos que están de moda buscan rendimientos altos de cada colonia, para ello, el apicultor debe manipular excesivamente la colmena, hace muchas tareas que bien podrían dejar que lo hagan las abejas. En el afán de mejorar el rendimiento toquetea tanto las colmenas que termina estresándolas.

- **Falta de agua con altas temperaturas**

Otro elemento imprescindible para la supervivencia, a parte de los nutrientes, es el agua. Los 2/3 de la mayor parte de los organismos vivos son 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 45º 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 controlar así, salen de la colmena y se sitúan bajo esta, a la sombra, para evitar que su actividad dentro eleve más la temperatura.

Si no pueden mantener constantemente en alguna zona del panal una temperatura de 35 ±1º 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 colonia, 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. Si falta agua en el organismo de la abeja, porque no haya aportes, este intenta recuperarla de donde sea. Primero utilizará los tejidos que tienen más agua: la hemolinfa (sangre), que se espesará. Esto mueve a su vez agua de los tejidos a la sangre. Los organismos vivos tienen prioridades, por lo que el flujo interno de agua se desvía hacia los órganos más importantes: el tejido nervioso y el respiratorio, sacándola de otros menos importantes: los músculos, los intestinos... Si este proceso sigue, la hemolinfa se vuelve tan espesa que el corazón ha de hacer más esfuerzo para bombearla, y circula mal por los capilares, lo que genera más calor, lo que consume más agua para regular la temperatura...

En estas condiciones las abejas se vuelven extremadamente sensibles a cualquier problema, y acaban pereciendo si el proceso no se detiene con el aporte de agua Ref.: ALIMENTACIÓN Y SUPERVIVENCIA DE LAS COLMENAS EN CONDICIONES LÍMITES de: Antonio Gómez Pajuelo En lugares donde no hay agua cerca para las abejas es conveniente colocar bebederos para que jamás le falte agua. Los que tenemos muchas lagunas cerca no valoramos la importancia del agua en la colonia de abejas pero hay lugares donde no se puede hacer apicultura sin colocar bebederos cerca de los apiarios.

- **Deficiente alimentación proteica**

**Proteína corporal de la abeja:**

El polen provee a la colonia de abejas de toda la proteína necesaria para el desarrollo del cuerpo y su normal funcionamiento. Las abejas utilizan la proteína existente en el polen fundamentalmente para el desarrollo de los músculos, glándulas y demás tejidos corporales.

Estas proteínas del cuerpo de la abeja pueden ser trasladadas de un lugar a otro de los tejidos de la misma. Por ejemplo, cuando una abeja deja de producir jalea real, la proteína pasa de las glándulas hipo faríngeas a las glándulas cereras y luego a los músculos de vuelo. A su vez la abeja tiene capacidad de almacenar proteínas a nivel de los cuerpos grasos.

Cuando se da un periodo de bajo ingreso de polen con ingreso de néctar las abejas nodrizas no pueden desarrollar correctamente las glándulas hipofaríngeas y por lo tanto no pueden alimentar a las larvas con jalea real. En estos casos son las abejas viejas las que trasladan proteínas de los cuerpos grasos a las glándulas hipofaríngeas y alimentan transitoriamente a las crías. Esto se puede dar por un corto tiempo. La intensidad de trabajo de la abeja nodriza determina mayor desgaste y a su vez la longevidad de la abeja. Cuanto mayor es el contenido de proteínas del cuerpo de la abeja mayor será la vida útil de la misma. Un caso extremo en las necesidades de polen se puede dar frente a cortes repentinos de flujo y aportes, cuando las abejas reducen el nido de cría rápidamente, llegando a utilizar en casos de escasez las larvas de zánganos y las de los bordes de los nidos como fuente proteica. Es en estas situaciones extremas en que se produce este tipo de canibalismo entre las abejas.

