

El amor por las abejas endulza tu vida

Apuntes de apicultura



Teodoro Jerves



El amor por las abejas endulza tu vida

Apuntes de apicultura



El amor por las abejas endulza tu vida.

Apuntes de apicultura

© Autor:

Edmundo Teodoro Jerves Jerves.

© Universidad Católica de Cuenca

© Editorial Universitaria Católica de Cuenca

Primera edición: enero de 2025

ISBN: 978-9942-27-313-0

e-ISBN: 978-9942-27-314-7

Editora: Dra. Nube Rodas Ochoa

Edición y corrección: PhD (c) Paul Miño Armijos

Diseño y diagramación: Dis. David Urgilés Morocho

Diseño de portada: Dis. David Urgilés Morocho

**Impreso por Editorial Universitaria Católica
(EDUNICA)**

Dirección: Tomás Ordóñez 6-41 y Presidente Córdova

Teléfono: 2830135

E-mail: edunica@ucacue.edu.ec

Esta obra cumplió con el proceso de revisión por pares académicos bajo la modalidad de doble par ciego.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la obra sin permiso por escrito de la Universidad Católica de Cuenca, quien se reserva los derechos para la primera edición.

Cuenca-Ecuador

Agradecimientos

El presente trabajo es el resultado de un esfuerzo colectivo. El autor desea expresar su reconocimiento y agradecimiento a Jorge Álvarez Espinoza, a Janeth Muñoz Chuquimarca, a Efrén Sempértegui Matta, a Cristina Quinde Herrera y Edgar León Segovia, y André Matos S.P. (Brasil) por su valiosa colaboración visual.

De manera especial, se agradece a la Universidad Católica de Cuenca, en la persona de su rector, Dr. Enrique Pozo Cabrera, por dar arraigo a estas ideas.

Cuenca-Ecuador, 2024.

Prólogo

Es urgente e imperativo optar por proyectos que contribuyan a preservar la vida en nuestro planeta. La extinción acelerada de miles de especies estremece a científicos, antropólogos, biólogos y entomólogos, así como a la población general, quienes conocen de las inminentes consecuencias del cambio climático y del camino sin retorno que supone para la humanidad la destrucción del medio ambiente. Por ello es necesario evitar el deterioro de los ríos, los océanos, las selvas, las áreas cultivadas y habitadas que producen alimentos para todos los seres vivos.

Aquellos que han escuchado el llanto de las abejas han dedicado el tiempo necesario para comprenderlas y reconocer que son indispensables para la permanencia y continuidad de la vida. Su labor de polinización es un requisito imprescindible para la reproducción de las plantas y la producción de alimentos. Es, por tanto, un deber transmitir el conocimiento actual con el propósito de preservar la existencia de las abejas en la naturaleza.

El prodigio de su vida organizada y su complejo trabajo deben ser comprendidos por el ser humano desde la niñez para formar a los futuros guardianes de las abejas y de la biodiversidad. Ahí reside la clave que impulsará el respeto hacia los derechos de todos los seres vivos y sus ecosistemas, con miras a lograr un futuro sostenible.

Este esfuerzo se constituye en una guía para entender el desarrollo de la vida de *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), la organización de su colmena, la producción obtenida a través de la apicultura y su trabajo durante la polinización de las plantas, con el fin de valorar la labor irremplazable de las abejas comunes.

Sobre el autor



En 1977, siendo aún estudiante de agronomía, surgió en el autor un profundo amor por las abejas. En aquel entonces, comenzó a esbozar las primeras ideas en cinco cuadernos, que luego quedaron abandonados en algún rincón entre sus libros. A raíz de la pandemia de Covid-19 y durante el retiro temporal de su práctica como médico ecografista, redescubrió aquellos escritos y organizó las ideas para ponerlas al alcance de aficionados y apicultores de Latinoamérica.

El amor por las abejas ha endulzado su vida y lo ha motivado a dedicar un denodado esfuerzo para conservar la polinización de las plantas, preservar la integridad del medio ambiente y asegurar un espacio de bienestar en la biósfera para estos insectos himenópteros. El dicho popular *“el viento es viejo y todavía sigue soplando”*, en cierta manera evoca la persistencia generosa de la naturaleza y refuerza el compromiso del autor con esta noble causa.

Introducción

En el espíritu humano nació el amor por las abejas al encontrarlas en la naturaleza, despertando un profundo interés por conocerlas y comprenderlas, incluso sin conocer del importante papel que han desempeñado en la sostenibilidad de la vida vegetal durante el proceso de polinización. Fruto de este interés, hoy en día existe la disciplina denominada *apidología*, en la que se estudian más de 20 000 especies agrupadas.

La familia de abejas se organiza en colonias y, siguiendo su instinto, resguarda su vida en el interior de la colmena. Con su propia cera construyen panales, en sus celdas crían a sus larvas y almacenan néctar, miel y polen como alimentos indispensables. Sus alvéolos hexagonales rellenos constituyen la dulce atracción para que su criador las encuentre, las atienda y participe de estos complejos manjares que gratifican a la vida. La relación establecida entre el instinto de las abejas y el apego del apicultor permite a este último establecer modales de aprecio, sin que las abejas identifiquen a su afanoso aparcero, y, mejor aún, estimen su cortesía.

Una vez que se reconoce el valor de la polinización que las abejas realizan al visitar las flores —obteniendo a cambio gotas de néctar que transforman en miel para su propio beneficio— el apicultor las traslada cerca de su hogar. Allí, las abejas desarrollan su vida inicialmente en cestos contruidos con fibras de colmo y, más tarde, en colmenas de madera con marcos, donde es relativamente fácil visitarlas y cuidarlas de forma amigable.

Establecido el amor por las abejas, este sentimiento permitió que muchas personas unifiquen sus descubrimientos para metodizarlos de manera técnica en el tan mentado *Manual de Apicultura*. En esta compilación de conocimientos científicos se valoran sus virtudes, se explica su vida social, el servicio de polinización indispensable para las plantas fanerógamas y la calidad de su miel, ofrecida como recompensa. La afición por cuidar abejas alcanza su cúspide en la primera mitad del siglo XIX, entonces las abejas desarrollaban su vida en un vasto espacio natural que les facilitaba una copiosa producción.

Posteriormente, los apicultores, tanto aficionados como industriales, observan el advenimiento de enfermedades, la deforestación, los efectos del cambio climático, los huracanes, las sequías, los incendios, la aparición de extensos monocultivos destinados a la industria alimentaria y el uso indiscriminado de pesticidas, que también envenenan a las abejas.

Esta devoción por las abejas y el cuidado del medio ambiente está en franco retroceso, a pesar de los esfuerzos de algunos comprometidos con su conservación. Es momento de que cada ser humano asuma su rol, otorgando a todos los seres vivos los mismos derechos y deberes que reclamamos para nosotros

mismos. Es tiempo de cuidar el aire, la tierra y los océanos para que todos los seres vivos participen en una simbiosis armoniosa.

Las bondades de la miel de abeja se quedan cortas; su composición química y biológica sigue siendo en gran parte indescifrable. Lo mismo ocurre con la jalea real, considerada una panacea natural que, al consumirse regularmente, proporciona al ser humano una vida más larga. Toda una vida de contemplación de las colmenas, expuesta en estas letras, constituye una invitación al lector a convertirse en apicultor y llevar a cabo una acción de amor por la naturaleza a través de una actividad que dulcifica la vida y brinda grandes satisfacciones.

Índice

Capítulo I

Generalidades, Anatomía y Nutrición **21**

1.1 Muchas mentes brillantes instituyen la apicultura	21
1.2 Anatomía	25
1.3 La abeja doméstica	30
1.4 Origen de las abejas africanizadas	33
1.5 Nutrición para las larvas	34
1.6 Las abejas y nosotros	35
1.7 Criar abejas como negocio o distracción	36
1.8 Evitar las complicaciones	36
1.9 Hábitat	38



Capítulo II

La vida de las abejas **41**

2.1 Población	41
2.2 Su organización	43

2.3 La metamorfosis	45
2.4. La reina	48
2.5 El vuelo nupcial	48
2.6 Las obreras	49
2.7 Son artesanas	50
2.8 Los zánganos	51
2.9 Los síntomas de enjambrazón	53



Capítulo III

Son un eslabón indispensable en la cadena de la vida 57

3.1 Tiempo de floración	57
3.2 Cosechan néctar	58
3.3 Calendario de floración	59
3.4 Flora apícola, plantas melíferas y poliníferas	60
3.5 El trabajo de las obreras en el campo	62



Capítulo IV

Productos de la colmena 65

4.1 La miel	65
4.2 El polen	67
4.3 La jalea real	67
4.4 La cera	68
4.5 Los propóleos	69
4.6 Beneficios de la trashumancia de colmenas	71

4.7 La polinización y el medio ambiente	71
4.8 La apiterapia	72



Capítulo V

Cuidado racional de las abejas	75
5.1 Lugar para instalar el colmenar	75
5.2 El vecindario del colmenar	78
5.3 La primera colmena	80
5.4 Tan solo con un pequeño capital	81



Capítulo VI

Los panales y la miel	83
6.1 La cosecha de la miel	83
6.2 Madurez de la miel	85
6.3 Condiciones de higiene durante su manejo	85
6.4 Impurezas en la miel	87
6.5 Separación de la cera	89
6.6 Almacenamiento de la cera cosechada	91



Capítulo VII

Colmenas e implementos apícolas	93
7.1 Herramientas utilizadas en apicultura	93
7.2 Modelos de colmenas	98

7.3 Taller del apicultor	100
7.4 Evitar pinchazos	101



Capítulo VIII

El trabajo en el apiario	103
8.1 Revisión de la colmena	103
8.2 Revisión quincenal en nuestro medio	105
8.3 El fichero del colmenar	107
8.4 Alimentación artificial estimulante	108
8.5 La falta de ventilación	110
8.6 El envejecimiento de los panales	112
8.7 Las colmenas fuertes, sanas y pobres	113
8.8 Fusión de colonias	115



Capítulo IX

Maniobras indispensables de aprender	119
9.1 Introducción de reinas	119
9.2 Introducción de celdas reales	122
9.3 Marcación de la reina	124
9.4 Creación de núcleos	126
9.5 La trashumancia	128
9.6 El trasiego	129
9.7 Cría de reinas	129

Capítulo X

Enemigos, plagas y enfermedades 131

10.1 En nuestro medio 131

10.2 Enfermedades de las abejas 132

10.3 Nombres vulgares y científicos de
animales y aves depredadoras 134

10.4 Remedios o medidas drásticas 137



Capítulo XI

Notas que interesan al apicultor 145



Capítulo XII

Curiosidades de los himenópteros 149

12.1 Cuestiones de interés, husmeadas
con esmero por su singularidad 149

12.2 Meliponicultura 153



Glosario de términos 155

Referencias bibliográficas 169

Capítulo I

Generalidades, Anatomía y Nutrición

1.1 Muchas mentes brillantes instituyen la apicultura

Para que la apicultura tenga el carácter de ciencia y con el afán de lograr que sea un medio racional de explotación agropecuaria, muchos enamorados de la naturaleza, durante toda su vida, estuvieron en contacto con las abejas, investigando los secretos y costumbres que encierra la colmena. Sus publicaciones ampliaron la frontera de su patria para dar a conocer al mundo lo que cada uno había logrado esclarecer.

La época de transición, que abarca desde la explotación irracional hasta el inicio de la apicultura, se extiende aproximadamente a lo largo de tres siglos, desde el comienzo del siglo XVII hasta principios del siglo XX. Durante este período, en los países europeos, crece el interés de los naturalistas por difundir sus hallazgos y reunir sus conocimientos para darlos a conocer al mundo. Entre los eminentes naturalistas que ocuparon un lugar destacado, se puede nombrar a los siguientes:

- **Jan Swammerdam** (1637-1680), nacido en Ámsterdam, Países Bajos, diseñó una abeja y estudió sus estructuras y características anatómicas.
- **René Antoine Ferchault de Réaumur** (1683- 1757), entomólogo nacido en La Rochelle, Francia. Escribió dos libros sobre insectos y arácnidos. Continuó el trabajo del naturalista refiriéndose a la formación y construcción del enjambre.
- **François Huber** (1750-1831), nacido en Suiza, quedó ciego muy joven. Junto con su criado Burmens, descubrieron el vuelo nupcial, la animadversión existente entre las reinas y su sexo, la secreción de la cera y el instinto de fabricar panales. Su hijo, Jean Pierre, añadió algunos dibujos al libro *Observaciones sobre varias especies del género Apis*, titulado *Humble bees*.
- **Jan Dzierzon** (1811-1906), sacerdote nacido en Silesia (actual Polonia), descubrió que las abejas se reproducen por partenogénesis. Ideó el cuadro de madera que permite la libre movilidad individual de los panales. De esta manera, inició una nueva época, siendo reconocido como el padre de la apicultura. Escribió *Theorie und praxis des neuen Bienenfreubdes* y en 1848 implementó el Museo de la Apicultura de Kluczbork en Polonia.
- **Lorenzo Lorraine Dadant** (1817-1902), nació en Francia y se estableció en Hamilton, Illinois, EE. UU. Viajó a Italia con dispositivos para transportar abejas reinas y las introdujo en el nuevo continente. Con su hijo C. P. Dadant, fabricó la cera estampada y publicó la obra *Pequeño Curso de Apicultura* en 1874.

