



Las Abejas y el Ambiente



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA



Apicultura

MÓDULO 1

Las Abejas y el Ambiente



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



AUTORES

Cecilia Dini

Enrique L. Bedascarrasbure

María Belén Bedascarrasbure

Natalia Bulacio Cagnolo

Carlos Gustavo Cabrera

Javier Caporgno

Gerardo Gennari

Laura Gurini

Luis M. Maldonado

Germán Masciangelo

Pablo Joaquín Moja

María Alejandra Palacio

Daniel Hernan Poffer

Graciela Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Jorge Barreto (EEA INTA-BALCARCE)

Lic. Analía MARTÍNEZ (EEA INTA-BALCARCE)

Lic. Leandro FRIGOLI (AER INTA-AZUL)

Andrea ARBELECHE y Ing. Mariano CICCHINO (AER INTA-Chascomús)

Ricardo, Fidel, Héctor y Matías BALIZA. Apícola LOS CHANGOS (Brandsen , Pcia. de Buenos Aires)

Dra. Ana CUBERO y Lic. Gisella CHÁVEZ (Costa Rica)

Lic. César RODRIGUEZ, Ing. Santiago RIVAS e Ing. Martín Canals (República Dominicana)

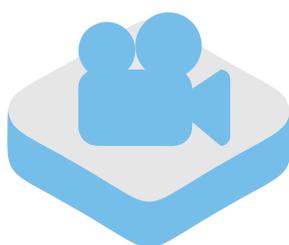
Dra. Eugenia SAINI (Secretaría Técnica de FONTAGRO)

Índice

Presentación	5
Objetivos	6
LA COLONIA Y EL MEDIO AMBIENTE	
La importancia de las abejas en la vida del planeta: una sociedad entre abejas y flores	6
Rol de las abejas en la vida del planeta	7
LA COLONIA DE ABEJAS	
¿Qué es una colonia?	8
¿Por qué la colonia se comporta como un organismo?	8
El olor de la colonia	10
La colonia, el ambiente y el hombre	10
¿CÓMO FUNCIONA LA COLONIA?	
Los integrantes de la colonia	13
Distinción de reinas, obreras y zánganos	14
Alimentación de las larvas	15
La reina	16
Las abejas obreras	18
Los zánganos	22
Las colonias se multiplican solas: Enjambre	23
La comunicación y los individuos de la colonia	26
INICIOS EN EL MUNDO DE LA APICULTURA: DOS CASOS	28
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	31

Presentación

En este primer módulo del MOOC “El maravilloso mundo de las abejas: apicultura desde la A” abordaremos la importancia de las abejas en la vida el planeta. Estudiaremos cómo se vincula especialmente la colonia y el medio ambiente, el rol de las abejas, por qué la colonia se comporta como un organismo y cómo funcionan.



Video



- Presentación del curso 1

<https://youtu.be/721gWypr8rw>

Objetivos

A lo largo del módulo 1, se espera que los/as participantes puedan:

- Comprender la importancia de las abejas en la vida del planeta.
- Entender qué es una colonia, cómo funciona, cómo se relaciona con el ambiente.
- Reflexionar acerca del rol que juega el hombre en el sistema y comprender el comportamiento productivo que permita lograr un sistema sustentable en el tiempo, asumiendo la responsabilidad del cuidado del ambiente.

La colonia y el medio ambiente

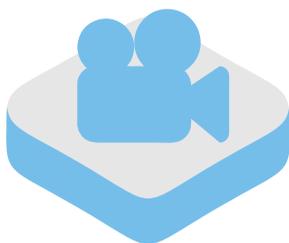
La importancia de las abejas en la vida del planeta: una sociedad entre abejas y flores

Las abejas se originaron hace alrededor de 100 millones de años en forma simultánea con las flores. Sus ancestros, las avispas, obtenían las proteínas parasitando otros insectos. Por esta razón, eso muchas de las avispas actuales desempeñan un importante rol en el control de diferentes tipos de orugas.

Por aquel entonces las plantas, los actuales helechos y coníferas, disponían sus óvulos en forma descubierta y liberaban (lo siguen haciendo en la actualidad) grandes cantidades de polen al ambiente para producir su fecundación en un proceso muy ineficiente. En determinado momento aparecieron las plantas con flor, en las que los óvulos estaban protegidos y el polen llegaba en forma específica desde la parte masculina de una planta a la femenina de otra de la misma especie transportada por un agente específico. Simultáneamente a esos cambios en las plantas, las abejas desarrollaron estructuras que les permitieran aprovechar el polen de las flores como fuente de proteínas y desarrollar un comportamiento en el que visitaban flores de la misma especie llevando el polen en su cuerpo para producir la fecundación.

Por su parte las plantas evolucionaron produciendo estructuras para atraer a las abejas y, por otra, las abejas para aprovechar más eficientemente los recursos aportados por las flores. Ese fenómeno, llamado de **Co Evolución o evolución conjunta** de abejas y plantas, dotó a las plantas con flor (Angiospermas) y sus agentes polinizadores (abejas) de enormes ventajas adaptativas que le permitieron dominar el ambiente en los tiempos modernos. Efectivamente las plantas ya no necesitaban de liberar grandes cantidades de polen al aire y su esfuerzo reproductivo fue mucho más eficiente, al igual que las abejas que las polinizan, que cuentan ahora con fuentes específicas de alimento.

El proceso de co evolución originó miles de especies de abejas adaptadas a las flores que le aportan su sustento, con altos niveles de especialización, sobre todo en las abejas solitarias que colectan sobre especies vegetales en ciertos casos muy específicos. Pero alcanza su estado más perfecto en las abejas sociales y dentro de estas quizá la más conocida es *Apis melífera*; que gracias a una muy eficiente comunicación entre los individuos que conforman la colonia, logran un muy eficiente flujo de información para interactuar con el ambiente.



Video



- Voces de la apicultura
<https://youtu.be/mApOF0mxEi0>

Rol de las abejas en la vida del planeta

El principal rol de las abejas en la vida del planeta es la polinización de los cultivos, incluso en el caso de la abeja melífera bien podríamos decir que se trata de insectos que “además de polinizar, producen miel, polen, propóleos, cera, jalea real y venenos para beneficio de la humanidad”.

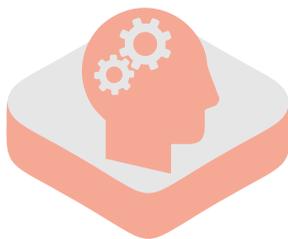
El 75% de los cultivos en el mundo se benefician con la polinización y las abejas son los más importantes polinizadores. Hoy se sabe que el 90 % de las 250.000 especies de plantas con flor reconocidas en el mundo se benefician con la visita de las abejas, que son responsables de entre el 15 y 30% de la producción de alimentos de origen vegetal. La polinización por abejas es responsable no sólo de la cantidad, calidad y valor comercial de los cultivos; sino además de la provisión de importantes servicios al medio ambiente mediante el aporte al mantenimiento de la biodiversidad.

Cada vez hay más conciencia en la sociedad sobre el creciente riesgo al que están sometidas las abejas en el mundo producto de la intensificación de la producción agropecuaria, pérdida de la biodiversidad, cambio climático, etc. Lo anterior afecta tanto la producción de alimentos como la salud ambiental. Si bien se encuentran involucradas miles de especies de abejas sociales y solitarias, muchas de las cuales están desapareciendo; la mayor atención se centra en las abejas melíferas.

Lo que fue llamado **Síndrome de Desaparición de Colonias** es atribuido a una compleja combinación de factores que actúan de forma sinérgica y entre los que se destacan el creciente uso de agroquímicos, reducción de la oferta floral y cambio climático.

La sociedad ha tomado conciencia del riesgo que implica la desaparición de las abejas, los investigadores han puesto énfasis en la generación de conocimiento para afrontar esta realidad y los apicultores han aprendido sobre la importancia de una adecuada lectura del ambiente para desarrollar una apicultura sustentable.