Contrariamente a lo que se cree, se ha demostrado que las abejas cuando nacen, todavía no han completado su desarrollo fisiológico y requieren de una alimentación proteica para el inicio del funcionamiento de las glándulas para alimentar a la cría, los cuerpos grasos y otros órganos como las glándulas cereras. Las abejas inician el consumo de polen a partir de las dos horas de nacer y tienen el máximo requerimiento a los 5 días para disminuir notablemente a los 8 a 10 días, para suspender casi totalmente a los 15 a 18 días cuando se prepara para realizar las tareas fuera de la colmena. La cantidad de polen consumido por la abeja nodriza depende de la época del año y de la cantidad de cría a alimentar. Los momentos de máximo consumo se dan al inicio del flujo de néctar cuando está muy desarrollado el nido de cría. La cantidad de polen que consume anualmente una colmena es variable pero oscila entre 20 y 50 Kg.

Cuando la abeja realiza un esfuerzo en condiciones normales consume hidratos de carbono, pero cuando este esfuerzo es máximo como en las mieladas de eucalipto, el aporte de aminoácidos esenciales y de proteínas para sostener y reponer adecuadamente todo el

desgaste muscular, es de suma importancia. En este momento es fundamental la concentración de proteína cruda del polen que consume la colmena y los niveles de aminoácidos esenciales del mismo. Los pólenes de eucalipto difieren en cuanto a su composición proteica. Los hay con muy baja concentración de proteína cruda y muy bajos niveles de Isoleucina particularmente.

Esta composición y sobre todo los niveles de proteína cruda, son fundamentales en la fase de preparación de la colmena (pre-mielada), pues afectan significativamente la longevidad de la abeja, llegando hasta disminuir en un 50% la misma. Este hecho es muy importante porque impide llegar a grandes poblaciones en la colmena; y lo que es más, cuando la abeja llega a pecoreadora le quedan ya unos pocos días de vida. En consecuencia, se disminuye en mucho la capacidad de pecoreo de la colmena. Los niveles bajos de Isoleucina a su vez potencian estos efectos.

Las abejas necesitan pólenes con por lo menos 20% de proteína cruda. La mayoría de los pólenes de eucalipto presentan niveles de proteína entre el 18% al 30 %, dependiendo de la especie, localización, condiciones climáticas, etc. El polen de eucalipto maculata tiene de 25 a 33% de proteína por lo que es considerado muy bueno para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la colonia en periodo de máximo esfuerzo como normalmente es un periodo de alto flujo de néctar de eucalipto. El polen de los pinos tiene del 5 al 7% de proteínas por lo que es una fuente de alimentos nutritivamente pobre.

Las abejas pueden llegar a tener altos niveles de proteína corporal con porcentajes de proteína cruda superiores a los 80%. Cuando llegan a este nivel son fuertes, longevas y con gran capacidad para pecorear mucha miel. Paralelamente podemos encontrar colonias con un porcentaje inferior al 30% de proteína corporal, siendo en este caso abejas de corta vida, susceptibles de contraer loque europea, nosema y son muy malas productoras de miel.

El nivel de proteína corporal es muy importante durante el otoño de manera tal que las abejas puedan controlar bien a nosema, invernar en condiciones saludables y desarrollar rápidamente la colonia en la primavera siguiente.

El nivel de proteína corporal se reduce con la producción de miel, de cera, en clima muy caluroso o muy frío y especialmente con el desarrollo de la cría en primavera. Esta proteína cruda se incrementará en la medida que entre polen con más de 20% de proteína cruda digestible y que las abejas no estén estresadas por un gran flujo de néctar, o condiciones adversas del clima. Ref.: Apicultura en Eucalipto PREDEG Uruguay  
<https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1161-estres-en-las-abejas>

## FORMULACIÓN DE PREGUNTA

¿Como podríamos desde el diseño industrial aportar a la reducción de mortalidad por factores ambientales de las abejas en apiarios de san juan de pasto?