- **Eduard Vaughan Bevan** (1770-1860), nacido en el Reino Unido, publicó en Londres su libro *La abeja de miel*, revisado e impreso en 1827, el cual representó su mayor aporte al conocimiento científico sobre las abejas.
- **Frans von Hruschka** (1809-1888), italiano al servicio del ejército austriaco, se jubiló y adaptó la fuerza centrífuga para la extracción de la miel. Fabricó cajas y vendió abejas italianas en Alemania. Expuso sus ideas en la Feria Brunnen en 1865, donde compartió curiosidades con el monje agustino Gregor Johann Mendel (1822-1884), padre de la genética.
- **Lawrence Lorraine Langstroth** (1810-1895), nació en Filadelfia y cambió su residencia a Dayton, EE. UU., en 1852. Afianzó la utilidad del cuadro móvil dentro de la colmena y estableció que el espacio de separación entre los panales (espacio abeja) debe ser entre cinco y nueve milímetros. Escribió el libro *La abeja y la colmena* en 1853, para instituir la apicultura moderna basada en cuadro de panales móviles e introdujo en América, abejas italianas.
- **Moses Quinby** (1810-1871), de Baltimore, Nueva York, EE. UU., fabricó una centrífuga para la extracción de miel y el prototipo de ahumador en 1875.
- **Johannes Mehring** (1816-1878), carpintero europeo, elaboró la hoja de cera para adaptarla en los marcos o bastidores. Este invento se perfeccionó posteriormente al imprimir a los dos lados, entre chapas texturizadas, las huellas hexagonales en la lámina de cera, lo que permitió a las abejas estirar esa cera y formar celdas idénticas a las naturales. Su aporte afianzó la apicultura industrial.

- **Georges de Layens** (1834-1897), nacido en Francia, diseñó la colmena horizontal que lleva su nombre. Esta idea inspiró la creación de las colmenas multicámaras de Langstroth. Además, escribió varias obras de apicultura en compañía de otros autores.
- **Amos Ives Root** (1839-1923), nacido en EE. UU, se estableció en Medina, Ohio, EE. UU., apicultor visionario que fundó la Empresa A. I. Root Company e implantó los fundamentos de la apicultura industrial, y estandarizó las medidas de la colmena. También inventó el rodillo estampador de cera y fue una influencia para que sus sucesores publicaran el tratado *The ABC and XYZ of Bee Culture*, documento escrito con gran conocimiento. La familia Root se constituyó en un baluarte para el desarrollo documental y científico de la apicultura en EE. UU. y el mundo.
- **Samuel Wagner** (1798-1872) nació en York, Pensilvania, EE. UU. En 1861 patentó la cera estampada, y agregó el inicio de las paredes y tabiques a la obra de Johannes Mehring. Además, junto a Langstroth, patentó la centrífuga industrial para la extracción de miel. En el mismo año, fundó el *American Bee Journal* en 1861 y que sigue publicándose hasta la fecha.
- **Martín John**, en 1864 describió los primeros detalles microscópicos sobre la secreción de la cera de las abejas, observación que había sido mencionada por Huber en 1768. John descartó la idea de que las abejas la recolectaban durante la pecorea.
- **Karl Ritter von Frisch** (1886), nacido en Viena, Austria, fue un etólogo que describió la danza de la comunicación

entre las abejas, la cual orienta a sus compañeras sobre la distancia y cualidades de las flores encontradas.

- **Maurice Maeterlinck** (1865), nació en Gante, Bélgica, y recibió el Premio Nobel de Literatura en 1911. Escribió, en elegante prosa, el libro *La vida de las abejas*.

En la actualidad, se están llevando a cabo nuevos estudios y, a través de documentales y diferentes medios, se presentan explicaciones detalladas sobre los beneficios que las abejas aportan tanto a la comunidad científica como a la naturaleza. Hoy en día, conocemos de su proceso de hibridación y los efectos de su agresividad, sus nuevos enemigos y el trabajo indispensable que realizan durante la polinización de las plantas fanerógamas.

1.2 Anatomía

En la *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, como en los demás insectos, su cuerpo está formado por cabeza, tórax y abdomen; posee un esqueleto externo, el cual mantiene simetría bilateral.

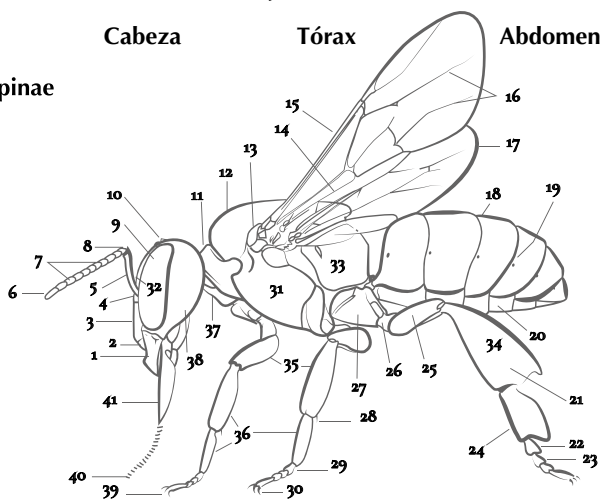
La cabeza tiene forma triangular y, en el ángulo inferior, presenta las mandíbulas dispuestas de forma vertical, así como el maxilar, el palpo labial, la probóscide y la glosa. A través de estas estructuras se exteriorizan las secreciones salivales e hipofaríngeas, siendo estas últimas las productoras de jalea real. Entre un par de ojos grandes, se encuentran tres ocelos y dos antenas en la parte superior. En su interior, se localiza el cerebro, que se conecta con el ganglio subesofágico, el nervio central y el cordón nervioso ventral.

La estrechez existente entre el tórax y el abdomen está atravesada por la aorta, los nervios y el esófago. El tórax musculoso permite el vuelo y una deambulación activa, lo que otorga funcionalidad a sus dos pares de alas y tres pares de patas. En su interior se encuentra la glándula salival, que además facilita el paso y la comunicación humoral a través de la aorta, los nervios y el esófago. Su porción externa está formada por la unión flexible de láminas de quitina o tergos.

Figura 1

Órganos externos de las abejas

Apidae-Apinae



- | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Mandíbula | 15. Ala anterior | 28. Espina tibial |
| 2. Labro | 16. Nervaduras | 29. Segundo par de patas |
| 3. Clípeo | 17. Ala posterior | 30. Uña |
| 4. Área supraclipear | 18. Tergos | 31. Mesoepisterno |
| 5. Escapo | 19. Espiráculo metasomal | 32. Escrobo |
| 6. Flagelo | 20. Esternos | 33. Espirac. Propodeal |
| 7. Flagelómeros | 21. Corbícula | 34. Tibia |
| 8. Pedicelo | 22. Tercer par de patas | 35. Fémures |
| 9. Ojo compuesto | 23. Metamedistarlo | 36. Mesotibias |
| 10. Ocelos | 24. Tarsómero | 37. Propleuron |
| 11. Pronoto | 25. Fémur | 38. Gena |
| 12. Mesoescuto | 26. Trocánter | 39. Primer par de patas |
| 13. Tégula | 27. Coxa | 40. Flabelo |
| 14. Hámulis | | 41. Probóscide |

Nota. Adaptada de Kerr et al. (1996, p. 19) con aportes del autor.

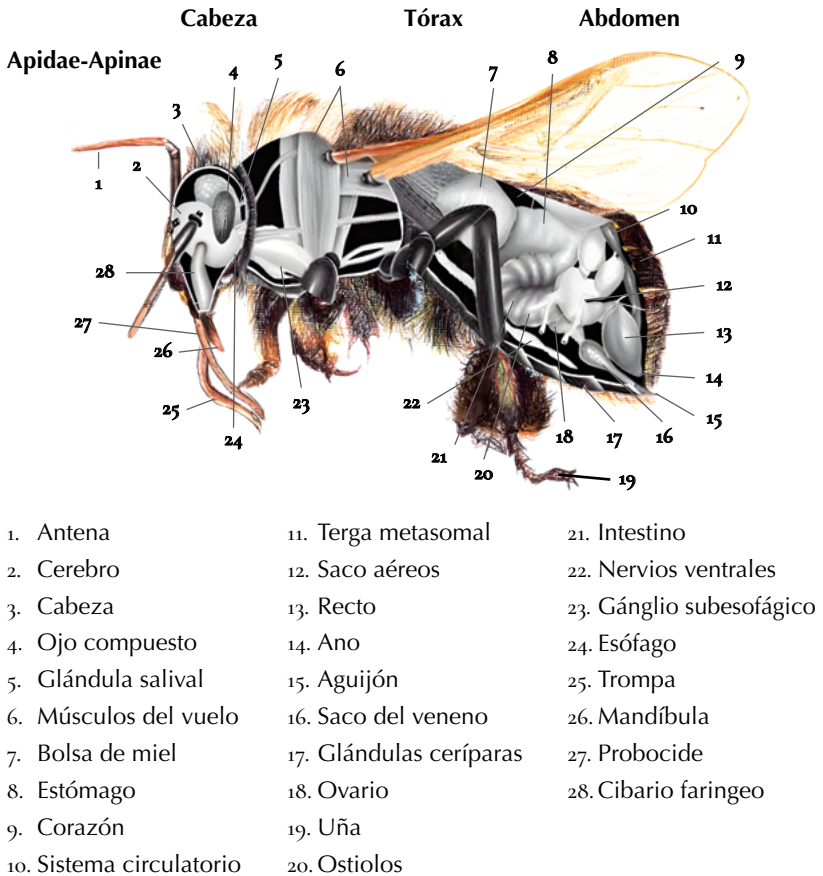
El abdomen incluye, en su interior, los sacos aéreos traqueales, que se conectan con múltiples traqueolas y espiráculos externos. El corazón bombea hemolinfa para toda la cavidad corporal. El aparato digestivo, con el esófago, se extiende hasta el buche melario, el proventrículo y el estómago; luego continúa con el intestino medio, íleon, el recto y el ano. Los túbulos de Malpigio actúan como riñones. En el extremo final, las hembras presentan el aguijón encapuchado, la glándula y la vesícula de veneno. Se exteriorizan las glándulas dorsales femeninas de Nasonov y las ceríparas ventrales.

El aparato reproductor de la madre posee dos ovarios piriformes y ovariolas repletas de ovocitos, comunicados a través del oviducto —lugar en el que se detiene el huevo para recibir un grupo de espermatozoides— con el conducto común, vagina, espermateca y la bolsa copuladora. La fecundación del huevo ocurre cuatro horas después de que la reina lo deposita en una celda. Si el huevo es fecundado, se convierte en un cigoto; si no lo es, y solo recibe el aporte genético materno, dará origen a una abeja macho.

El padre posee dos testículos internos y un órgano copulador que se desprende durante la cópula, lo que provoca su muerte. Las obreras tienen el aparato reproductor atrofiado; sin embargo, en condiciones especiales, pueden producir huevos de los que nacen zánganos pequeños.

Figura 2

Órganos internos de las abejas



Nota. Adaptada de Morales (2013, p. 1) con aportes del autor.

1.3 La abeja doméstica

Son insectos de la orden *Hymenoptera* que viven en sociedad, en estado silvestre o bajo cuidado en colmenas para aprovechar su miel y cera. Hoy, más que nunca, se valora su trabajo que resulta indispensable para la polinización de algunas plantas, factor que incide sobre el volumen de las cosechas de frutales y granos. Su trabajo evita la extinción de plantas fanerógamas y herbáceas menores.

Apis es una constelación estelar meridional en forma de abeja. El término proviene del latín, que significa “abeja” y designa un género de abejas. *Apis mellifera* es la especie que lleva miel, nombre que refleja su capacidad productora y que fue asignado por el científico Carl von Linnaeus en 1753.

Las abejas domésticas se clasifican en: clase *Insecta*, orden *Hymenoptera*, suborden *Apocrita*, familia *Apidae*, género *Apis* y múltiples razas (Michener, 2007; Kerr et al., 1996). Las abejas del género *Apis* corresponden a las razas de abejas domésticas procedentes de Europa, Asia y África. Algunas son amarillas y otras tienen un aspecto negruzco. Se conjetura que las abejas europeas fueron introducidas en las islas Española, San Juan y Cuba debido a la necesidad de miel y cera a partir de 1543, y en 1612 por ingleses en Norteamérica, hasta la isla Gran Bermuda y Virginia Company (Lorén y Ruiz, 2003).

Desde tiempos inmemoriales, la apifauna ha existido, aunque su espacio ha sido competido tras la llegada de la abeja doméstica procedente de Europa. A continuación, se detallan algunas especies del género *Apis*:

- *Apis florea* Fabricius, 1787, pequeña abeja asiática.
- *Apis mellifera adansonii* Latreille, 1804, abeja del Este de África.
- *Apis mellifera carnica* Pollman, 1879, o abejas carniolas, originaria de Eslovenia.
- *Apis mellifera caucásica* Gorbachev, 1916, abeja gris.
- *Apis mellifera campensis* Eschscholtz, 1822, abeja sudáfricana, sus obreras pueden ser fecundadas y poner huevos fértiles, al igual que *Apis mellifera intermissa* von Buttel-Reepen, 1906.
- *Apis mellifera cerana* Fabricius, 1787, o abeja japonesa.
- *Apis mellifera iberica* Engel, 1999, de color oscuro y de comportamiento agresivo.
- *Apis mellifera lamarckii* Cockerell y Lepeletier, 1906, abeja egipcia.
- *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806, abeja doméstica procedente de los Alpes Ligures y la vecindad de Bolonia, Italia.
- *Apis mellifera mellifera* Linnaeus, 1758, abeja negra alemana.
- *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836, abeja africana, introducida en Brasil en 1956, muy trabajadora pero agresiva. Ante su ataque, las personas deben correr en zigzag hasta esconderse dentro de un vehículo o en una casa.
- Abejas africanizadas: resultado del cruce de la *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806, o abeja doméstica en América, con subespecies de las llamadas abejas africanas, sobre todo con *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836. Esta hibridación se ha establecido recién en la América Tropical y Subtropical.