Por eso una de las primeras consideraciones que debemos tener en cuenta cuando aspiramos a introducirnos en el maravilloso mundo de las abejas es cómo estas interactúan con el ambiente.



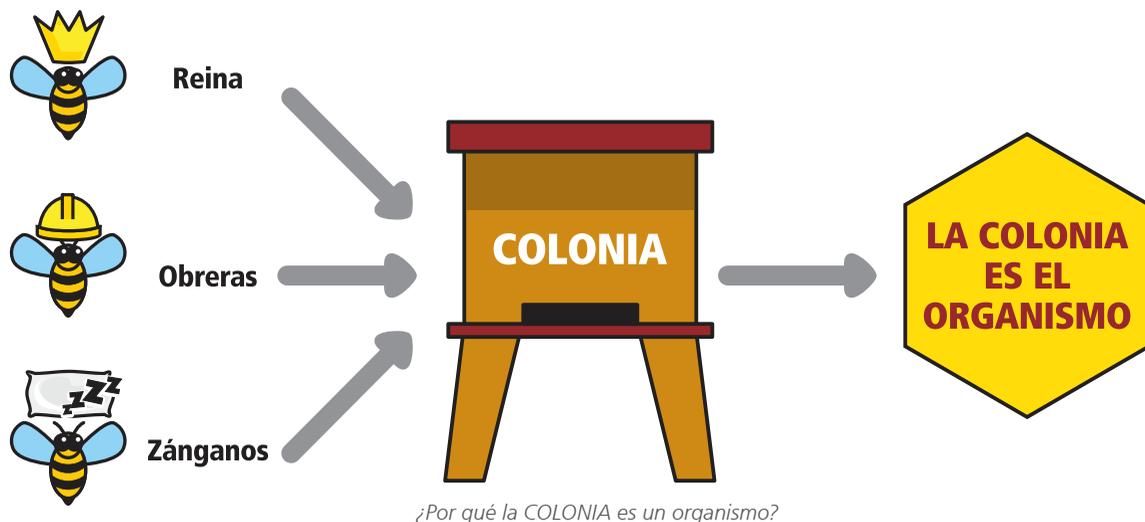
Reflexión

Al tiempo de pretender introducirse en el maravilloso mundo de la Apicultura para aprovechar las abejas con fines productivos es fundamental comprender este “fino diálogo” que las abejas establecen con el ambiente, considerar que este último es muy diverso variando en cortas distancias y poco tiempo. Para reflexionar al respecto, los/as invitamos a reflexionar en el foro “Rol de las abejas en la vida del planeta”. Esta reflexión junto al resto de los/as participantes del MOOC “El maravilloso mundo de las abejas: apicultura desde la A” les resultará fundamental para reflexionar sobre el ambiente y tomar la decisión sobre la localización del apiario y su manejo futuro.

La colonia de abejas

¿Qué es una colonia?

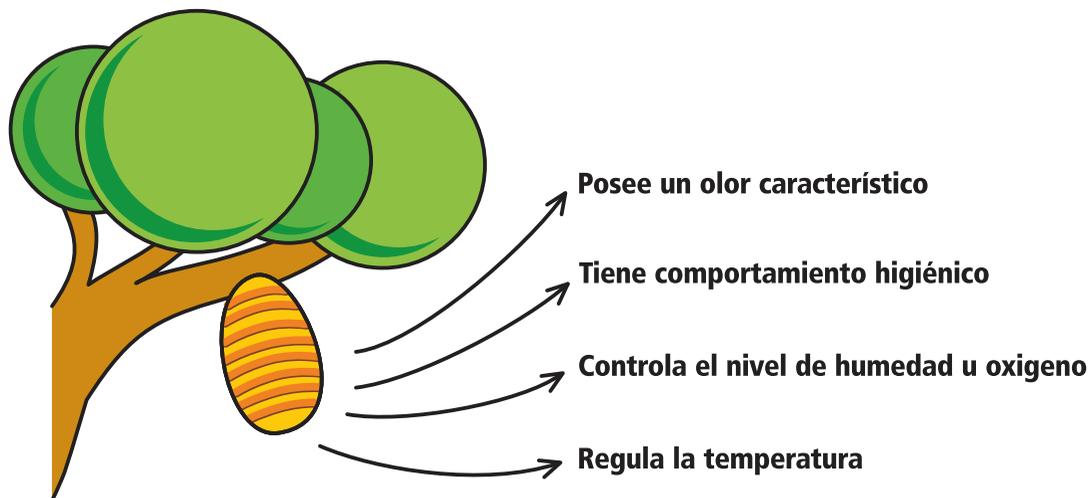
Una colonia es el conjunto de insectos que viven en un nido común (que ellos construyen) y trabajan juntos para satisfacer sus necesidades y asegurar su supervivencia. Para entender lo que significa una colonia de abejas, pensemos en nuestro cuerpo. El cuerpo humano está formado por muchas partes, por ejemplo cabeza, brazos, tronco, piernas. Cada una de ellas cumple una función pero todas forman parte de la unidad cuerpo. **El cuerpo es un organismo.** De la misma manera, la reina, las obreras y los zánganos son parte de una unidad, en la que cada uno desarrolla sus funciones. **Esa unidad es la colonia.** Así, no hablaremos de una abeja enferma o de una abeja muy productora sino de colonias enfermas o sanas, colonias productoras, colonias prolíficas, etc.



¿Por qué la colonia se comporta como un organismo?

La colonia se comporta como un organismo porque:

- Es capaz de **regular su temperatura interior** independientemente de la temperatura ambiente.
- Es capaz de **controlar el nivel de humedad y la concentración de oxígeno** dentro de la colmena.
- Posee un **comportamiento higiénico** que le permite mantenerse sana, ya que la colonia limpia permanentemente la colmena, eliminando larvas muertas, elementos extraños y portadores de gérmenes.
- Todos los miembros de la misma colonia poseen un **olor distintivo** que las diferencia de otras colonias.



¿Por qué la COLONIA es un organismo?

Para entender cómo se comportan las abejas frente a los cambios, pensemos otra vez en nuestro cuerpo. Cuando baja la temperatura ambiente, todo nuestro cuerpo necesita abrigo. No decimos "mi pie izquierdo tiene frío". Todo mi cuerpo siente frío y reacciona. Mi cuerpo es el organismo que reacciona.

Ahora pensemos en abejas. Cuando la temperatura ambiente baja, toda la colonia siente frío. No decimos "la reina siente frío". Todas las abejas lo sienten, y la colonia reacciona. **La colonia es el organismo en el que debemos pensar para analizar la relación entre las abejas y el medio ambiente.** Debido a que la abeja es un insecto social, los cambios en el ambiente hacen que la colonia toda adapte su comportamiento a las nuevas condiciones.



Ejemplo

En zona de climas subtropicales, la gran variedad y cantidad de flores, hacen que la colonia tenga como actividad principal la multiplicación. Multiplicarse significa no sólo aumentar la cantidad de abejas en la colonia sino también aumentar el número de "enjambres", lo que se conoce como "enjambrazón". De esta manera, las abejas pueden aprovechar con mayor eficiencia la oferta de néctar y polen en esos ambientes. El enjambre es el grupo de abejas que sale de una colmena para formar una nueva colonia.

En climas templados o fríos, el invierno presenta condiciones más severas con bajas temperatura y menor disponibilidad de flores. En estas condiciones, la colonia tendrá como actividad prioritaria la acumulación de reservas (miel), para poder llegar exitosamente a la primavera. La acumulación de reservas es el aseguramiento de la provisión de energía para superar el invierno.