## LLUVIA DE IDEAS

### PRIMERA FASE IDEAS



## FALTA COLOCAR CUADROS DIAPOSITIVAS

## CONCEPTO

## GREEN HIVE COLMENAS VERDES

Un lugar donde las abejas puedan suplir sus necesidades en la colmena

### CONCEPTO GENERAL

Naturaleza integrada



### FORMAS

LINEAL RECTA Y SIMETRICA CORRESPONDIENTES A LA ANATOMIA DE UNA ABEJA



UN ELEMENTO BASE, DOS DE SOSTENIMIENTO ALAS, PROTECCION LINEAS DEL ABDOMEN

## TEXTURAS



## PALETA DE COLORES

BLANCO CAFÉ VERDE GRIS

## TENDENCIAS COLORES OTOÑO INVIERNO 2020



## PARAMETROS DE DISEÑOS

SOSTENIBILIDAD

FUNCION

USO

VIABILIDAD PRODUCTIVA

TENDENCIAS

ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO

INNOVACIÓN

## **TENDENCIAS**

### **MOVIMIENTO BEEKEEPER**

el fenómeno de la apicultura urbana, tal y como lo conocemos en la actualidad, como movimiento social catalogable y dotado de contenido “filosófico”, nace en la ciudad de Nueva York.

En dicha ciudad, existe desde hace unos años un creciente interés por actividades que tradicionalmente se han desarrollado en zonas rurales y no dentro de las ciudades, como son el cultivo del huerto para la producción de verduras y hortalizas y la cría de pollos, tanto para la producción de huevos como de carne.

Se trata de actividades desarrolladas para el autoconsumo, y se enmarcan dentro de movimientos sociales relacionados con la soberanía alimentaria y la agricultura orgánica, y que demandan conocer qué es lo que comen, de donde vienen sus alimentos y proveer- se de los mismos a nivel local para disminuir la huella ecológica de su forma de alimentación.

A este interés por la actividad hortícola y la cría de pollos, en los últimos años se ha sumado el interés por las abejas y la apicultura, a lo cual ha contribuido notablemente la popularidad alcanzada por éstas fuera del ámbito de los apicultores.

Con la práctica de la apicultura, además del abastecimiento de productos de la colmena, los neoyorkinos alegan encontrar en esta actividad una forma de relajarse y entrar en contacto con la naturaleza en un entorno, el de su ciudad, hostil para este fin.

<https://desdelapiquera.com/blog/historia-de-la-apicultura-urbana/>

### **MOVIMIENTO DE APICULTURA ORGANICA**

Se estima que el mercado de productos orgánicos en el mundo ha crecido en la última década a razón del 20 % anual, siendo Europa, Japón y Estados Unidos, los que marcan el dinamismo del sector. En los mismos la oferta propia de productos orgánicos, no alcanza a cubrir la demanda creciente, aún con incrementos de superficie dedicada a este tipo de producción; esto hace pensar que podrían seguir expandiéndose las importaciones, siendo Asia (menos Japón), África, Australia- Nueva Zelanda y Latinoamérica los proveedores-exportadores. (IFOAM, 2012)

<https://inta.gob.ar/noticias/apicultura-organica-una-tendencia-a-tener-en-cuenta>

## **PRODUCTO**

LO TENGO EN DIAPOSITIVAS

MATERIALES

ECOESTRATEGIAS

### **EXTRACION Y PRODUCCION**

Uso de materiales de locales como la madera

Sistema de producción por máquina de corte cnc

Genera residuos que pueden ser usados como aserrín

### **USO Y MANTENIMIENTO**

Se desarma y se extraen las piezas que deben lavarse, las plantas tienen una bandeja de cambio para que se puedan cambiar los flores.

### **DISTRIBUCION**

El producto es su propio empaque y será distribuido a través de transporte terrestre.

### **FIN DE VIDA**

Diseño para el desmontaje, dos tipos de residuos, materiales comunes como el acrílico y la madera. Al final del ciclo de vida los elementos pueden ser reciclados o puestos en uso como bases para las colmenas.

**FALTA MATRIZ CON ECOESTRATEGIAS**

**CONCLUSIONES**