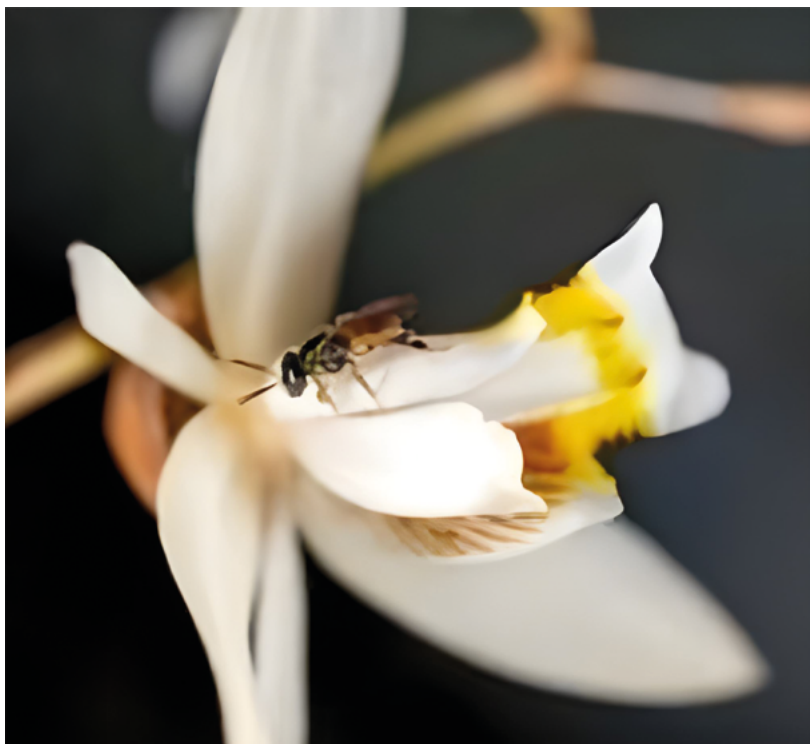
Como información, se mencionan a las abejas nativas “indígenas” o americanas (ANASA), corresponden alrededor de 560 especies existentes en América, muchas de ellas endémicas. Los pueblos ancestrales las cuidaban y honraban, aunque su presencia a menudo pasa desapercibida para los campesinos americanos. Su clasificación principal corresponde a las tribus Meliponini y Trigonini, las mismas que se adaptan a los bosques nativos y habitan en distintas concavidades de la naturaleza, principalmente en árboles y en nidos que cuelgan en ramas.

Algunas especies se acomodan en el suelo, acopian miel y polen en pots contenidos entre el involucro de la cámara de cría, que es relativamente pequeña, al igual que su producción. Son especies cuidadas y domesticadas en Brasil, Colombia, Centroamérica, México y se las denomina «abejas indígenas».

Citadas como ejemplo, las abejas «muruja» *Oxytrigona mellicolor* Packard, 1869, habitan en la selva amazónica de Ecuador. Para más información, revisar géneros y especies en *Historia de las abejas meliponas de América*, de Teodoro Jerves (2024).

Figura 3

La pecorea de una abeja del género Meliponini.



Nota. Cortesía de André Matos, Brasil, 2023.

1.4 Origen de las abejas africanizadas

Con la finalidad de experimentar su hibridación y así aprovechar las características de su trabajo y producción, en 1956 el científico brasileño, Warwick Estevam Kerr (1922-2018), introdujo varias reinas de abejas originarias de Tanzania y del

área Subsahariana de África. Sin embargo, accidentalmente las reinas se escaparon de los laboratorios y su herencia mezcló con zánganos y reinas de *Apis mellifica ligustica* Spinola, 1806, o abeja europea, ya establecida en América desde hace siglos. Tras su hibridación se expandieron por la América tropical y subtropical, desde Brasil hasta el sur de los Estados Unidos. Desde entonces, la mayor parte de las abejas pasan a llamarse africanizadas, y nuevamente «abejas domésticas rústicas».

1.5 Nutrición para las larvas

El néctar o melado de las flores constituye el alimento esencial de las abejas; el polen y agua, contribuyen como sustento básico para su vida y para el proceso de polinización de las plantas en la naturaleza. El trabajo de las abejas dentro de la colonia consiste principalmente en que, mientras se alimentan, preparan con estos alimentos la papilla para larvas y secretan jalea real como el sustento exigido por su madre.

La jalea real es una sustancia acuosa, ácida y blanquecina producida por abejas jóvenes tras ingerir miel y polen. Se utiliza para la alimentación inicial de las larvas y, de manera esencial, para la reina durante toda su vida, permitiendo su crecimiento y desarrollo además de dotarla de fertilidad y longevidad. Su riqueza nutritiva la convierte en un complemento ideal para una dieta saludable, especialmente en situaciones de desgaste o deterioro, como las que enfrenta la reina. Esta misma función se refleja en los panales, donde buena parte del espacio está ocupado por néctar concentrado, transformado en miel, y por polen almacenado.

1.6 Las abejas y nosotros

La cosecha es la principal atracción por la que el apicultor cuida a las abejas. Una porción de miel es el fruto del trabajo de muchos días, la puede vender y deleitar este manjar en el seno de su familia, brindar a sus amistades y entonces sentir amor por las llamadas «abejas rústicas».

Pero, deteniéndose a pensar sobre esto, la importancia de su trabajo es apreciada por las personas que encuentran este amor en la lectura de textos especializados, en documentales que exponen las virtudes de las abejas y la miel, para dar cuenta que la polinización resulta invaluable y reconocida por los amantes de la naturaleza como la virtud original de las abejas.

Se han escrito muchos libros con información general y minuciosa, infinidad de folletos, miles de artículos en revistas y periódicos; se invierte diariamente en cortos difundidos en la radio, la televisión y las redes sociales, todo esto para concienciar sobre el espacio vital que ocupan las abejas, con el fin de prender esos espíritus enamorados y ansiosos por contemplar las maravillas de la naturaleza.

Estas publicaciones siempre presentan los halagadores resultados de la colmena y, con ello, un tema que gusta y da que hablar, sobre todo conocer la vida de las obreras y singulares curiosidades sobre la cera, la miel y lo íntimo del abejar; entender el vuelo nupcial, sus costumbres y afectos. Son temas actuales, comunes en las charlas de jóvenes y adultos colmeneros.

En realidad, el beneficio principal radica en la producción. Si bien el dinero satisface sus expectativas, el apego espiritual y las demás utilidades que las abejas brindan a la naturaleza llegan como un valor añadido.

1.7 Criar abejas como negocio o distracción

Los autores de manuales acostumbran a ponderar el beneficio irremplazable brindado a la naturaleza y la producción de miel que ofrece la colmena, por ser la apicultura el conocimiento de la crianza de las abejas y complemento de las actividades de la granja. En nuestro medio, y en forma habitual, las colmenas pertenecen a personas aficionadas que se desempeñan en la agricultura o en otra profesión, y que utilizan su tiempo libre para asignarlo a la maravillosa afición de cuidar abejas.

Otras personas se dedican con entereza a la apicultura y a la producción relacionada con la miel. Ambas circunstancias se incluyen entre la afición y la ocupación, a las que agrega una buena dosis de entusiasmo. Como profesión, la apicultura requiere inversión y dedicación, exige perseverancia e ingenio. Se conjetura que las primeras colmenas fueron construidas con fibras de colmo, material con el que se relaciona su nombre.

1.8 Evitar las complicaciones

El aprendiz de apicultor debe reconocer el ritmo natural del desarrollo de la vida dentro de la colmena. Es recomendable ilustrarse en libros, folletos y documentales sobre la materia, y aguzar su espíritu de observación. Además, se debe permitir

que las colmenas iniciantes —una o dos— progresen de manera natural. Con las explicaciones de un apicultor experimentado, será posible descifrar, en parte, las técnicas empleadas en la explotación apícola.

Mientras tanto, no vale exponerse a complicaciones. Se conoce lo difícil que resulta cuando un principiante no logra los resultados esperados después de dedicar buen tiempo a sus colmenas, a la cría de reinas, a la multiplicación artificial de las colonias y entender sobre la aplicación de conocimientos modernos. Al advertir los primeros escasos resultados obtenidos con esfuerzo y con el afán de emprender en algo nuevo, debe concentrar su atención sobre su pequeño colmenar.

Es importante entender, que no todos son dueños de la misma suerte. En ocasiones, los resultados serán poco alentadores, pero en otras, el apicultor podrá renovarse con entusiasmo para continuar persiguiendo su propósito, especialmente cuando disponga de algunos materiales y conocimientos adicionales.

Muchas veces, el apicultor podrá cometer errores; sin embargo, las incansables obreras pronto corrigen estos fallos, gracias al anhelo ferviente de vivir que poseen las abejas. El apicultor principiante puede, involuntariamente, triturar a la reina mientras revisa los tártanos, un accidente común que suele ocurrir. Esto desencadenará una airada protesta, con aguijonazos de parte de las abejas resentidas; pero todo seguirá adelante, incluso si el apicultor no se percata de ello. Aproximadamente quince días después, los habitantes de la colmena dispondrán de una nueva madre.

Si el apicultor se obstina en retirar toda la miel de la colmena, se considera un procedimiento inadecuado; sin embargo, en cualquier época, las abejas buscan afanosamente su alimento, incluso para sobrevivir a épocas lluviosas o carestías locales que, en ocasiones, las exponen a la muerte.

Como en cualquier emprendimiento, es necesario repasar los aspectos personales, características del entorno, los factores legales como permisos de todo tipo, impuestos y condiciones de mercado.

1.9 Hábitat

En pocos años, los seres humanos hemos destruido su hábitat debido al incremento de las fumigaciones y al uso negligente de pesticidas en el campo y plantaciones. Esto ha generado un grave perjuicio para el medio ambiente, mientras que las abejas han encontrado refugio en los jardines urbanos, donde también habitan.

El lugar propicio para ubicar colmenas dentro de la ciudad sería un patio alto o jardín, utilizado como una estrategia visual para sensibilizar a la juventud sobre el hecho de que el hábitat de las abejas está siendo aniquilado. Este efecto es aún más evidente al observar los campos con cultivos extensivos y áreas deforestadas.

En las localidades con mediana población, cada municipio cuenta con alguien que se encarga del manejo del comportamiento de las abejas y recoge las mórulas de enjambres en un cartón apropiado para destinarlas a un lugar adecuado. De

esta manera, se evita que niños se expongan a sus picaduras y se previene el malestar en el lugar. Los apiarios, por su parte, deben ubicarse a más de 200 metros de lugares habitados. Hay que considerar también, que las abejas son atraídas por las molindas de caña de azúcar, debido a las partículas de jarabe de sacarosa.

El afecto de los humanos hacia las abejas se remonta a 8 000 años antes de nuestra era, junto con el conocimiento de su comportamiento y el reconocimiento de su miel como un endulzante natural indispensable por antonomasia. En la Edad Media, la apicultura campesina arcaica era una práctica común entre los monjes en los monasterios. En la actualidad, la vida campesina ayuda a los seres humanos a comprender la importancia de las abejas, y acercarse a ellas con respeto y cuidado permite recolectar su miel, sin causarles daño.

Tabla 1
Taxonomía

Clase	<i>Insecta</i>
Orden	<i>Hymenoptera</i>
Suborden	<i>Apocrita</i>
Familia	<i>Apidae</i>
Tribu	<i>Apini</i>
Género	<i>Apis</i> , y múltiples subespecies

Nota. Adaptado de Michener (2007, p. 831; Goulet y Huber, 1993, p. 17).

Figura 4
La colmena rascacielos



Nota. Los muchachos de la familia Jerves Jerves comparten alrededor de la colmena rascacielos en 1978.

Capítulo II

La vida de las abejas

2.1 Población

El número de abejas que tiene la colonia llega a un límite superior establecido por la capacidad de la vivienda poblada con bienestar. Una colmena común debe tener regularmente de 20 000 a 25 000 obreras como cifra inicial, siempre que no padezcan deficiencias debido a una mala disposición en la vivienda, poca reacción ante el ataque de otras abejas, épocas lluviosas o de sequía, cosecha imprudente, o la presencia de parásitos y enfermedades.

La cifra de obreras prolifera en el transcurso del tiempo durante la primavera y el verano, efecto establecido por el ciclo anual de su vida. En la época de floración, la cifra crece hasta alcanzar entre 50 000 y 70 000 obreras en una colmena que lo permita. Si las condiciones son todavía óptimas, la cifra supera el equilibrio natural establecido entre el espacio y el número de habitantes, lo que actúa como un motivo para que sobrevenga la *enjambrazón*.

Esto se debe a que el efecto de las feromonas maternas no es suficiente para estimular la unidad de toda la familia. Entonces, un grupo importante de jóvenes abejas abandona la colonia, acompañado por la reina adulta, para colocarse en un árbol cercano hasta que sus exploradoras acudan a informar sobre el lugar en el que han encontrado una cueva o un espacio natural para establecerse. Esta ruidosa actividad regularmente es descubierta por el apicultor, quien procede a recogerlas para instalarlas en una nueva colmena. De lo contrario, el enjambre toma un rumbo natural y, en unas horas, desaparece del lugar.