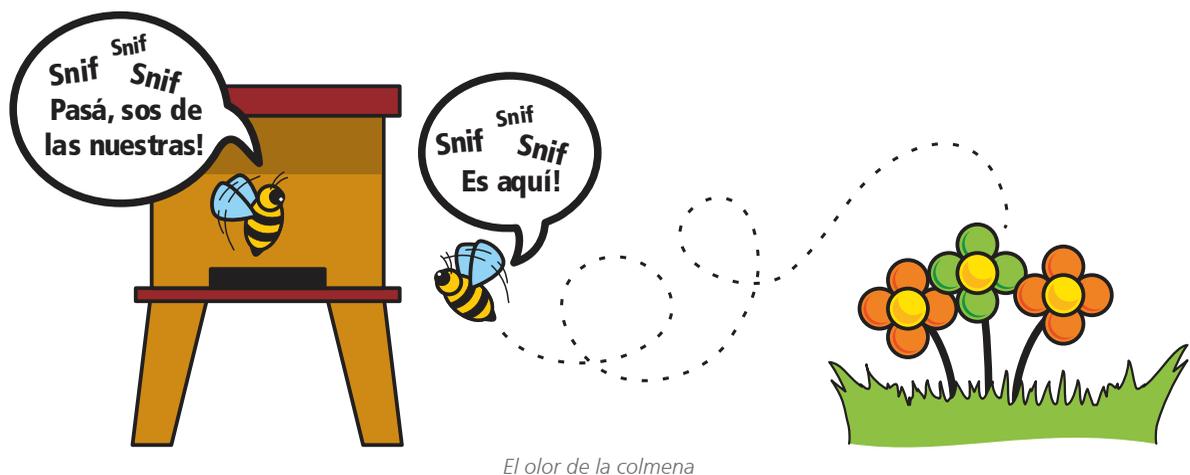
Considerando estas adaptaciones al ambiente, podríamos deducir que una colonia en climas templados tiende a producir más miel que si la misma colonia es ubicada en zonas sub-tropicales.

En muchas áreas del mundo, los apicultores no pueden revisar sus colmenas durante períodos de tiempo de entre 5 y 7 meses debido a las bajas temperaturas reinantes. Cada año, miles de colonias se pierden innecesariamente o se debilitan seriamente debido a que no son cuidadas adecuadamente por el apicultor para que puedan soportar el invierno. En los climas más extremos del mundo, los dos principales problemas del apicultor son: el control de enjambrazón y la "invernada".

El olor de la colonia

El olor característico de cada colonia es el resultado de la combinación del aroma producido por sustancias propias de la reina y el aroma del alimento que están consumiendo. Este olor sirve para:

- Orientar el regreso a la colmena.
- Bloquear la entrada de extraños.



La colonia, el ambiente y el hombre

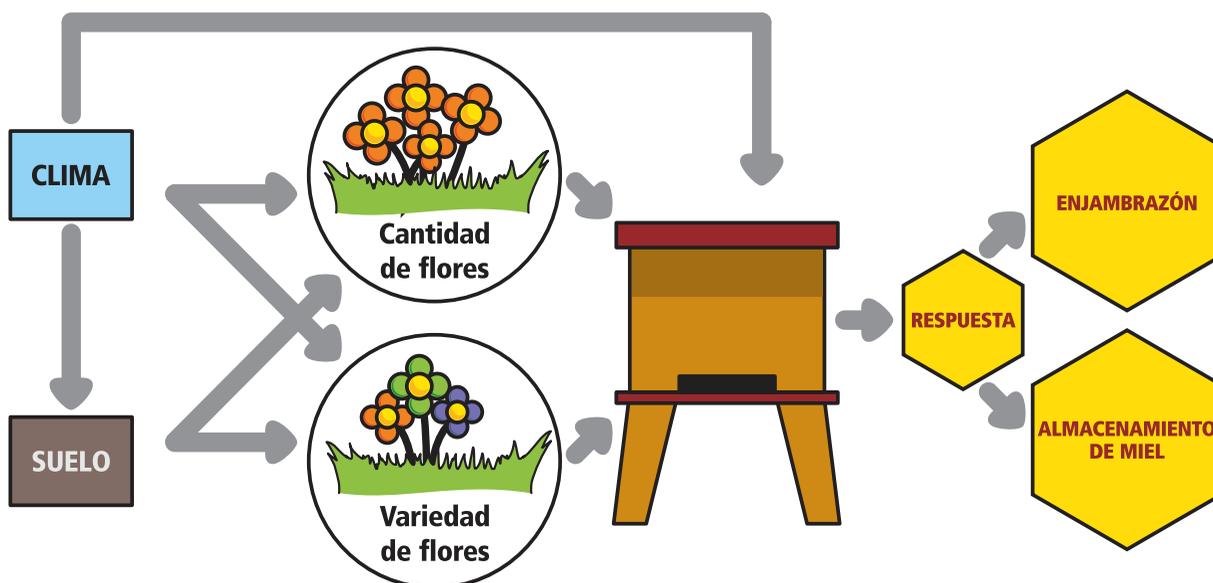
Hay señales que todos entendemos y que modifican nuestro comportamiento.

Por ejemplo, cuando vamos por un camino a 80 km/h y aparece una señal de cruce, descendemos la velocidad. En la naturaleza todo está perfectamente relacionado. Las abejas

se relacionan directamente con el **ambiente**. Así, los cambios en el clima, la cantidad y variedad de flores son señales que modifican el comportamiento de la colonia.

La colonia es sensible a su ambiente. Esto quiere decir que el manejo que el hombre hace del ambiente pone en riesgo la supervivencia de las colonias. Por ejemplo, el uso de pesticidas, la deforestación, etc. son manejos del ambiente que perjudican a las colonias.

Como señalábamos, el clima (temperatura, humedad, etc), y las características del suelo condicionan la cantidad y variedad de flores de un lugar.



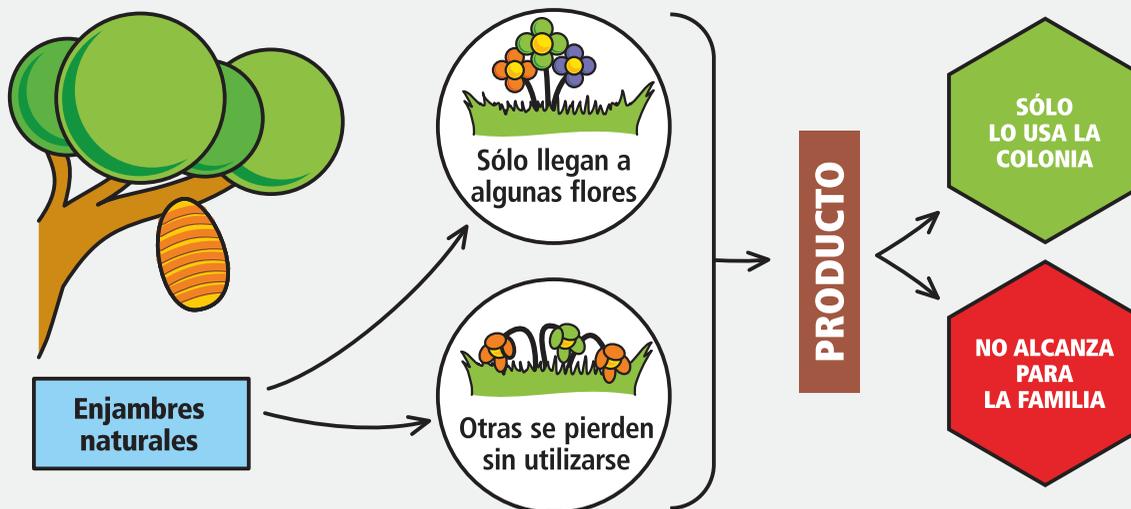
Las características del ambiente condicionan el comportamiento de la colonia

Las abejas y las flores se relacionan. Extraen de ellas el néctar y el polen, a cambio de lo cual desempeñan una función fundamental en la **polinización**. Esta relación no es casual. **La polinización es el pasaje del polen de la parte masculina (ANTERA) a la femenina (ESTIGMA) de una flor o flores de la misma especie**

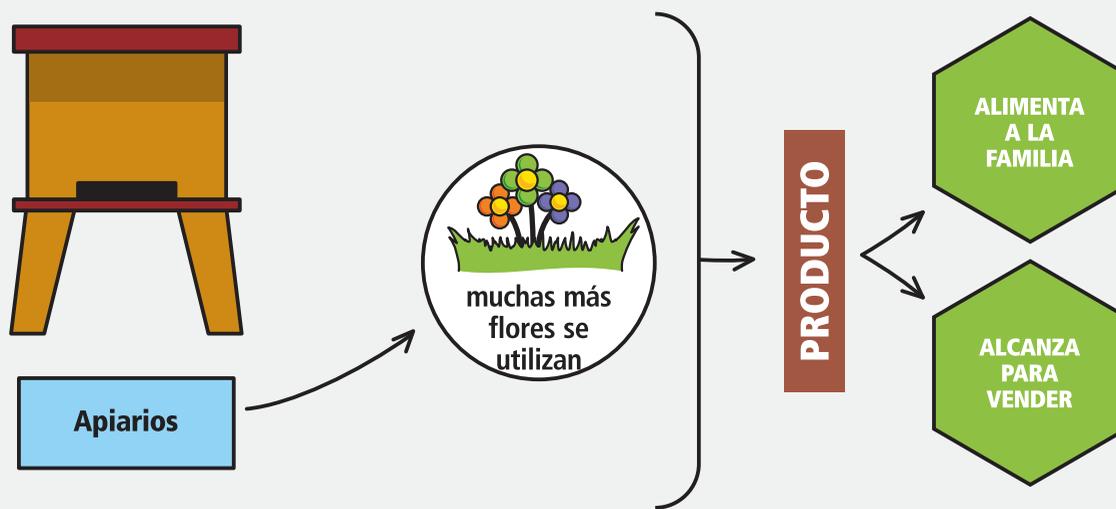
Como señalamos al inicio, hace alrededor de cien millones de años, aparecieron sobre la tierra las plantas con flores y se transformaron poco a poco en la vegetación dominante. También en ese momento, aparecen sobre la tierra las abejas ancestrales. A partir de allí, han evolucionado juntas: las plantas desarrollando flores con variados olores, colores, formas y exceso de néctar y polen para atraer a las abejas, y las abejas desarrollaron el mecanismo para transferir polen de una planta a la otra. El hombre, al intervenir en esta relación, puede obtener beneficios de flores y abejas.

En estado natural y sin la intervención del hombre, las abejas llegan solamente a algunas flores y su producto, por ejemplo la miel, sólo es utilizado por la colonia para alimentarse a ella misma. Si el hombre interviene en este sistema natural, organizando un apiario, las abejas visitarán muchas más flores, se producirá más miel, que ahora alcanzará para la colonia, para la familia del apicultor y para comercializar.

SI EL HOMBRE NO INTERVIENE



SI EL HOMBRE INTERVIENE



Obteniendo beneficios de flores y abejas

El apicultor tiene una función importantísima en el sistema dado que puede modificar el ambiente natural. Por ejemplo, el cultivo o la forestación con especies melíferas puede lograr aumentar la duración de la mielada (época de recolección de néctar para la producción de miel) o modificar el tipo de miel que se produce. Por otra parte, la destrucción de la flora, el llevar demasiadas colmenas a una zona produciendo la saturación del ambiente con abejas perjudicará notablemente el desarrollo de las colonias y/o la producción de las mismas.

El hombre puede aprovechar el producto de las abejas y las flores, pero deberá ser responsable del cuidado de unas y otras para su propio beneficio. Así podrá desarrollar un sistema de producción que permanezca en el tiempo.

¿Cómo funciona la colonia?

Los integrantes de la colonia

Una vez entendido que la colonia es un organismo formado por miles de abejas es preciso conocer:

- Qué tipos de individuos la componen.
- Qué funciones desempeñan.
- Cuáles son sus mecanismos de comunicación.
- Qué estímulos, provenientes del ambiente o de otros individuos de la colonia, pueden modificar su comportamiento.

La colonia es una unidad bien organizada. Conviven en ella tres tipos diferentes de abejas:

Sexo	Individuo	Cantidad en épocas de máxima población	Cantidad en invierno en zonas templadas
Hembras	Reina	1	1
	Obreras	30 - 40.000	500 -12.000
Machos	Zánganos	500 - 1.000	-----

La abeja pasa de huevo a adulto sufriendo una serie de cambios que determinan cuatro etapas en su vida:

1. Etapa de HUEVO
2. Etapa de LARVA
3. Etapa de PUPA
4. Etapa de ADULTO

La duración de cada etapa será diferente según se trate de un huevo que será reina, obrera o zángano. Así, una reina alcanzará su estado adulto a los 16 días, una obrera a los 21 días y un zángano a los 24 días desde la postura del huevo.

Así se desarrollan:

Etapa de HUEVO	Etapa de LARVA	Etapa de PUPA	Etapa de ADULTO
			
<ul style="list-style-type: none"> • Fijado a la base de la celda por una sustancia gelatinosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentadas por obreras. • Al final de este estado las obreras operculan la celda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teje su propio capullo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reina: 16 días. • Zángano: 24 días. • Obrera: 21 días.
	<p>3 días</p>	<p>Hembras 8-9 días Machos 10 días</p>	

Distinción de reinas, obreras y zánganos

Si todas las abejas pasan por los mismos estados (huevo, larva, pupa, adulto), ¿cómo es que luego se desarrollan reinas, obreras y zánganos?

Los **zánganos** son los únicos individuos machos de la colonia. Se originan a partir de huevos no fertilizados (óvulos no fecundados), colocados en celdas de mayor tamaño que el resto.

Todas las hembras (**reinas y obreras**), se originan a partir de huevos fertilizados (óvulos de la reina fecundados por espermatozoides de machos) pero:

- Los huevos que originarán **obreras**, serán puestos en celdas más pequeñas y serán alimentadas de una manera diferencial.
- Los huevos que originarán **reinas**, serán puestos en celdas colgantes de mayor tamaño, especialmente hechas para la ocasión y que no vuelven a usarse y también reciben una alimentación especial diferente.

Alimentación de las larvas

El alimento que será suministrado a las larvas es elaborado por las abejas obreras de la siguiente manera de la siguiente manera:

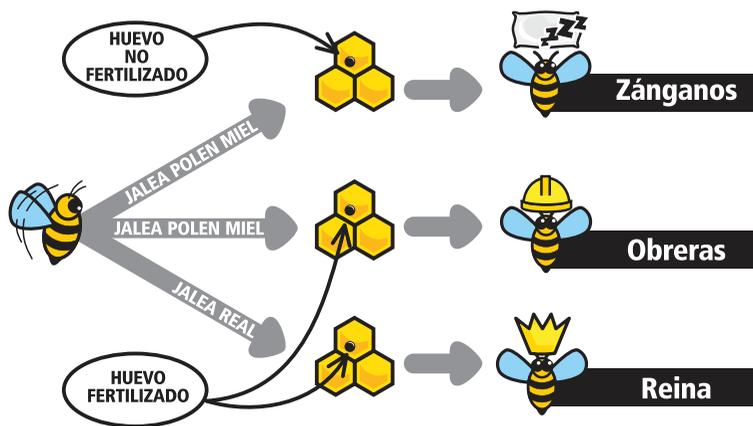
Sustancias producidas por Glándulas Mandibulares e Hipofaríngeas (Órganos situados en la cabeza de la obrera, fundamentales en la producción de alimento para la cría.) + Azúcares que vuelven a su boca después de ingerir = **JALEA REAL**

La proporción de estos ingredientes varía con el tipo de larvas de que se trate y de su edad.

La dieta de las larvas de zánganos o de obreras de más de tres días se completa con polen y miel.

Todas las larvas tanto de reinas como de obreras son **sobrealimentadas** con jalea real en los primeros días. A partir de ese momento:

- Las **obreras**: reciben menor cantidad de jalea real se incluye polen y miel en su dieta.
- Las **reinas**: continúan sobrealimentadas solamente con jalea real hasta el sellado de la celda (**OPERCULACIÓN**).