En América subtropical, las colonias mantienen un número promedio de abejas durante casi todo el año. Sin embargo, se estima que el incremento de esta cifra se da cuando las plantas inician la secreción de néctar, con pequeñas fluctuaciones a lo largo del año. Por esta razón, Ecuador y los países de la región son considerados territorios de eterna primavera, incluidos en el relicario del continente.

En su afán por entender el porqué del incremento y las bajas poblacionales, es importante distinguir sus dos causas normales, especialmente al relacionar el número diario de nacimientos con el número diario de pérdidas. También puede ocurrir que se desarrolle una enfermedad en el interior de la colmena o que se acerquen aves y animales depredadores, además del efecto de factores ambientales como lluvia exagerada, incendios forestales, sequía y fumigación reciente sobre los cultivos agrícolas cercanos.

Cuando comienza la producción de néctar, se estimula el nacimiento de nuevas abejas debido a la abundancia de alimentos.

La reina incrementa la cantidad de huevos que deposita en las celdas cada día, lo que resulta en un aumento de la población 21 días después, cuando las crías emergen.

Las celdas disponibles, después de los nacimientos, pueden ser ocupadas por la miel y el polen, lo que reduce cada vez más el espacio de incubación y predispone a la enjambrazón. Si se produce una partición, la colonia queda con población reducida hasta que la nueva reina inicie la postura y más tarde se produzcan nacimientos. Las obreras optimizan parte de miel y preparan el espacio para ocuparlo con crías que, alimentadas y abrigadas con esmero, pronto se convierten en jóvenes obreras.

Respecto a las pérdidas, estas son mayores durante las épocas de abundante trabajo, en días lluviosos y con accidentes climáticos. La época de mielada o rocío de miel resulta de arduo trabajo y de condiciones difíciles para las obreras, que lastiman sus alas y limitan su salud, lo que acelera su muerte. Otro factor que influye entre las pérdidas es el llamado *pillaje*, ya que, al ser robada su miel por otras familias, el instinto obliga a las abejas de la colonia agredida a defender sus recursos, incluso a costa de su vida.

2.2 Su organización

La colmena constituye una fábrica perfectamente estructurada, en donde cada individuo se preocupa, sobremanera, para cumplir sus funciones. Trabaja incansablemente desde su nacimiento hasta que, agotado y con el cuerpo desmembrado,

prefiere descansar fuera de la sociedad para que su silenciosa desaparición no levante cortinas de aflicción.

Cada individuo realiza su trabajo que se encomienda de acuerdo con su polimorfismo, y lo hace con rigurosidad, guiado instintivamente. A pesar de llamarla “reina” a la abeja madre, ella no posee autoridad, ni se permite descanso; es también esclava de su instinto. Sus hijas no escuchan sus órdenes, solo reaccionan afectuosamente frente al efecto de sus feromonas, movimientos y demostraciones externas.

Una misma abeja obrera cumple todos los oficios en la colonia a lo largo de los días de su vida. Incluso el tan despreciado zángano, dentro de esta sociedad, cumple una función muy importante: formar parte del gran número de pretendientes de una princesa. De entre ellos, algunos deben coincidir durante el “día de la boda”. Lógicamente, para honor de su denominación y durante unos segundos, pasa a ser el *rey* de la colonia. Luego de cumplir su función, está destinado a la muerte. Según nuevos estudios la reina se aparea varias veces al principio, y luego lo hace las veces que sea necesario según las circunstancias (Apicoltura Laterza, 2021).

Cada obrera está lista para entregarse en defensa de los suyos, para atacar sin piedad a los intrusos, animales y humanos que fastidien. Para tal efecto, un grupo de obreras llamadas guardianas, se encuentran listas en la planta de despegue de la piquera para en ágil escuadrilla identificar y conjurar el peligro, sea de día o de noche, siempre están prestas para entregar su vida a cambio del bienestar de la colonia.

2.3 La metamorfosis

Constituye el proceso de transformación biológica que ocurre al inicio de la vida de los insectos de la orden Hymenoptera hasta llegar a la condición de adulto, que incluye los períodos de huevo, larva, pupa y ninfa.

Una vez que la reina deposita un huevo erguido en cada celda, este se inclina ligeramente al segundo día y, al tercero, termina recostado sobre la celda. Durante las últimas horas del tercer día y las primeras del período larvario, el embrión rompe su envoltura blanda y emerge como una diminuta larva, cuyo cuerpo casi se pliega formando una “C”. Aún no posee extremidades, pero mediante movimientos corporales logra encontrar su alimento.

Entre tanto, numerosas nodrizas ofrecen sus cuidados para brindar porciones de jalea real que la larva muy voraz las consume y así permite aumentar su tamaño, mientras se endereza y toma forma de medialuna.

Seguimos ahora, el desarrollo de una larva que llega a ser obrera, para luego relacionarla con el desarrollo de zánganos y reinas. Desde su nacimiento, la larva es alimentada de manera continua con jalea real hasta el tercer día. Posteriormente, recibe una papilla más simple, compuesta por una mezcla de miel, secreciones del aparato digestivo de las abejas nodrizas, néctar, polen y agua.

La larva crece hasta el quinto día, momento en que su celda es cubierta con una película de cera, proceso conocido como

operculado. En este punto, inicia un período de latencia y pasa a llamarse pupa. Durante esta etapa, comienza a tejer su capullo dentro de la celda y forma sus órganos de insecto adulto, mientras su cuerpo permanece de un color blanco puro. En los últimos días, cambia a un tono amarillo pálido, y completa la formación de alas y demás apéndices.

Con su propio empeño a los 12 días rompe la cubierta que le taponan y emerge con lozanía; esta última destreza es la prueba natural que ejecuta cada abeja para ser considerada útil por sus hermanas que la esperan, si no ha podido hacerlo, es tratada como un elemento que acusa debilidades y es eliminada, en acaecimiento no menos frecuente.

El centro de la colmena es un espacio abrigado para la incubación de la cría durante las etapas de su desarrollo. Si queda expuesta al frío por un periodo extenso la pupa muere, con una exposición algo menor desarrolla malformaciones de alas y otros órganos que no se visibilizan. Una época fría produce retraso del nacimiento de las abejas entre uno y dos días. Transcurren 21 días —como promedio— desde que la reina deposita el huevo en la celda hasta que sale el insecto adulto, que también es denominado *imago*. Mientras tanto, se produce una marcada diferencia entre el desarrollo de una reina o un zángano.

Una *reina* se cría a partir de un huevo fecundado que es de las mismas características de sus hermanas, es decir, hija de padre y madre. Una vez eclosionado recibe durante cinco días larvarios alimentación especial con jalea real, manjar que agrega precocidad a su desarrollo, fertilidad y es más duradero

el tiempo ofrecido que al de una obrera; su pupa crece en una celda larga de ocho milímetros, diferente a la de obreras o zánganos.

Continúa la metamorfosis y, a los ocho días de vida es operculada en su celda —que tiene forma de una cabeza de cacahuete y posición vertical—. Entra en el período de descanso para hilar su capullo antes de emerger en ocho días más o menos, según la temperatura reinante fuera de la colmena. Su rápido desarrollo debido a la alimentación especial y condición sexual hacen que su nacimiento sea todo un acontecimiento dentro de la familia; desde entonces las abejas ensayan para el cortejo nupcial que ocurre la primera vez entre la tercera y cuarta semana de vida.

El *zángano*, en cambio, se desarrolla en una celda horizontal algo más voluminosa que la de una obrera —de más de seis milímetros— en porciones de panales, así llamados zanganeros, condición en la que la madre al depositar el huevo no logra oprimir su abdomen lo suficiente para otorgar desde el depósito temporal unas células germinativas masculinas, por lo que un zángano participa solo de herencia materna por *haplodiploidía* y con sus características de transformación natural en la llamada *partenogénesis*.

Su metamorfosis se completa en 24 días, distribuidos en tres días como huevo, siete días como larva, período en el cual recibe miel y luego una papilla alimenticia regular. La celda permanece operculada durante trece días del período de pupa, durante el cual construye un capullo de seda. Al final de este proceso, emerge como insecto de sexo masculino, sin aguijón

ni glándulas odoríferas. Esta particularidad le permite no ser identificado ni discriminado al entrar en cualquier colonia. Debido a su lengua corta, es incapaz de recolectar néctar en el campo, ni de recolectar polen para llevarlo a la colmena.

El tamaño del zángano depende principalmente del volumen de las celdas en las que se desarrolla, lo que varía según la raza o especie. Existen zánganos pequeños, llamados así porque son hijos de obreras ponedoras. Esto ocurre cuando una obrera, influenciada por el instinto de salvar a una colonia sin reina, es alimentada para que deposite varios huevos en celdas destinadas a obreras.

2.4. La reina

Es la abeja madre, una de las tres castas de la *Apis mellifera* que logra su desarrollo sexual femenino completo debido a la excelsa alimentación que recibe a partir de su estado larvario. Luego del vuelo nupcial cumple la labor de perpetuar la especie al depositar cientos de huevecillos cada día, uno dentro de cada celdilla de los panales. El peso de los huevos que pone en un día es superior al de su propio cuerpo; es la señora mamá de las abejas, conocida como reina, que a merced de sus feromonas controla el proceder de los habitantes y la unidad de la colonia (Padilla y Flores, 2012).

2.5 El vuelo nupcial

Las glándulas de la reina emiten feromonas que cautivan a los zánganos del sector, a partir de la segunda semana de vida sale

desde la colonia para volar alto acompañada por muchos pretendientes que la cortejan. Durante las danzas nupciales efectúa varias copulaciones para rellenar su espermateca con gametos masculinos, mientras el zángano muere desmembrado de sus genitales; la reina fecundada vuelve a su colonia y al tercer día posterior inicia una prolija colocación de huevecillos en las celdas que originan hijos de cualidades tan diversas dentro de su estirpe. A lo largo de su vida la reina puede realizar nuevos vuelos nupciales debido a la posibilidad de volar, este tema es referido en el video “El vuelo nupcial” (Rivero, 2016).

2.6 Las obreras

Durante la época de la mielada, con su abundante floración y nectarios repletos, las abejas alimentan a la reina para que deposite huevos a voluntad, llegando a poner hasta 2 500 en un solo día. Tres semanas después, estos huevos dan lugar a una camada creciente, que, al acumularse durante varios meses, puede duplicar o triplicar la población de la colonia.

El trabajo de las obreras es intenso y agotador, realizado tanto de día como de noche durante aproximadamente un mes. Su gran vitalidad se extingue debido al desgaste de su musculatura y la pérdida parcial de sus alas, llevándolas a morir por exceso de trabajo. Finalmente, sus cuerpos caen al suelo y desaparecen.

Si el espacio disponible para anidar es idóneo, una familia puede llegar a alimentar hasta 100 000 individuos entre larvas e imagos, sin contar los voluminosos y glotones zánganos que

ocupan un espaciopreciado dentro de la colonia. Entonces si el número de obreras, especialmente de jóvenes, es excesivo en relación con el volumen de la colmena, la familia toma la decisión de formar una nueva colonia correspondiente, acompañada por la abeja madre durante la enjambrazón.

2.7 Son artesanas

Estos insectos emplean la cera que es una secreción laminar de su organismo para realizar la construcción del nido en su vivienda; los panales y celdillas son verdaderas cunas de cera virgen dispuestas de manera transversal respecto a la entrada o piquera de la colmena. La secreción de cera mediada por el instinto de construir los panales, el barnizado, el operculado, son entre otras, las bases firmes que sostienen esta indescifrable y maravillosa obra artesanal.

Las encargadas de producir la cera son las abejas obreras jóvenes, de edad comprendida entre 12 y 17 días de vida, que se colocan en racimos y luego de haberse hartado de miel, comienzan la secreción de esta sustancia mediante sus ocho glándulas ubicadas en la parte inferior del abdomen. La cera al principio tiene un aspecto de fluido denso, al contacto con el aire se solidifica en forma de escamas. Las abejas lo toman con sus patas posteriores para con las otras llevarla a la boca y mediante saliva, y con masticamientos, convertirlas en plaquetas de pequeño espesor que son usadas en la construcción del panal y para el operculado.

Durante la construcción del panal, las abejas se agrupan formando un racimo, sosteniéndose unas a otras. Las obreras colocan los primeros agregados de cera, que cuelgan como anclas en los soportes de la vivienda. Luego, con rapidez, comienzan a trabajar, pasándose pequeñas porciones de cera entre las obreras cercanas a la obra. A partir del centro del panal o su base, las abejas completan con precisión las celdillas, logrando la estructura del panal.

Gran admiración causa en la mente humana la maravillosa organización para este trabajo, a la postre, el panal terminado resulta una complicada construcción arquitectónica que encarna virtudes de las obreras artesanas. En algunas ocasiones, conocida la medida exacta de las celdillas, se pensó en tomarla como la unidad de un sistema universal de medidas (algo así como un centímetro, metro o yarda). Según las dimensiones de cada celdilla, se designan como cuna para obreras o zánganos y por su forma e inclinación se las destina como contenedores de miel. Si observamos los opérculos de cada una de las celdas, los del nido de obrera son casi planos, los de zánganos, convexo y los opérculos de la miel son de aspecto plano; las celdillas son las cunas de nacimiento y alacenas de la colonia.

2.8 Los zánganos

El zángano ha sido desde la antigüedad parte del lenguaje figurado para ejemplificar a la ociosidad. Es muy común decir zánganos a las personas sin apego al trabajo y con extrema desocupación, en otras palabras, considerados parásitos de la sociedad.