¿Cómo se originan los distintos individuos de la colonia?

Huevos	Tamaño de la celda	Alimentación	Individuo resultante
No fertilizado	Grande	Jalea + Polen + Miel	Zángano
Fertilizado	Pequeño	Jalea + Polen + Miel	Obrera
Fertilizado	Grande colgante	Jalea Real	Reina

La reina

Hallar la reina en una colonia es un desafío tan excitante como a veces frustrante. Cuando buscamos la reina en la colonia, es importante molestar a las abejas lo menos posible y usar poco humo.

En circunstancias normales, la reina es hallada en el nido de cría, rodeada por su corte y quizás poniendo huevos.

Cuando molestamos en exceso la colonia, la reina corre rápidamente por la colmena y se esconde en alguna esquina debajo de un grupo de abejas.

La reina es más fácil de encontrar si es grande, clara y tiene la parte superior del tórax pintada (Reina marcada)

En general, la reina de colonias con mayor comportamiento defensivo es mucho más inquieta, lo que sumado a su menor tamaño y color oscuro, hace más difícil su localización.



¿Dónde está la reina?



Desarrollo de una reina



Reina naciendo



Reina recién nacida

El principal trabajo de la reina es **fecundarse** y **poner huevos** toda su vida. Para estas tareas, está adaptado su cuerpo. La abeja reina no tiene dispositivos para la recolección de polen en las patas ni tampoco sirve para defender la colmena, aunque tiene un aguijón curvo, que sólo usa cuando entra en lucha con otra reina.



Reina poniendo huevos

La reina es la madre de cada abeja de la colmena. La herencia de todos los miembros de la colonia proviene de ella. Esto significa que la calidad del trabajo, el temperamento y características de la colonia provienen de ella. Así al cambiar la reina, obtendremos al cabo de un tiempo, una colonia completamente nueva, con un comportamiento distinto.

La reina es fecundada por un número variable de zánganos durante sus primeras 3 semanas de vida. El espermatozoides es almacenado dentro de su cuerpo y utilizado en la fertilización de huevos. Estos huevos darán origen a obreras o a reinas, según hemos visto anteriormente.

Las reinas más activas pueden poner entre 1500-2000 huevos por día en breves períodos. Después del segundo año de vida, la capacidad de postura de una reina suele disminuir. En estos casos, los productores de miel suelen reemplazarla cada dos años para mantener colmenas vigorosas. Pero en ambientes subtropicales la actividad de la reina es mayor y conviene reemplazarla todos los años.

Como dijimos antes, el temperamento y las características de la colonia dependen de la reina. La reina controla el comportamiento del resto de los individuos de la colonia mediante las "feromonas" (Sustancias químicas producidas por glándulas y secretadas fuera del cuerpo). De esta forma:

- Evita que las obreras construyan nuevas celdas reales.
- Evita que las obreras desarrollen su capacidad de poner huevos.
- Atrae a los machos durante el vuelo de fecundación.
- Regula la vida media y actividad de pecoreo (Recolección de néctar, polen, agua o propóleos.) de las obreras.
- Determina la identidad de la colonia.

Así, cuando la reina se pierde, desaparece la fuente de feromonas y las obreras empiezan a criar otra reina (a menudo dentro de las 5 ó 6 horas desde la desaparición de su reina), si fracasan en este intento la colonia morirá irremediablemente a menos que intervenga el apicultor.

En general, la colonia buscará **reemplazar a una reina** cuando ésta disminuya la producción de feromonas, cuando se hallen heridas, enfermas o pongan huevos no fertilizados o realicen una escasa postura de huevos fertilizados.

El reemplazo natural de la reina se da generalmente al final de la primavera o al principio de verano, aunque puede ocurrir desde la primavera temprana hasta el otoño.

Cuando la colonia se decide a reemplazar la reina, no levanta más de 5 o 6 celdas reales. La vieja reina puede continuar con la postura mientras la nueva reina se desarrolla y a menudo, no es eliminada hasta que la nueva reina comienza su propia postura. Esta tolerancia con la vieja reina se debe a su baja producción de feromonas, lo cual sería una adaptación que previene a la colonia de la orfandad.

Las abejas obreras

La mayoría de los individuos que componen la colonia son **obreras**. Son **hembras no fecundadas**. En una colonia normal no ponen huevos, ya que están anuladas en esta función por efecto de las feromonas de la reina.

La obrera es considerablemente más pequeña que el resto de los individuos de la colonia. Sus alas casi cubren el abdomen. El par de patas posterior posee una adaptación para el transporte de polen. Su cuerpo es peludo y el aguijón es fuerte y bien puntiagudo, siendo usado en la defensa de la colonia.



Obrera royendo el opérculo para emerger de la celda



Obrera recién nacida

En regiones de clima templado, la duración de la **vida** de una obrera es de alrededor de 35 días en la estación de mayor actividad y se alarga a varios meses en el invierno. Esto

podría explicarse porque las abejas “de invierno” vuelan menos, y tienen algunas diferencias en su organismo como es la mayor acumulación de reservas. A comienzos de la primavera gran parte de las obreras que sobrevivieron en el invierno mueren y la colonia disminuye su tamaño.

En las regiones tropicales, dado que no existen estaciones tan marcadas, no existen diferencias y sólo se ve una disminución de la postura en épocas de abundantes lluvias.

Las obreras realizan todo el **trabajo** de la colonia, excepto la postura de huevos fertilizados. Poseen el instinto, las herramientas corporales y las glándulas para realizar todas las tareas y proveer todas las sustancias que la colonia necesita.



Abejas “paseando”

Un día en la vida de una obrera consiste en descansar, pasear y trabajar, ya que no puede dedicarse a la misma tarea durante un largo período de tiempo.

Las abejas que están “paseando” dan la sensación de que lo hacen sin un objetivo determinado pero en realidad, es en esos “paseos” se da un continuo ofrecimiento y aceptación de alimentos, de manera que cada abeja tiene en su intestino las mismas sustancias que cualquiera de las otras. Además de los alimentos, circulan en esos paseos las “feromonas” que controlan parte del comportamiento de las abejas y también intercambian información, que le permite a la colonia en su conjunto un acabado conocimiento del ambiente circundante.

Un simple mecanismo de estímulo - respuesta provoca esta adaptación rápida a variadas tareas, ya que cada obrera responderá a ese estímulo de acuerdo a su condición corporal.

Durante las 2 o 3 primeras semanas de su vida, las obreras desempeñan tareas dentro de la colmena y se denominan **nodrizas**. Estas jóvenes obreras son las encargadas de ali-

mentar y cuidar las larvas, mantener la higiene, la temperatura, la humedad adecuada y procesar néctar y polen.

Las jóvenes obreras desarrollan también una tarea de **constructoras**, ya que reparan y construyen los panales.

La última ocupación que asumen las obreras antes de salir a trabajar al campo, es la tarea de **guardianas**. Ellas se paran en la piquera, mirando hacia afuera y controlan la entrada de todos los individuos. Atacarán a avispas, a otros insectos y a abejas extrañas a su propia colonia. Aunque raramente atacan a abejas extrañas que entran con comida. El olor característico de la colonia juega un papel fundamental en el reconocimiento entre los individuos. El número de abejas guardianas es pequeño y decrece cuando la entrada de néctar y/o polen es abundante. Generalmente las obreras guardianas tienen alrededor de 3 semanas de edad, ya que allí su cuerpo logra tener las más altas concentraciones de feromona de alarma y veneno. Sin embargo, si la colonia se ve obligada, abejas más jóvenes o más viejas se adaptarán y realizarán esta tarea. Las guardianas desempeñan su función durante pocos días; y muchas obreras pasarán directamente a trabajar al campo sin haber desempeñado este trabajo.



Abejas alimentando cría



Abejas guardianas en la piquera de la colmena

Luego de vuelos de orientación en los que no colectan nada, comienzan a actuar como **pecoreadoras** y traen a la colmena néctar, polen, agua y propóleos.

La cantidad de tiempo que las abejas dedican al pecoreo depende fundamentalmente de las necesidades de la colonia y de la disponibilidad de alimento.

El pecoreo es una de las tareas de mayor peligro, ya que fuera de la colmena, las obreras no están protegidas de los cambios del tiempo y de los depredadores como dentro de la misma.

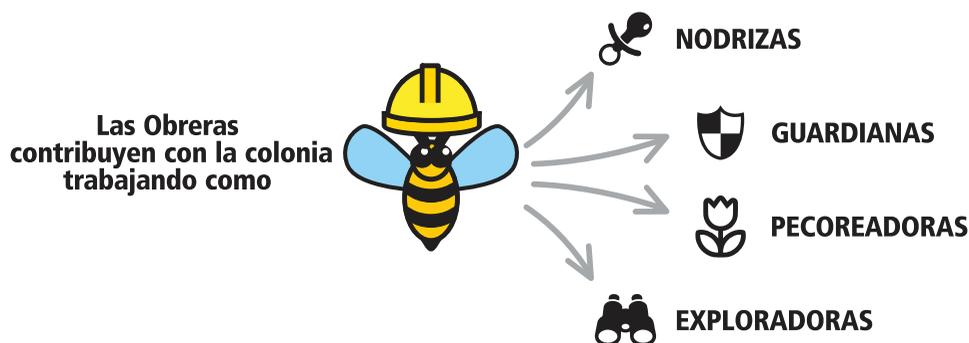
En algún momento de su vida, las obreras se transforman en **exploradoras**. Sólo un 5% de las obreras de una colonia se pueden considerar en esta función. Las exploradoras se dedican a investigar cada flor en su vuelo en línea y valoran su utilidad de acuerdo a la concentración de azúcar en el néctar, cantidad de néctar que producen y cantidad de plantas presentes. Este sistema asegura un uso más eficiente de la energía, evitando vuelos inútiles sobre todo cuando el alimento es escaso.

En colonias huérfanas, las obreras ya no tienen presencia de las feromonas de la reina, y pueden desarrollar sus ovarios y comenzar a poner en forma desordenada huevos no fertilizados en celdas de obreras, obteniéndose zánganos de menor tamaño que el normal. Las obreras que actúan de este modo se denominan ponedoras y cuando aparecen, la colonia morirá indefectiblemente si no interviene el apicultor.

Como vemos, todos los trabajos necesarios para mantener y satisfacer los requerimientos de la colonia son llevados a cabo por las abejas obreras. Existe dentro de la colonia una **organizada división del trabajo**, sin la cual no sería posible su supervivencia y desarrollo.



*Pecoreadoras
sobre panal de néctar*



El trabajo de las obreras

Los zánganos

Como hemos visto, se denomina **zánganos** a los machos. Ellos se originan en huevos no fertilizados que son colocados en celdas de mayor tamaño que el resto. Tienen una textura física más fuerte que las hembras. Sus alas son largas y cubren completamente su abdomen. La cabeza es la parte de su cuerpo más característica debido a sus enormes ojos compuestos que reducen el tamaño de su cara a un pequeño triángulo.

En general, y aunque podrían alimentarse a sí mismos con las reservas de miel, los zánganos son alimentados por las obreras.

Su función más importante es la **fecundación** de la reina, aunque desempeñan otras funciones menores como la regulación térmica. Esta tarea la realizan saliendo de la colmena cuando las altas temperaturas les permiten volar, facilitando de ese modo la ventilación de la colmena



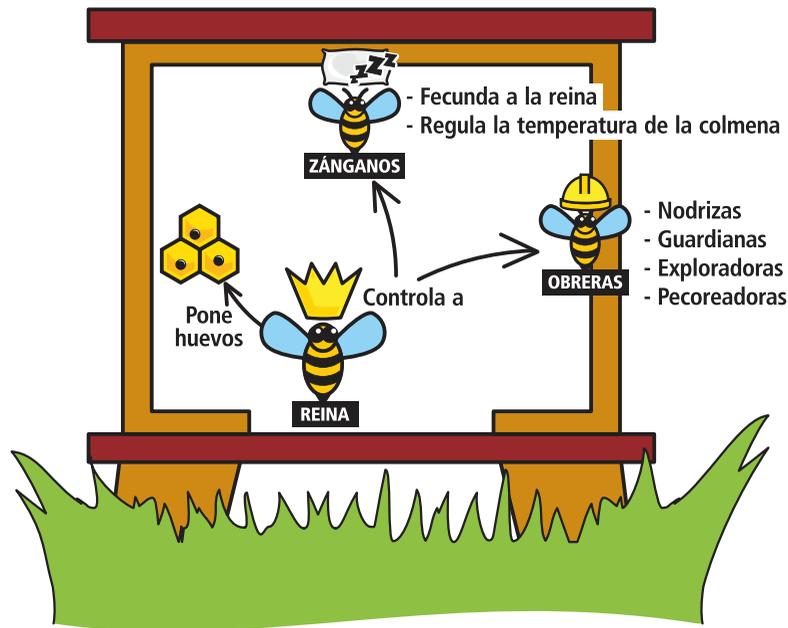
Los zánganos

Comúnmente, el número de zánganos en la colonia es de unos pocos cientos. Esta cantidad de individuos parecería a simple vista un desperdicio, ya que la reina copula con un número muy pequeño de zánganos durante su vuelo nupcial. Pero dado que la copulación tiene lugar al aire libre, quizás sean necesarios muchos zánganos para asegurar que una reina virgen sea pronto fecundada y vuelva con relativa facilidad a la colmena.

El primer vuelo de un zángano ocurre alrededor de los 6 a 8 días de vida. Suelen volar cuando el tiempo es cálido y hay poco o nada de viento. Sus vuelos de orientación duran 15 minutos pero un vuelo de fecundación puede durar hasta una hora.

Al final de la estación, los zánganos son eliminados por las obreras, quienes no les permiten la entrada a la colmena. Debido a que los zánganos son incapaces de pecorear, pronto mueren. En síntesis:

- La colonia es un organismo constituido por miles de individuos (reina, obreras y zánganos).
- Cada individuo cumple una tarea específica que contribuye a la vida, supervivencia y desarrollo de la colonia.



El trabajo de las obreras

Las colonias se multiplican solas: Enjambre

La única manera que tiene una colonia para multiplicarse naturalmente es produciendo una o más reinas que se van de la colmena con las abejas necesarias para formar otra colonia en su nuevo lugar. Esto se conoce con el nombre de **enjambrazón**.

¿Por qué se produce la enjambrazón? Se considera que son varios los estímulos que desencadenan el proceso, pero estos elementos actúan conjuntamente. Aquello que determina que la colonia se decida a enjambrazar, tiene relación con los factores que hacen que las abejas comiencen a criar otra reina.

Uno de ellos independientemente del resto no puede incitar a una colonia a enjambrazar. Entre estos estímulos, hay factores **propios** de la colonia, por ejemplo:

- Tamaño de la colonia.
- Congestión del nido de cría.
- Abundancia de abejas jóvenes.
- Reducida transmisión de feromónas.

También existen factores externos, como la entrada abundante de néctar y polen.



¿Cómo actúan los factores que desencadenan el proceso de enjambrazón?

Analicemos ahora de qué manera influye cada elemento en la enjambrazón.