La colonia también es una sociedad en la que los zánganos se consideran verdaderos desocupados, pero no por su voluntad, sino porque la naturaleza los creó incapaces de trabajar debido a que no poseen la disposición anatómica que si tiene una obrera. Esta inhabilidad ablanda su presencia cuando alguna vez cumple la labor de padre de familia y ofrenda su vida; dentro de la colmena durante la *trofolexis* recibe y comparte néctar para producir su concentración; corpulento, glotón, consume el alimento que basta para mantener seis obreras, por lo que en los países de cuatro estaciones es apartado de la colonia en invierno, pero, en calamidad propia encuentra cabida en cualquiera de las colmenas del apiario.

A pesar de todo esto, el zángano es importantísimo en todo el colmenar debido a que la naturaleza lo creó con una función específica, la fecundación de la reina que realiza durante vuelo nupcial, en el que, en una danza amorosa celestial, copula en el aire para colocar su espermatozoos en los genitales de la hembra, fecunda su vientre y luego cae al suelo, desmembrado de sus órganos genitales y muerto.

Al cesar el flujo de néctar, los apicultores colocan en la puerta de la colmena adminículos de malla con espacios estrechos que impiden el acceso de zánganos durante la tarde, los que por su contextura voluminosa no pueden entrar y en ocasiones mueren de frío, a pesar de que pueden ser aceptados en otras colonias de lugar.

Comprender el estilo de vida de los zánganos es una revelación para el apicultor, quien debe asegurarse de mantener un número mínimo de ellos en cada colonia mediante la eliminación de

las celdas zanganeras. Su función, aunque limitada, se justifica al conservar únicamente los zánganos de la mejor colonia (una por cada 25 colmenas), de modo que, durante la fecundación, transmitan una buena estirpe a su descendencia y contribuyan a la diversidad genética.

2.9 Los síntomas de enjambrazón

Existe un conjunto de señales internas y externas que una colonia manifiesta durante la enjambrazón. La feromona que emite la reina durante la postura indica a las abejas su fertilidad; sin embargo, cuando deja de poner huevos debido a la edad, la falta de espacio u otros factores, la disminución de este estímulo debilita la cohesión de la colonia y las impulsa a construir nuevas celdas reales, también llamadas realeras.

La manifestación principal es la presencia de celdas reales cuidadas para obtener nuevas reinas que releven a la madre la disposición de salir en un enjambre o también que estas nuevas reinas nacen para formar enjambres secundarios. Es de aclarar que no siempre la presencia de realeras constituye un síntoma de la enjambrazón, se pueden establecer también para cambiar a una madre añosa, consanguínea, enferma o de malas características.

Al observar detenidamente la colmena, se percibe la inquietud entre las abejas debido a la intención de enjambrar. Las obreras permanecen algo estáticas en los panales de cría, alimentándose de miel, mientras que la mayoría de las pecoreadoras se ubica en las alzas melarias, con sus abdómenes visiblemente

voluminosos. Su movimiento incesante en el pórtico hace que, según describe Allen Lathan, las abejas que regresan se agrupen colgadas en el frente de la piquera, mientras reciben señales de las exploradoras. Estas, mediante figuras en sus movimientos, comunican detalles sobre el lugar adecuado para asentar el enjambre. Entre idas y retornos, el enjambre se levanta bullicioso y se separa de la colonia madre, a veces posándose en un lugar cercano y otras alejándose rápidamente. Intentar “seguir a un enjambre es como perseguir una cometa arrebatada por el viento”; es una tarea sumamente difícil.

Entre tanto el ambiente en casa se transforma. Todo aquel ánimo individual insistente para salir a buscar alimentos se ha pausado, juntas intentan reorganizar la colonia, reponer a su madre, abrigar la cría y alimentarla. Pronto acompañan al nacimiento de abejas jóvenes dispuestas a producir cera y jalea real en abundancia. Al grupo de peregrinas que sale cargado de miel —si el apicultor la avista—, lo recoge y se coloca en un cajón, donde, afanosas las abejas, reinician su labor. Guiadas por el instinto de conservación de la especie, entregan nuevamente toda su energía e incluso su vida para restablecer la colonia.

El camino natural separa al enjambre de su dueño, después de haber permanecido durante un tiempo colgado en un árbol cercano, emprende vuelo y se aleja perdiéndose entre la campiña hasta encontrar alguna guarida natural. Para evitar la fiebre de la enjambrazón, el apicultor debe dotar a la colmena de mayor espacio mediante la colocación de otros pisos de construcción denominados alzas melarias, o puede dividirla en mitades individualizadas.

Figura 5

Lawrence Lorraine Langstroth (1810-1895)



Nota. Adaptado de (Ecocolmena, 2021), el inventor de los cuadros móviles.

Capítulo III

Son un eslabón indispensable en la cadena de la vida

3.1 Tiempo de floración

Con la salida de los primeros rayos de sol, que iluminan la entrada de la colmena, las abejas inician afanosas su jornada de trabajo en el campo. En estas condiciones intentan visitar la mayor cantidad de flores disponibles en la región, trabajando sin descanso. El sol se convierte en un aliciente. Mientras brilla su esplendor y calienta el ambiente, las predispone a rendir su máximo esfuerzo, siendo casi “las consentidas del sol”. Sin embargo, se retiran al atardecer, cuando el astro rey comienza a ocultarse, las abejas regresan presurosas en nutrido desfile hacia la colmena, temerosas de ser sorprendidas por la noche.

Desde tempranas horas, algunas obreras salen al campo para inspeccionar el estado de la producción de néctar. Algunas se posan en las flores cercanas, mientras otras exploran toda la campiña para localizar los sectores más abundantes en plantas floridas.

De retorno a la colmena, antes de entrar, inundan el aire con una esencia que perciben sus hermanas. Esta fragancia proporciona información sobre la dirección y la distancia de las fuentes de néctar, facilitando su retorno. Además, las abejas complementan esta comunicación con danzas circulares. Las primeras en regresar traen abundante néctar y polen, llegan impregnadas con el aroma de las flores que visitaron, lo que permite a las demás identificar el tipo de las plantas de la temporada y orientar su cosecha.

Cada abeja recorre los campos guiada por el estímulo del sol. Durante la floración, las plantas liberan néctar de sus nectarios y se cubren de polen, ofreciendo así una recompensa adicional para las abejas. Este proceso convierte a la colmena en una “fábrica de miel” que opera a plena capacidad, gracias al trabajo de las abejas obreras. Pocos días después, el apicultor celebra la abundancia de miel, marcando el inicio de la cosecha.

3.2 Cosechan néctar

El néctar es un líquido azucarado secretado por los nectarios de las flores, ubicados entre los pétalos, sépalos y hojas de algunas plantas. Su producción varía según el tipo de vegetal y la época del año. Las abejas, atraídas por los colores y perfumes de las flores, recolectan néctar y polen en labor conjunta, conocida como *pecoreo*. Durante este proceso, una abeja se acerca a los nectarios y llena su buche con pequeñas porciones de azúcar, que a veces son imperceptibles por el ojo humano. Junto al néctar, reúnen en su buche secreciones bucales y salivales hasta coleccionar un contenido cercano a 30 miligramos, luego

retornan a la colonia para entregarlo y continuar su trabajo hasta las últimas horas hábiles de la tarde.

El contenido del néctar es característico en cada planta, por su color, aroma y concentración de azúcares disueltos en agua. El néctar se compone de agua endulzada con glucosa y fructosa. Su contenido de agua oscila entre el 30 % y el 70 %. Es decir que, si durante un día la colonia ha logrado acopiar cinco porciones de néctar, luego de concentrarse y realizar ciertos cambios químicos, se convierte en dos porciones de miel.

Las abejas pecoreadoras que madrugan establecen en el campo una especie de callejones por donde van y regresan sus hermanas, guiadas por las feromonas individuales (partículas hormonales que identifican a los miembros de una misma colonia); resulta difícil establecer con detalle otras maneras por las que las abejas se orientan para regresar a la colmena. Sin embargo, si una abeja se desorienta, puede pernoctar bajo una hoja o incluso ser bienvenida temporalmente en otra colmena. A pesar de esto, cada abeja regresa eventualmente a su hogar, incluso si se ha trasladado la colmena de lugar.

3.3 Calendario de floración

La región andina posee un clima benigno durante todo el año, con ligeras fluctuaciones —lluvias, sequías y heladas— que no afectan significativamente la floración. Las plantas locales florecen en distintas épocas del año, como los arupos en octubre. La abundancia de flora apícola silvestre y cultivada permite que, cada abejero lleve un registro sobre las épocas de floración

intensa y elabore su propio calendario con datos aproximados, que le permitan calcular —con alguna certeza— el inicio de la mielada de las plantas cultivadas. Con esta información, los apicultores pueden preparar las colmenas, incrementando su población durante la época adecuada mediante cuidados específicos y, en ocasiones, con procedimientos de alimentación artificial estimulante.

En el calendario también se registra la duración de los períodos de baja floración y escasez, durante los cuales se restringe la población de las colmenas. En estas épocas, los apicultores implementan prácticas de reproducción artificial, como el cambio de reinas, la revisión minuciosa de las colmenas y la actualización de registros que incluyen datos como la edad aproximada de la reina, el número de panales construidos en una escala de uno a tres, la cantidad de crías, de obreras, de zánganos, de miel y el peso estimado de la colmena.

3.4 Flora apícola, plantas melíferas y poliníferas

Es difícil enlistar a las plantas que producen néctar. Estas incluyen árboles, semiarbustos y hierbas, cuyos nombres varían según el léxico local y la altura de la región en la que crecen. Algunas veces son cultivadas y otras, consideradas silvestres, todas contribuyen a brindar a las abejas la materia prima para su trabajo y alimentación.

Entre las especies destacadas se puede mencionar: la achogcha, aguacatillo, ajenojo, ajíes, ajicillo, ajo, algarrobo, alelí, alfalfa, aliso blanco, aliso, allcu jambi, arupo, arveja, arrayán, artemisa,

ataco, atucsara, azucenas, bayán, begonia, beno, berro, bleado, boldo, borreguito, bugambilla, caballo chupa, cactus, café, calaguala, caléndula, cañarú, capulí, cardo, cartucho, casuarina, cebollas, cedrillo, cedro, cedrón, cepillo, cerote, cérrag, chachacu, chamburu, chamicu, chamone, cinorodón, chilca, chilchil, chirimoyo, chochos, chuldu, chuquiragua, clavel, ci-ruelo chino, coco, cola de gato, cominillo, cotac, crisantemo, cucarda, culantro, culín, dama de la noche, diente de león, espinazo del diablo, eneldo o escancel, escaramujo, eucaliptos, ejotes o vainitas, espárrago, eugenia, falso tabaco, flor de cristo, flor del inca, frejol, gañal, geranio, gigantón, girasol, granadilla, guaba, guabisay, quantugsillo, guarango, guayaba, guaylu, guishu, gulac, haba, hiedra, hierba buena, higuerilla, higuerón, hinojo, huasca gullán, huesito, huevos de perro, huishamiku-na, hushu, ingarrosa, iso, jacaranda, jengibre, jiguera, joyapa, jungia rugosa, kikuyo, laurel de cera, laurel, lechero, lechugui-lla, linaza, lenteja, lúcuma, llantén, macadamia, madreselva, malva, manzana caspi, manzanilla, manzanitas, margaritas, mastuerzo, matico, mejorana, menta, mentol, mirto, molle de castilla, molle, moras, moradilla, morera, mortíñu, motemuru, muelan, nabo, negra, níspero, nogal, ojos de susana, ortiga, or-quídeas, pacunga, palma cumbe, palo de rosa, palo hediondo, patata, payame, peleusí, pena pena, pencas, pepino, perejil, pichul, pilischilca, pimienta, pintador, piñán, polilepis, puma-maqui, pushasha, quinde sungana, quinua blanca, quishuar, rabo de zorro, ramo de novia, rañas, raranxacos, reinaclaudia, retama, retama amarilla, retama espinosa, roble australiano, romero, rosal, sacha-capulí, sacha-manzana, sacha-ruru, sábila, sacha zanahoria, salvar, sarar, sauce largo, sauce llorón, saucu

blanco, saucu negro, shadan, shaspilla, shilpalpal, shiñón, shiran tugshi, shirán, shiripe, shulalag, shullu, susu, tabaco, tarpug, trébol, tilo, tipo, tomillo, toronjil, trinitaria, tulapo, tomates, tuna, undur, uvilla, vallalín, verbena, vinca, viravira, violeta silvestre, yagual, yubar, yugyug, yutu yuyo, zambo, zapallo, zarcillo, zharcao, zhiripe.

Existen infinidad de especies de plantas que brindan esta utilidad; mencionamos algunas plantas poliníferas: ajerajos, amapolas, álamo, ambrosia, aliaga, cáñamo, aliso, castaño, altramuz, ciprés, clemátide, junes, datilero, lúpulo, eslepo o cisco, maíz, fresno, morera, haya, nogal, hepática, olmo, pino, temblona, ricino, tomillo, roble, rosal, sanguinaria.

3.5 El trabajo de las obreras en el campo

Torrentes de abejas salen desde que el sol aparece, entre las 7:30 y las 8:00, para aprovechar las secreciones dulces de las flores. Muchas recorren sitios cercanos a la colonia, pero como son visitados continuamente se agotan o, tienen poco zumo, entonces afanosas extienden su radio de vuelo para encontrar lo que apetecen. Pero, si aun así no encuentran o se agotan, van más lejos, hasta entre siete a doce kilómetros, según la necesidad. Usualmente, regresan con un buen cargamento de polen amasado y en pequeños pedazos adheridos a los cestos de sus extremidades posteriores y con su buche lleno de néctar, iniciando su transformación bioquímica y su concentración.