- **Tamaño de la colonia:** La cría de nuevas reinas (primer paso para la enjambrazón), comienza en períodos de crecimiento acelerado de la población y antes que se alcance el tamaño máximo de la colonia. En general suele afirmarse que en una colonia, la cría de reinas empieza cuando hay alrededor de 12.000 obreras y la enjambrazón se puede producir cuando la población supera las 20.000 obreras.
- **Congestión del nido de cría:** Durante el ciclo de la enjambrazón, entre el 90-95% de las celdas del nido de cría contienen cría en distintos estados de desarrollo (huevo, larva...) y hay muy pocas celdas libres para la postura de huevos. Por otra parte, el número de obreras se ve rápidamente aumentado, y grupos de abejas quietas se hallan sobre las celdas que contienen cría. Así, el congestionamiento del nido de cría se da por:
 - La cantidad de cría.
 - La cantidad de abejas en el nido de cría.
- **Abundancia de abejas jóvenes:** Las colonias que comienzan a criar nuevas reinas se caracterizan por tener gran cantidad de abejas jóvenes, es decir abejas menores de 8 días.
- **Reducida transmisión de feromónas:** La producción de feromonas de la reina se reduce cuando ésta envejece, pero no varía en colonias dispuestas a enjambrar. Esto sugiere que la transmisión de la feromona es la que se ve reducida. Este fenómeno puede deberse a que las colonias están superpobladas, las obreras están más quietas y los movimientos de la reina en el nido de cría también pueden disminuir. De

esta manera, la dispersión de las feromonas se ve limitada, desapareciendo el efecto inhibitorio sobre la colonia para la cría de nuevas reinas y favoreciendo la construcción de celdas reales.

- **Abundante entrada de néctar y polen:** La enjambrazón ocurre durante períodos de muy intensa floración.

Existen, por otra parte **características genéticas** que hacen que en las mismas condiciones, una colonia enjambre y otra reemplace su reina.

En términos generales, las abejas adaptadas a ambientes templados/fríos tienen como prioridad la obtención de un alto nivel de reservas y por lo tanto, para ser más eficientes en este aspecto, las colonias alcanzan un mayor tamaño y tienden a reemplazar las reinas más que a producir nuevos enjambres. Mientras que las abejas más adaptadas a ambientes tropicales/subtropicales priorizan la colonización del ambiente, y para ser más eficientes, sus colonias no alcanzan un tamaño grande y tienen una gran tendencia a enjambrar.

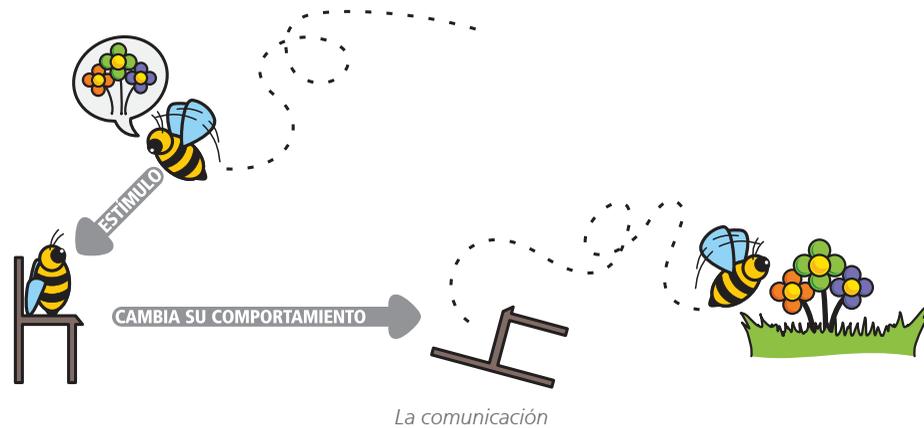
¿Qué sucede con el nuevo enjambre? El último paso del proceso de enjambrazón es la elección del sitio donde se establecerá el nuevo enjambre.



Enjambre de abejas

La comunicación y los individuos de la colonia

Cada abeja es importante en la vida de la colonia. Las abejas son insectos sociales, y su vida así como la colonia misma dependen de una comunicación eficiente.



La comunicación es la transferencia de estímulos (señal que lleva a modificar el comportamiento de quien la recibe) de una abeja a otra, lo que provoca una respuesta, ya sea una modificación en el funcionamiento del cuerpo o en el comportamiento de la que recibe la información.

Las abejas se comunican fundamentalmente por medio de:

- A. Danzas.
- B. Sustancias químicas o feromonas.

Las danzas comprenden distintos “bailes”, que en diferentes circunstancias comunican distintas informaciones. Por ejemplo: la distancia y dirección de la fuente de alimentos o el sitio adecuado para alojar un nuevo enjambre. La intensidad de la danza es mayor si hay gran disponibilidad de néctar (líquido azucarado producido por las flores), o hay alta concentración de azúcares. También la intensidad de la danza varía con el momento del día.

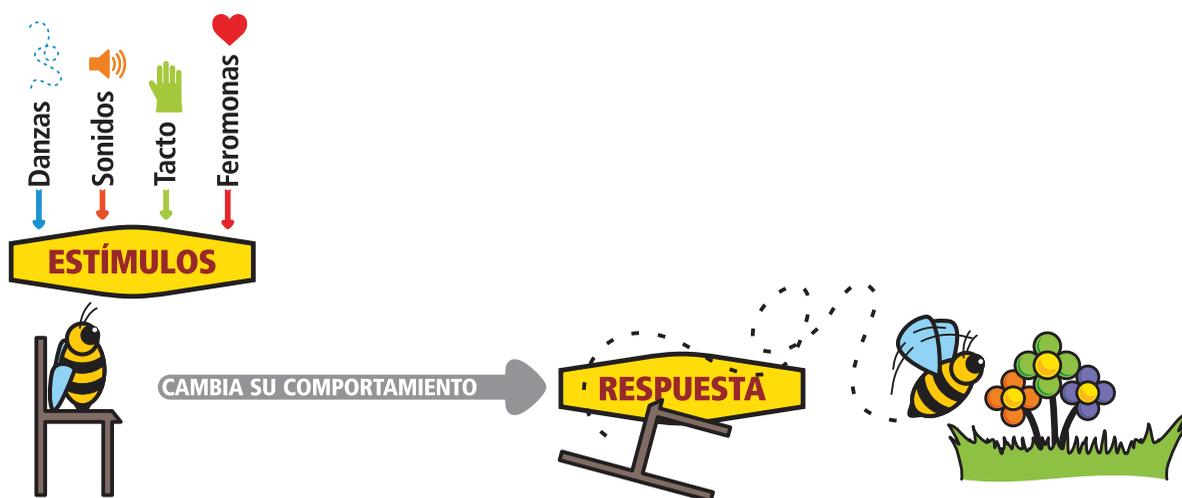
Las feromonas son sustancias químicas producidas por glándulas (órgano que tiene por función la elaboración de ciertas sustancias y su eliminación al exterior) y secretadas fuera del cuerpo.

Estas sustancias contienen un mensaje preciso que modifica la conducta de la abeja que percibe esa feromona.

Las feromonas pueden actuar:

- Dentro de la colmena: son por ejemplo las que inhiben la construcción de celdas reales por parte de las obreras, el desarrollo de los ovarios de estas, etc.
- Fuera de la colmena: entre las más mencionadas se hallan, por ejemplo, las que actúan como atrayentes sexuales en la fecundación de la reina, la feromona de alarma, de enjambrazón, etc.

Todos los medios de comunicación actúan simultáneamente.



Estímulos simultáneos determinan el comportamiento

Sin embargo, no debemos confundir una respuesta rápida con una respuesta inteligente. La abeja no piensa. Ante un estímulo determinado en determinadas condiciones, reacciona de la misma manera.

La conducta de la abeja no es inteligente sino que obedece a patrones o moldes establecidos.

Pero, ¿cómo sabe cada abeja lo que debe hacer dentro de la colonia? Cada abeja tiene una leve diferencia respecto al resto de sus compañeras en un determinado momento. Esa diferencia está dada por:

- Su dotación genética (características heredadas de los padres que determinan la apariencia y el comportamiento social y productivo de la colonia).
- El estado de madurez y funcionamiento de su cuerpo.
- Estímulos externos.

Inicios en el mundo de la apicultura: dos casos

A continuación les presentamos dos casos que ilustran posibles inicios en el mundo de la apicultura. Si bien, esto lo estaremos abordando en los siguientes módulos, estos casos serán nuestra puerta de entrada al abordaje que realizaremos de la Apicultura en los siguientes módulos. Seguramente, muchos/as de ustedes se encuentren representados en estas experiencias y les permita reflexionar sobre un proceso al momento de iniciarse en la actividad.

Caso 1. De la escuela secundaria al mundo de la apicultura

En la localidad de El Galpón, Salta, localidad emplazada en el Chaco salteño, un joven egresado de la escuela agrotécnica local decide iniciarse como apicultor, ya cuenta con sus primeros conocimientos en la actividad, los cuales los logró mediante el cursado de la materia apicultura en su escuela.

En primera instancia se contacta con productores apícolas, socios de la Coop. Flor del Garabato, y con técnicos locales, a los cuales acompaña durante su trabajo, lo que le permita conocer un poco más de esta actividad y sobre todos interiorizarse de los pormenores operativos de la misma (como moverse al apiario, las condiciones para conseguir un lugar para su ubicación, etc.)

Una vez cumplido con este proceso práctico de incorporación decide, comprar sus primeras colmenas, para lo cual cuenta con el apoyo de su familia y de socios de la cooperativa, reuniendo fondos para comprar 10 colmenas, si bien sabe que la cantidad no es importante desde lo productivo, está convencido que será un primer paso importante para su futuro.

Después de charlar su decisión con uno de los técnicos, decide iniciar con núcleos los cuales serán adquiridos a socios de la cooperativa, que producen material vivo certificado y que se comprometen a acompañarlo en los primeros pasos como productor.

Posteriormente se contacta con el dueño de un campo que lo autoriza a ubicar un apiario a 8 Km. del pueblo en una zona de monte, pero con buen acceso.

Una vez confirmado el lugar realiza la limpieza del mismo (1000 mt².) para poder instalar las colmenas. El lugar se limpia dejando todos los árboles de mayor porte y la superficie lo más limpia posible sin utilizar ningún tipo de herbicidas. Se sabe que los 1000 mt². es mucho más de lo necesario para sus 10 colmenas pero esto le permite moverse con tranquilidad dentro del espacio y pensar en incorporar nuevas colmenas a futuro.

En forma paralela fue armando el material inerte para recibir sus primeros núcleos, lo cual le lleva 10 días.

Posteriormente instala los caballetes donde va a ubicar las colmenas, la decisión que tomó fue la del uso de caballetes individuales, por la experiencia adquirida en su primer contacto con la actividad, con una separación de más de 1,5 mt entre ellos.

Por último traslada el material inerte y recibe sus primeros núcleos los cuales se pasan a cámara y alimentan.

Caso 2. ¡Heredamos abejas! ¿Qué hacemos?

El lugar de emplazamiento del apiario se encuentra ubicado en el distrito San Eugenio, Departamento San Jerónimo, Provincia de Santa Fe, surcada por pequeños afluentes que desaguan a una cuenca principal (Arroyo Colastiné) que desagua en el río Coronda.

El apiario se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 35 m.

Por sus condiciones térmicas se incluye en el clima templado-húmedo. Lluvias media histórica 960 mm. El período lluvioso comienza generalmente en el mes de septiembre y culmina en el mes de marzo, siendo el más lluvioso y con mayor variabilidad en sus registros este último.

Los meses con menores precipitaciones son Junio, Julio y Agosto.

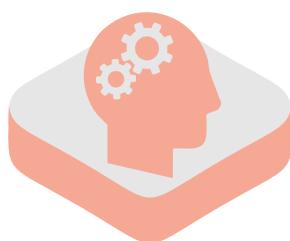
La temperatura media anual oscila entre 17°C y 18°C, el mes con temperatura media más alta es el de Enero que oscilan entre 24-25°C, con picos de más de 40 en unos pocos casos, en tanto que las temperaturas más medias bajas se presentan en el mes de Julio alcanzando 9°-10°C, con picos de hasta -2°.

La frecuencia media de días con heladas alcanzan su mayor valor en el mes de Julio siendo el período mayo-septiembre el correspondiente a heladas, con probabilidad de heladas tempranas desde el mes de abril y heladas tardías hasta noviembre.

Los vientos más frecuentes son los provenientes del E, NE, N, SE y S mientras que los más veloces se producen durante la primavera alcanzando un promedio de 15 km por hora en el mes de septiembre.

Sebastián nos cuenta como recientemente toma contacto con un colega y éste le aconseja que consulte en la AER INTA Gálvez (Agencia de INTA de su zona): "Me llamo Sebastián y vivo en la ciudad de Gálvez. Hace dos años mi esposa Sheila hereda 13 colmenas de su padre pero con un desconocimiento total sobre el mundo de las abejas. Tras consulta en la AER INTA Gálvez comenzamos a incursionar en la actividad con ayuda de un técnico de la mencionada institución, el cual nos fue marcando algunas cuestiones para ordenar las colmenas heredadas. Fuimos aumentando la cantidad de colmenas a 25 a través de la compra de algunas y algunos enjambres que ingresaron en material vacío los cuales fuimos acomodando. En año pasado se dictó un curso de Iniciación Apícola teórico práctico en conjunta entre INTA, Cosar Ltda, la co-

muna de Colonia Belgrano y Extramiel SRL (esta última es una sala de extracción comunitaria ubicada en la mencionada localidad). A partir de este curso comencé a entender más sobre el mundo de las abejas y lo bueno que se generaron vinculaciones con apicultores de la zona para poder ayudarles en los trabajos de campo y poder seguir profundizando el aprendizaje siendo ésta una manera de adelantar el proceso de aprendizaje. Algunas de las dificultades que tuvimos era saber cómo se cosechaba, el porqué de los tratamientos sanitarios contra el ácaro varroa, donde y como extraer la miel, entre otras. Con la participación en el curso aprendimos todo eso y mucho más, incluso nos enteramos de que había en la zona una sala de extracción comunitaria que brindaba el servicio de extracción e incluso comercializa miel. Hoy estamos con mi esposa produciendo miel de nuestras 32 colmenas y con muchas ganas de seguir aumentando la cantidad de colmenas ya que esa cantidad la logramos con la forma de multiplicar que aprendimos en el curso y ayudando a otros apicultores. Pese a que mi principal ingreso está dado porque trabajo en SanCor estoy muy contento de haber iniciado esta actividad a partir de las colmenas heredadas por mi esposa”.



Reflexión

En ambos casos se puede ver cómo la apicultura se transforma en un emprendimiento, pero surgen como experiencias de recorridos, trayectorias y situaciones muy diferentes. Para reflexionar al respecto, los/as invitamos a pensar conjuntamente en el foro “Inicios en el mundo de la apicultura”. Esta reflexión junto al resto de los/as participantes del MOOC “Apicultura” les resultará un espacio para compartir sus propios inicios en la apicultura, sus motivaciones y desafíos: ¿Qué los/as motivó a realizar el curso y cuáles son los desafíos tienen por delante para comenzar la apicultura en su zona?

A modo de síntesis

- Las abejas son insectos sociales.
- La vida de la colonia depende de la comunicación eficiente.
- Las abejas se comunican transfiriéndose señales o estímulos.
- Estos estímulos provocan respuestas en las abejas que reciben la información.
- Las respuestas se traducen en cambios en el funcionamiento de su cuerpo o en su comportamiento.
- Los principales estímulos o señales que reconocen las abejas son de dos tipos: danzas y feromonas.
- Ambos tipos de estímulos actúan simultáneamente.
- La abeja no es un ser inteligente.
- El comportamiento de la abeja en la colonia está determinado por: su genética, madurez y funcionamiento de su cuerpo y por los estímulos externos.

Referencia bibliográfica

- MANUAL DE APICULTURA PARA AMBIENTES SUBTROPICALES – DINI, CECILIA B. Y E.L. BEDASCARRRASBURE – Ediciones INTA 2011. Para su consulta on line en: www.redlac-af.org.
- El material del NIVEL I, fue revisado por los especialistas del PROAPI: Enrique Bedascarrasbure, Carlos Gustavo Cabrera, Graciela Rodríguez, Gerardo Gennari, María Alejandra Palacio María Belén Bedascarrasbure y Cecilia Dini.