En épocas de abundancia, las abejas regresan presurosas, luego de haber realizado la cosecha. El líquido dulce lo entregan y lo

colocan en celdas vacías o en depósitos que contengan material de la misma consistencia, respetando las celdas con larvas o miel, es decir, néctares ya concentrados con azúcares invertidos.

Karl von Frisch (1886-1982) estimó que, la velocidad del vuelo de las abejas, en condiciones normales de viento y con el buche melario lleno, es de 30 kilómetros por hora, con un movimiento de alas de hasta 240 veces por segundo. Recolectar un kilogramo de miel requiere aproximadamente de unos 40 000 kilómetros de vuelo.

El polen es depositado en celdas vacías o en aquellas que contengan esta sustancia de la misma calidad, o bien, es entregado a una nodriza, quien lo lleva al sitio adecuado. En esta época, las obreras trabajan afanosamente y, con su arduo esfuerzo, ofrecen su vida en favor de la colonia. Por la tarde, aprovechan las últimas secreciones de los nectarios y, alrededor de las 18:00, suelen estar todas reunidas en la colonia para continuar sus tareas.

Las abejas que realizan estos trabajos son conocidas como pecoreadoras, las cuales corresponden a las abejas adultas. Este es el trabajo más importante que la obrera desempeña durante los últimos 20 días de su vida. Una colonia con un gran número de cosechadoras puede reunir una considerable porción recolectada, de la que aproximadamente el 55% se destina a la alimentación de las larvas y la reina.

En los países con cuatro estaciones, casi todas las abejas mayores mueren durante la pecoreo de primavera y verano. En regiones tropicales o subtropicales, las abejas dedicadas a esta

labor pueden permanecer activas entre tres y cuatro semanas, sin tomar en cuenta que en los primeros días se ocupan en trabajos internos para la colonia como producir escamas de cera, porciones de jalea real y papilla larvaria.

Durante su labor, estas obreras recogen néctar. Si al inicio de su actividad, visitan una flor de arveja *Pisum sativum* Linnaeus, 1753 (Fabales, Fabaceae), lo hacen preferentemente en la misma calidad de flor hasta que la cosechadora ingresa a su colonia por última vez en ese día. Este comportamiento indica que no eligen otras flores, por más nectaríferas que sean, lo que favorece la polinización.

Figura 6

Polimorfismo de las abejas



Nota. Adaptado de Isabel (2017, p. 1), relación visual de tamaño entre una reina, obrera y zángano.

Capítulo IV

Productos de la colmena

4.1 La miel

Por referencias históricas, se conoce que la miel constituía el manjar para reyes y la comida de solitarios, siendo también el endulzante de campesinos, comuneros, luego de habitantes de la ciudad.

La miel es un alimento natural producido por las abejas a partir del néctar que recolectan, concentran e inician su proceso de digestión con la ayuda de sus secreciones glandulares. Una vez deshidratada la sustancia cosechada, se transforma en miel madura, que es protegida en celdillas herméticas para evitar su hidratación y luego, utilizarla de manera paulatina en sus necesidades alimenticias. Las abejas jóvenes, mediante una ingesta abundante de miel y polen, producen secreción de cera, la llamada jalea real y alistan la papilla con la que se desarrollan las crías.

Su contenido de glucosa y fructuosa, de fácil absorción, así como sus vitaminas, hormonas y minerales, más el sabor agradable, la convierten en una *delicatessen*. Durante el proceso de cosecha, se retiran de tres a cuatro libras de miel de cada panal, que luego es cernida, deshidratada y envasada para ser expuesta en el comercio y consumida como un alimento de gusto refinado.

Ofrecida en estado natural, es una delicia que se deshace en la boca. Su contenido empalagoso permite valorar que sus características son especiales. No puede ser ingerida por diabéticos, ni en exceso, pues una cucharadita satisface un antojo, constituye el endulzante por excelencia. Siendo un producto de origen animal no se considera alimento vegano, pero sus propiedades antioxidantes y su amplia gama de componentes naturales le otorgan su origen vegetal, lo que permite apreciar su consumo como emoliente, antiinflamatorio y coadyuvante para la digestión.

Se considera el alimento perfecto de origen natural, razón por la que se recomienda su utilización diaria como golosina para niños, enfermos convalecientes y ancianos. Agregada a jugo de naranja y leche, antiguamente fue considerada una alimentación perfecta. Hasta ahora, nunca falta un frasco de miel en una alacena regular, con su propia cuchara limpia o palo mielero para servirla en porciones, como postre o pasabocas. La miel es la mejor pareja para disfrutar con queso y pan simple.

En la industria, se toma en cuenta el contenido de hidroximetilfurfural, sustancia que cuantifica su frescura. La miel puede ser utilizada como ingrediente para fabricar productos

alimenticios como vinos, licores, turrone, bizcochos, caramelos, aderezos, agregada al té medicinal y como endulzante de remedios pectorales.

4.2 El polen

Es el pan de las abejas, que durante la pecorea las obreras recojen pacientemente de las flores, entre sus corbículas de las patas traseras para transportarlo a la colonia, donde las nodrizas se encargan de acumularlo ordenadamente, fermentar y utilizarlo paulatinamente en la preparación de la papilla larvaria y la dieta habitual para obreras y zánganos.

Se le considera también un superalimento para uso humano. Recolectado, analizado y juzgados sus principales atributos, se estima que el polen contiene antioxidantes que neutralizan el efecto de los radicales libres del cuerpo, fortalece las defensas del organismo, mejora el estado de ánimo y el rendimiento mental de las personas.

4.3 La jalea real

Es una secreción de la glándula hipofaríngea que se forma en porción inicial del aparato digestivo de las abejas jóvenes. La cosecha de jalea real se realiza a tres días de retirar a la reina de una colonia saludable, momento en el cual las obreras comienzan a formar las celdas reales y allí depositan una jalea blanquecina. El apicultor puede coleccionar, con cuidado, pequeñas cantidades de este valioso alimento; que lo acopia, envasa y transporta congelada o mantenida a temperatura menor a

5°C. La industria de Mongolia oferta en Europa diez gramos de jalea real por quince euros. Existe una denominación de origen: *Gelée royale française* o jalea real francesa.

4.4 La cera

La cera pura tiene consistencia plástica al llegar a los 40°C, y su pureza se somete a prueba en alcohol etílico. Sirve para la fabricación de cremas nutritivas, astringentes y de limpieza. Su principal utilidad se obtiene al reciclar como estructura para volver a formar celdillas, como material de cera estampada. Actualmente, para obtener abejas grandes, se puede utilizar cera estampada con el menor número de celdas posibles por pulgada cuadrada, evitando el error de no obtener las abejas grandes, sino zánganos pequeños.

La cera estampada es una lámina matriz de cera de abeja, blanqueada al natural y con un ligero relieve de aspecto equivalente al fondo de un panal natural, que el apicultor coloca en las morras, sostenida por alambre fino. A partir de la cera estampada, las abejas construyen celdillas y obtienen de ella el modelo de construcción y el material, lo que les ahorra inversión y tiempo. Este procedimiento hace que las abejas ahorren cera y, a la vez, controla el nacimiento de los zánganos. En general, les resulta bastante desagradable trabajar en estas condiciones, pero lo hacen, ya que la industria actual las obliga a este sacrificio, debido a que es un procedimiento que da buen rédito económico.

Los panales, contruidos naturalmente o con la fundación que proporciona el apicultor, generalmente son blancos amarillentos al principio. De manera especial, los primeros son completamente blancos, y a medida que transcurre el tiempo, ennegrecen. Los de cámara de cría, el ancho de sus celdillas disminuye paulatinamente, y al término del tercer año suelen volverse poco útiles como cunas para nacimientos. Por esta razón, el apicultor los coloca a los costados de la colmena para que las abejas consuman el polen y la miel, luego retirarlo y reciclar su cera.

Los listones que sostienen los marcos suelen medir hasta 30 milímetros de ancho, lo que permite mantener el espacio de *Larcen*. Este también recomienda 30 milímetros como el grosor de los listones, 35 milímetros de distanciamiento entre sus porciones centrales y de cuatro a siete milímetros de separación entre panales, constituyendo el *espacio abeja*, que les permite deambular libremente.

4.5 Los propóleos

Palabra procedente del griego *propolis*, significa defensa de la ciudad. El propóleo es una secreción resinosa de exudados que aparecen en brotes, yemas y heridas de algunos vegetales, especialmente los arbustivos como pinos, cipreses y duraznos. Las abejas lo recogen para darle una variedad de usos dentro de la colmena, sobre todo como material para barnizar y sellar. Esta sustancia, de coloración amarillenta grisácea es pegajosa, se funde a los 65°C y cuando está a temperatura normal, resulta quebradiza.

Las abejas guiadas por su instinto acuden a recogerlo de los árboles que la producen en horas calurosas y recolectan un material parecido al chicle. Lo estiran con sus mandíbulas en pequeñas fibras que luego arrancan, para llevarlas a la colonia entre los cepillos de las patas posteriores. Durante el retorno, trabajan este material hasta darle forma esférica.

Al llegar a la colmena, y con la ayuda de algunas nodrizas, descargan esta cosecha que es depositada entre el piso, las paredes anterior y posterior de la colmena, en los extremos inferiores y los costados de los marcos; mientras transportan los propóleos fríos, estos no se desprenden fácilmente de los cepillos; por ello, la abeja se ubica en la planta de vuelo de la colmena para exponerlos al sol, para lograr ablandarlos y conseguir desprenderlos. Forman como verdaderas gotas o láminas que juntan y cierran las rendijas de la colmena.

Los propóleos se utilizan para tapizar los panales, lo que los hace resistentes y duraderos. Además, las abejas los emplean para fijar los marcos, asegurar la entretapa, reducir el tamaño de la puerta en épocas de frío y cerrar grietas y huecos, evitando así la entrada de hormigas y otros insectos. También los utilizan para momificar enemigos muertos dentro del abejar. Su olor, parecido al bálsamo, caracteriza a los propóleos y su perfume dominante permite identificar al vegetal del que proviene, apenas se destapa la colmena.

En nuestro medio las abejas no suelen almacenar grandes cantidades de propóleos, aunque existen colmenas cuyas abejas son más recolectoras de estas resinas. Trabajar en una colmena altamente propolizadora requiere especial cuidado, ya que al

quebrarse las juntas adheridas con esta sustancia se generan sonidos que alteran y desagradan a las abejas, lo que las pone en estado de alerta. Es importante considerar, que, en días calurosos, los propóleos tienden a reblandecerse.

4.6 Beneficios de la trashumancia de colmenas

La trashumancia apícola es una práctica que consiste en cambiar periódicamente las colmenas hacia regiones con mayor biodisponibilidad de recursos y mejores condiciones de clima, utilizando camiones y colmenas adecuadas. Este movimiento incluye el traslado de aperos y recursos materiales, en algunos casos, hasta la familia del apicultor.

Además, la trashumancia apícola ofrece una doble utilidad económica. Por un lado, permite a los apicultores llegar a acuerdos con los propietarios de extensos sembríos industriales, quienes pagan por la presencia de abejas para garantizar la fecundación de las flores de sus cultivos. Por otro lado, se obtiene una valiosa cosecha de miel. Este trabajo debe planificarse cuidadosamente para no coincidir con los periodos recientes de fumigación, una práctica indispensable en la agricultura extensiva en campos de leguminosas y frutas.

4.7 La polinización y el medio ambiente

El 20 de mayo, Día Mundial de las Abejas, es una fecha destinada a reflexionar sobre la contribución de estos insectos al medio ambiente, particularmente a través de la polinización. Naciones Unidas y la FAO (Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura) han reconocido las principales amenazas a las abejas como: los incendios forestales, el aumento de cultivos intensivos, la deforestación de la flora autóctona y el abuso de pesticidas para uso agrícola.

En cursos de observación sobre apicultura para niños, se imparten conocimientos sobre los beneficios que brindan las abejas a la humanidad y la naturaleza. Estos espacios fomentan ideales de conservación del medio ambiente, de las fuentes de agua, el cuidado de los bosques y mares, todo para evitar la extinción de las especies. También invitan a mirar la maravillosa organización social de las abejas y la importancia del trabajo colectivo en tiempos difíciles.

Entre los insectos polinizadores destacan la abeja de la miel, con sus obreras, reina y zánganos, cuya colonia puede sobrevivir varios inviernos y periodos de escasez. También se incluyen abejas sin aguijón, abejas solitarias y abejas parásitas. Sin embargo, el rico y cambiante paisaje ha sufrido modificaciones. Los campos y prados ahora están ocupados con sembríos extensivos de almendros, banano, cebollas, cereales, col, colza, garbanzos, especies maderables, guisantes, melones, olivos y viñas, cultivos que requieren fumigación, abono y riego por aspersión. Además, es común observar amplios pastizales destinados a la ganadería.

4.8 La apiterapia

Las ponzoñas de abejas resultan peligrosas para las personas que padecen de alergia a las picaduras de insectos, ya que son

capaces de desencadenar padecimientos graves que requieren atención médica urgente. Provocan hinchazón en la piel de la zona afectada y sus alrededores, lo que genera un aspecto peculiar, especialmente cuando se ve comprometida la cara.

No obstante, se ha demostrado que recibir picaduras de abejas constituye una terapia efectiva para algunas enfermedades del tejido conectivo en los seres humanos. Este tratamiento, conocido como apiterapia, ha dejado de ser considerado un remedio místico para convertirse en una práctica médica. Se utiliza para aliviar dolores reumáticos mediante apitoxina, ya sea en preparaciones farmacéuticas o con pinchazos directos.

Se deben mantener cuidados extremos durante las sesiones de apiterapia, que incluyen múltiples punzadas. Estas deben ser realizadas bajo la supervisión de un médico para garantizar auxilio inmediato en caso de que se presenten complicaciones, como una reacción anafiláctica a la picadura.

El alivio se percibe de manera paulatina y tiene un efecto duradero. Según la experiencia médica y la de los apicultores, se ha observado que las personas que cuidan abejas y padecen estas enfermedades han encontrado un remedio natural en las picaduras que estos insectos han propinado con anterioridad, durante las visitas a las abejas.

Figura 7
El palito mielero



Nota. Adaptado de Clarín (2018, p. 1).

Capítulo V

Cuidado racional de las abejas

5.1 Lugar para instalar el colmenar

Si el aspirante ha decidido instalar un apiario, debe buscar el lugar adecuado rodeado de abundante flora; es decir, plantas que realmente dispongan de buena producción de néctar y polen.

No es desconocido en nuestro contexto, que las abejas se ingenian para encontrar su sustento diario. Entre los recursos disponibles, se puede mencionar los alfalfares, chacras, bosques con regadío, cultivos de cafetales y otros frutales que la tierra prodiga en esta región en diversa floración. En tierras fértiles bañadas por riachuelos y canales crecen exuberantes vegetales, ya sea plantas espontáneas o cultivadas. Su floración escalonada ofrece distintas especies durante todo el año, lo que permite a las abejas trabajar en perfecta simbiosis y armonía.

Si el medio que rodea al colmenar es apto para la agricultura, la presencia de las abejas, avispas, abejorros y otros polinizadores es fundamental, ya que juntos generan bonanza en el campo.

Es conocido que el rendimiento de las colonias varía con la riqueza floral de la región, lo que a su vez incide sobre la calidad de la miel en cuanto a su sabor, aroma y densidad. En las zonas donde crecen en abundancia los alfalfares, cabuyas, retamas, tréboles, arupos, fresnos, nogales, rosales, frutales diversos, legumbres, plantas espontáneas, rastros, arbustos y árboles gigantes, cada uno floreciendo en primavera o en su época, brindan recursos a las abejas, quienes retribuyen con su servicio natural de polinización (Insuasty-Santacruz et al., 2017).

Para asentar las colmenas, un aficionado puede utilizar su domicilio rural y colocarlas en la huerta de su casa o en un patio apartado y tranquilo. Si busca mayor productividad, deberá encontrar un lugar óptimo como el que se ha descrito con anterioridad.

El ambiente favorable permite al apicultor obtener un rendimiento creciente, acorde al número de colmenas que disponga. Es esencial establecer un equilibrio adecuado para evitar saturar la zona con demasiadas colonias, ya que las abejas recolectan néctar a diez kilómetros de distancia. Además, se debe considerar la posible competencia con apiarios cercanos.

Una tarima que eleve las colmenas a 50 centímetros del suelo resulta ideal, ya que facilita el trabajo del apicultor. Es común untar aceite mineral quemado alrededor de sus parantes para preservarlos de la intemperie y evitar que hormigas y otros parásitos accedan a la colmena.

En cuanto a la orientación, es recomendable que los rayos solares iluminen la entrada de las colmenas durante todo el día, ya que el calor y la luz estimulan a la reina para colocar sus huevos y escoger el costado más abrigado para hacerlo. Las abejas hacen valer el fototropismo para regresar a la colmena. Asimismo, se debe advertir a los apicultores sobre las fumigaciones con pesticidas, tan frecuentes en estos tiempos, para evitar la muerte de las abejas en el campo.

El sitio ideal para establecer un apiario debe seleccionarse en función del número de colmenas. Un apicultor aficionado que tenga menos de diez colmenas puede ubicarlas en un amplio jardín rural, preferiblemente sombreado por árboles.

En contraste, un apiario industrial debe instalarse fuera de zonas urbanas, en espacios de producción agrícola que ofrezcan mejores condiciones de seguridad, donde no encuentren con frecuencia a personas. El lugar destinado para el apiario debe cumplir con ciertas condiciones para garantizar una óptima producción: estar situado cerca de áreas con abundante flora silvestre o cultivada y a una distancia mínima de seis kilómetros de otros colmenares o de instalaciones donde se realicen moliendas de caña de azúcar.

Cuando se cumplen estos parámetros, se garantiza la disponibilidad de néctar de calidad. Es fundamental evitar áreas pantanosas o con alta humedad durante todo el año, ya que estas condiciones aceleran el deterioro tanto de las colmenas como de las estructuras de las plataformas elevadoras. La limpieza del lugar previene la presencia de sapos, ranas, lagartijas y otros seres hostiles para con las abejas. Se recomienda envolver

esponjas impregnadas con aceite en las bases de las plataformas, con el objetivo de limitar el acceso de estos pequeños enemigos, que pueden dificultar en el trabajo de las abejas y del apicultor.

Si el espacio presenta corrientes de viento, existe la posibilidad de que las obreras caigan al suelo. En caso de disponer de un terreno propio, se sugiere plantar árboles adaptados al lugar, que funcionen como cortinas rompeviento. Estos árboles cumplen una doble función al servir como flora apícola y como delimitador de linderos.

Además, cuando una zona se explota con 30 colmenas, cada colonia puede recolectar, en un año con buenas condiciones, alrededor de 100 libras de miel. Sin embargo, si en la misma zona se incrementa las colmenas a 50, cada una recolectaría solamente 60 libras, o incluso menos, según cálculos aproximados. Esto implica una mayor inversión y trabajo para lograr una menor cosecha. Por esta razón, el apicultor, tras dos o tres años de experiencia, debe evaluar estos factores y determinar cuál es el número adecuado de colmenas en relación con la flora apícola disponible en el lugar.

5.2 El vecindario del colmenar

El cuidado de las colonias es similar a la cría de otros animales domésticos, ya que requiere constante atención del apicultor. Las colmenas son vulnerables al robo, por lo que se recomienda asegurarlas con amarras o la colocación de pernos que la sujeten desde el interior. Es preciso mantener las colmenas

cerca o visitarlas con frecuencia para detectar enjambres, los cuales representan familias de abejas susceptibles de perderse. Actualmente, es posible instalar cámaras de video que proporcionen información permanente e incluso se puede instalar un sistema de alarma para mayor seguridad.

Las abejas no son vecinas ideales para los animales domésticos amarrados ni para habitantes de viviendas cercanas. Esto no se debe únicamente a su agresividad natural, sino también a que en ocasiones ingresan a los hogares sin ser detectadas, causando molestias con sus pinchazos. Una picadura puede complicar la vida de una persona alérgica, por lo que resulta indispensable disponer de remedios adecuados, como corticoides inyectables, antihistamínicos o incluso una ampolla de adrenalina, para evitar posibles consecuencias fatales.

El lugar elegido para varias colmenas no debe ser transitado por personas ajenas ni estar cercano a poblaciones, ya que las abejas pueden obstaculizar el desarrollo normal de las actividades diarias. Asimismo, no es recomendable ubicar colmenas cerca de establos, porquerizas, gallineros y otros espacios con animales domésticos, pues estos generan malos olores y podrían ser atacados por las abejas. También son inadecuados los sitios con ruido, polvo, humo y vapores de sustancias químicas provenientes de fábricas y talleres.

Si bien las abejas pueden adaptarse a vivir incluso en entornos urbanos, suelen ocupar espacios como tumbados abandonados, rincones entre paredes o cuevas naturales. En tales casos, es fundamental evitar exponerlas al fuego y, en su lugar, se debe

contactar a un apicultor para que las reubique en un entorno más adecuado.

En las zonas urbanas, las abejas enfrentan múltiples riesgos, como el atropello por vehículos, las colisiones contra cables, ventanas de vidrio, mallas o muros, además de los efectos nocivos de la contaminación ambiental causada por la industria y el tráfico vehicular.

5.3 La primera colmena

La construcción de una colmena puede resultar una experiencia cautivadora, pues permite desarrollar la imaginación y las habilidades manuales. Sin embargo, es preferible adquirirlas a un proveedor de confianza, asegurándose de que cumplan con las características y medidas estandarizadas para el sector. Es importante obtener cera estampada que se ajuste sin dificultad a los marcos, aunque en ocasiones sea necesario realizar correcciones de tamaño.

En décadas pasadas, como en los años setenta, adquirir colmenas y utensilios era muy difícil. Hoy en día, los servicios especializados para apicultores ofrecen asistencia y casi todo lo necesario para la actividad. Los primeros resultados del cuidado de las colonias suelen sorprender al apicultor, generando experiencias inolvidables, es casi como memorizar las primeras letras del abecedario.

Durante este proceso, el dueño de la colmena observa eventos especiales e inesperados mientras las abejas se adaptan a su nuevo hogar y comienzan a producir miel. Estos acontecimientos

ocurren mientras la familia de abejas se acomoda en su hogar, disponiendo de abundantes trabajadoras y suficientes recursos florales, de los cuales se espera obtener la primera dulce porción.

Este proceso se desarrolla dentro de la colmena sin mayores requerimientos, mientras el apicultor se limita a esperar el momento en que se produzca un enjambre para poder duplicar su colmenar. Durante este tiempo, el entusiasta de las abejas aprovecha para capacitarse y adquirir conocimientos. Actualizarse constantemente es una virtud, y la constancia en el trabajo diario debe ser su norma principal. El crecimiento del apiario implica gastos proporcionales a su desarrollo, por lo que con frecuencia el nuevo apicultor considera la cría de las abejas como un hobby.

Los materiales y utensilios necesarios incluyen vestimentas de protección, cajones listos para poblarlos, cera estampada y reinas, que los puede encontrar en tiendas especializadas. No está demás, si se dispone de tiempo y espacio, descubrir la vocación de carpintero o pedir el aporte de un ebanista para construir las colmenas.

5.4 Tan solo con un pequeño capital

Para conseguir las primeras abejas, se realiza un pequeño esfuerzo económico. A medida que el número de colmenas crece, la producción sustenta su desarrollo. En otras palabras, el dinero invertido para las abejas lo cubren ellas mismas con su producción, lo que añade motivación y satisfacción para trabajar.

La adquisición de implementos es progresiva. En un principio, se utilizan herramientas sencillas; sin embargo, conforme aumenta la cantidad de colmenas, se hace necesario adquirir el instrumental básico. Entre estos implementos se encuentran el ahumador, el alimentador, los extractores, el estampador de cera, los filtros y aparejos para el envasado de la miel. De no ser así, conviene adaptarse al sistema rústico, ya que alquilarlos o comprarlos puede resultar costoso.

Algunos de mis compañeros de la Escuela de Agronomía lograron mantener la explotación de apiarios con ayuda de diestros obreros, personal administrativo, técnico y el departamento de comercialización. En esas condiciones, disponer de un gran número de colmenas se convierte en un negocio lucrativo y una forma alegre de trabajar para vivir bien.

Capítulo VI

Los panales y la miel

6.1 La cosecha de la miel

Avanzada la mielada, el apicultor estima el contenido de la colmena tanteando su peso. Durante el desarrollo, en cada colmena se retiran los marcos que contienen al menos tres cuartos de miel operculada, la que se considera madura. Luego, se retiran las abejas utilizando humo y un cepillo desabejador. La mayor parte de miel se obtiene de los panales ubicados en las alzas de la colmena. Los panales cosechados se trasladan a un lugar apartado, donde se procede a cortar sus opérculos y colocarlos sobre coladores, exponiendo cada lado una vez y repetidamente para permitir que la miel se decante en depósitos plásticos.

Esta técnica permite salvar la cera para devolverla a la colmena como panales vacíos. Si es posible, los marcos se colocan en un extractor de miel, lo que facilita su separación y la liberación de la cera. Posteriormente, se deja reposar la miel para lograr que sobrenade el aire y algunas impurezas, las cuales se

retiran antes de colocarla en envases etiquetados. Estos envases deben indicar su procedencia, el aroma de la planta de la que se cosechó, fecha de caducidad y otros datos relevantes. La miel también puede ofrecerse íntegra, dentro del panal o al natural, incluso entre pequeños bloques de madera laminada (Valle et al., 2001), o en frascos dentro de los que las abejas mismo acomodaron cera y miel.

Es relevante destacar que, de manera instintiva, las abejas logran ajustar la concentración óptima de la miel antes de sellarla en las celdas, donde la almacenan como su principal recurso vital. Para producir un kilogramo de miel, las abejas recorren, entre vuelos y recolección de néctar, cerca de 40 000 kilómetros, una distancia equivalente a dar una vuelta completa alrededor del planeta.

El análisis de la miel de abeja cosechada en la ciudad no solo incluye contaminantes del medio ambiente, sino también trazas de hidrocarburos aromáticos policíclicos, como fluoranteno y el criseno.

La producción de miel ya no cubre las necesidades mundiales, convirtiéndola en un bien alimenticio escaso. Este valioso producto es muy dulce, de aspecto viscoso y color amarillento; su contenido incluye los principios activos del néctar y las plantas de las que procede. Desde un punto de vista químico, la miel contiene agua, cenizas minerales, fructosa, glucosa, maltosa y otros azúcares, así como vitaminas. La miel aporta tres kilocalorías por gramo y contiene entre un 70 % a 80 % de azúcares. Como nutriente, es considerada un azúcar libre, un agradable alimento.

6.2 Madurez de la miel

La miel de abejas contiene aproximadamente un 20 % de agua, porcentaje ideal para garantizar que sea apta para su recolección. El apicultor determina que la miel está lista para ser cosechada cuando las celdillas del panal están cubiertas uniformemente por opérculos en al menos dos tercios de su superficie.

En términos apícolas, se puede afirmar que la abeja no se equivoca al sellar la miel. Por esta razón, es indispensable cosechar miel madura. Agregar miel tierna —con demasiada humedad— aumenta el riesgo de fermentación, este aspecto es importante considerar en tiempos de cosecha y durante las revisiones previas a su extracción.

Es crucial eliminar el exceso de agua en tanques de reposo durante un plazo razonable de entre 15 a 20 días, tomando precauciones para no dejar la miel al aire libre, ya que puede absorber la humedad ambiental, exponiéndose a la fermentación o la granulación. Las mejores mieles del mercado, tanto en presentación como en conservación, son manipuladas con cautela y aseo, sometiéndolas a un ligero proceso de baño maría.

6.3 Condiciones de higiene durante su manejo

En ciertos lugares, se observa una evidente falta de higiene durante la manipulación y el envasado de alimentos destinados al consumo humano. Esta problemática destaca la importancia de adoptar mejores prácticas de limpieza, ya que la calidad del

producto solo puede garantizarse cumpliendo con las normas INEN 1527 de Ecuador (1988-04), cuya observancia es demandada por los consumidores. Dichas normas aseguran que la miel, al igual que todos los alimentos, sean tratados con debida pulcritud y que su etiquetado lo certifique adecuadamente.

Gran parte de la miel producida es consumida en el mismo entorno donde se origina, por lo que es esencial mantener una pulcritud extrema, tanto en las superficies de contacto del operador como en los utensilios, extractores y centrífugas; así como en el resto de las maniobras realizadas durante la extracción. Todo esto es necesario para garantizar que el producto se obtenga en condiciones higiénicas adecuadas, con la finalidad de prevenir la proliferación de microbios que puedan causar malestares y enfermedades digestivas a quienes la consuman. Es fundamental mejorar significativamente las condiciones de aseo, tanto en los sitios ocupados por las colmenas como en los lugares de extracción, los utensilios, los sistemas de envase y expendio. La falta de higiene y precaución puede resultar en pérdidas económicas tanto para el productor como para el comerciante.

Un trozo de panal, servido aunque sea en una hoja limpia de achira (*Canna indica Linnaeus, 1753*), resulta delicioso y tentador para cualquier persona, especialmente si se presenta en platillos relucientes o empacados en secciones cuadrangulares de madera o envuelta en celofán. Un gran éxito en la venta de miel se logra utilizando frascos límpidos y llamativos. Aunque la miel madura cuenta con sus propios conservantes, debe

mantenerse lejos del alcance de moscas, hormigas y de las propias abejas, en un lugar fresco y seco.

El consumidor debe conocer que la miel azucarada puede regresar a su condición inicial si se somete a un baño maría a una temperatura de 62 °C durante tres segundos. Además, posee algunos fermentos naturales que pueden afectar su calidad si se conserva durante algunos años o a temperaturas superiores a 28 °C.

Los adulterantes de la miel no solo constituyen un peligro al convertir el producto en antihigiénico, sino que también desmejoran su calidad y destruyen sus bondades. Las propiedades terapéuticas y culinarias de la miel se echan a perder, transformándola en un alimento inadecuado, que, en lugar de proporcionar los beneficios esperados, agrava el problema entre los consumidores que recurren a esta terapia natural. El agua simple, entre otros elementos, contribuyen a la fermentación de la miel, especialmente cuando su contenido es superior al 21 %, lo que puede llevar a su descomposición y posterior cristalización.

Aunque la miel pierde algunas de sus características aromáticas durante el proceso de conservación, para garantizar un buen margen de seguridad en su apariencia y calidad bromatológica, es recomendable recurrir al proceso de pasteurización.

6.4 Impurezas en la miel

La apariencia y algunas características organolépticas determinan fácilmente el estado de pureza de la miel. Las principales

materias que entran en contacto son: cadáveres de insectos, principalmente abejas que revolotean, y diversas variedades de mosquitos que, al descomponerse dan un aspecto repugnante al producto. La cera es un material relacionado que suele esconder sus partículas entre la miel. Está presente especialmente cuando la filtración se realiza de manera rudimentaria, aunque no es una sustancia repugnante, se considera una impureza que debe separarse con esmero.

En ocasiones, durante la extracción, pasan pequeños grumos de polen que, si exceden el 1 %, alteran el color y sabor de la miel. Las mieles que contienen importantes porciones de polen se reflejan en los resultados del análisis microscópico, bromatológico y palinológico. Por estas razones, se debe tener un cuidado especial con el manejo de este alimento. Se recomienda no mezclar la miel local con la importada, ya que cualquier mercado paga bien solo si la miel es de calidad.

También suele observarse la presencia de materia vegetal, como tallos, hojas y las cerdillas si se ha utilizado escobilla. Los residuos vegetales dan mala presentación al producto final, provocan su descomposición y alteran el sabor. Los huevos y larvas muertas siempre pasan junto con la cera a la miel cosechada, pero suelen desaparecer entre los continuos movimientos realizados durante la extracción. Las larvas frescas, recién formadas no contaminan la miel.

Materia mineral y tierra, a veces están presentes debido al contacto que el producto haya tenido con componentes del suelo durante su manipulación o al recoger unos pedazos de

panal que cayeron con miel al piso sin tener la precaución de evitar este percance. Estos deben eliminarse.

Durante el análisis de la miel, disimulados entre el volumen de almíbar natural, suele encontrarse polvo y pequeñas proporciones de contaminantes industriales, lo que genera sospechas de adulteración dentro de los bidones, por ejemplo, cuando el adulterante es azúcar elaborada con ácido sulfúrico para su refinamiento. También se pueden encontrar sustancias químicas que se agregan para mejorar la presentación o el sabor de la miel, tales como esencias, colorantes, catalizadores y otras sustancias, cuyo uso está completamente prohibido.

Para garantizar la ausencia de impurezas, es fundamental implementar nuevos sistemas de extracción, tamizado y envasado, asegurando en todo momento el cumplimiento de las normas de higiene y evitando cualquier forma de adulteración que pueda comprometer las propiedades únicas y esenciales de la miel de abejas.

6.5 Separación de la cera

Este trabajo consiste en obtener cera libre sin mayores impurezas mediante el empleo de métodos conocidos para este fin. Según la cantidad a separar, el apicultor puede usar un extractor solar —un artefacto que puede ser fabricado por un carpintero guiado con gráficos de libros, lo que permite adquirirlo sin un costo elevado—, o utilizar prensas calientes. El calor solar actúa sobre dos grandes láminas de cerámica dentro de una caja de madera que contiene un recipiente metálico que hace de base,

con una lámina de vidrio como tapa. Al recibir energía solar, la cera se derrite al alcanzar los 64 °C y gotea por la porción inclinada sin arrastrar demasiadas impurezas. Estos métodos son fáciles de implementar y dan buen rendimiento, por lo que cada apicultor debe optar por el medio que esté a su alcance.

El extractor solar está formado por un cajón cubierto con vidrio grueso, rodeado por cintas de embalar que lo aseguran por sus bordes. En el interior del cajón se coloca la cera sobre tamices de tela metálica, o sobre otro tipo de criba. Debajo de estos tamices se encuentra un depósito, preferiblemente metálico, que permite recoger la cera que se decanta y gotea en un recipiente molde en el exterior.

La acción del sol debe incidir de manera perpendicular hacia el vidrio para elevar la temperatura y fundir las porciones de cera que se filtran a través del tamiz, mientras las impurezas quedan retenidas. Para obtener un material más blanco y puro, el proceso debe repetirse una vez.

Entre el tamiz se acumulan las impurezas, que deben ser sacudidas o raspadas mientras aún están calientes. La cera reunida en estado fluido se vierte entre moldes de metal adecuado, de manera que, al enfriarse, forme una masa sólida de fácil manejar y almacenar.

En la prensa, en cambio, la materia se calienta mediante agua o vapor. Una vez que la cera se vuelve fluida, se acciona la prensa y el cerumen se separa de las impurezas que quedan atrapadas. La cera que flota sobre el agua se recoge y se somete al proceso de blanqueamiento, ya sea por medios químicos o

naturales, según las normas o exigencias de la industria. No es adecuado sobrepasar el punto de fusión de 64 °C, ya que se pierde la plasticidad del material, lo que se considera durante la fabricación de cera estampada. Es preferible mantener el proceso con cera de la misma procedencia hasta agotarla.

Cada método descrito es bueno para el apicultor según sus recursos, ya que, con cualquiera de ellos, se logra el mismo resultado: obtener material limpio de impurezas en porciones cuadrangulares con empaques individuales, que pueden ser almacenados en cajones y transportados de forma segura.

6.6 Almacenamiento de la cera cosechada

Los apicultores que poseen pocas colonias no recurren al uso de cera estampada o lo hacen en menor medida; sin embargo, esto no justifica su desperdicio, ya que incluso los pequeños pedazos de cera, cuando se reúnen de tanto en tanto se convierten en una cantidad valiosa.

Las abejas construyen de manera instintiva sus propios panales de cera, pero este proceso natural requiere sacrificar mucha energía y tiempo. Ventajosamente, la apicultura a pequeña escala permite el uso de un recurso semiartificial: la matriz de cera estampada, la cual facilita a las abejas la construcción de celdas muy semejantes a las obtenidas de manera natural, pero con menor esfuerzo.

Para lograr este objetivo, se deben reunir continuamente trozos de cera en recipientes bien cerrados para, posteriormente, proceder a su extracción, filtración, purificación, blanqueamiento

y pesaje, con el fin de enviarlos a un lugar que disponga de un estampador.

En condiciones normales, durante la visita a la colmena, se encuentran panales con celdas grandes que contienen huevos o larvas de las cuales nacen los zánganos. Es necesario entonces recortar estos espacios, apartarlos durante un par de días fuera de la colmena, para luego utilizar su cera o colocarlos en los extremos de la colmena o en el alza melaria, donde sirven como depósitos de néctar y miel.

La cera también es requerida por la industria, siendo vendida o intercambiada por cera estampada para ser reutilizada en el apiario. Aunque los nuevos productos sintéticos similares han desplazado el uso industrial de cera, esta sigue siendo el material preferido por marcas distinguidas debido a su origen biológico.

Por esta razón, cualquier porción de cera, por pequeña que sea, que proceda de rebabas, imperfecciones de los panales, celdas de zángano, realeras u opérculos, forma parte del material que debe ser reunido continuamente, ya que sirve para vender o permutar con fabricantes de cera estampada.

Capítulo VII

Colmenas e implementos apícolas

7.1 Herramientas utilizadas en apicultura

Al comenzar con la apicultura, el aficionado debe contar con una lista de utensilios recomendados, entre los cuales se incluyen: el ahumador, las caretas o velos protectores, un traje o ropa gruesa y fresca en colores naturales, guantes, cuchillos de diferentes dimensiones, cuchillo desoperculador, cepillo para desabejar, palanca universal, envases plásticos, lavacaras y baldes de diferentes capacidades y colores.

El ahumador

Es un dispositivo destinado a producir humo al quemar en su interior viruta de madera, trapos, papeles, cerda de coco, hierba seca u otros materiales combustibles naturales y secos. Los componentes del humo causan asfixia a las abejas y constituyen un escudo protector para el apicultor, su uso ayuda a calmar a las abejas y mantenerlas dominadas. Si se dispone del ahumador encendido, basta con uno o dos golpes de fuelle

acercados a la piquera, seguidos de algunos más en los costados de la colmena destapada. De esta forma, las furiosas abejas se sumergen en un ambiente de caos que facilita la intervención del apicultor para desempeñar sus labores de manera paciente.

Consta de un cilindro de latón u otro tipo de material en lámina metálica, con una tapa cónica inclinada por donde sale el humo, el cual puede orientarse a voluntad. En el interior del cilindro arden materiales combustibles secos. Además, posee un fuelle adherido al cilindro que impulsa aire hacia el interior de la cavidad para avivar el fuego. Un buen ahumador siempre permanece encendido y produce abundante humo blanco disponible en el momento requerido.

Velos protectores

Protegen la cara, una de las partes más sensibles a los pinchazos y se fabrican con tejidos gruesos y tela metálica de color negro. Esta parte del traje es amplia, fresca y brinda buena visibilidad. Existen velos que se adaptan al sombrero del apicultor y se unen al cuello del mameluco mediante una cremallera, elástico o cordón corredizo. El apicultor usa este protector mientras trabaja en el apiario, acompañado del ahumador, debido a la agresividad impredecible propia de las abejas.

Gautes

Cubren hasta los codos y están fabricados con materiales resistentes y delgados, como los sintéticos, que son muy versátiles. Protegen al apicultor de las dolorosas picaduras en los brazos, las manos y, particularmente en los dedos. Son especialmente

útiles para los principiantes, aunque algunos apicultores que afirman conocer a sus abejas, prefieren no usarlos, arriesgándose innecesariamente a las picaduras.

Figura 8

Implementos apícolas



Nota. Enseres de protección, utensilios para recolección, herramientas y otros adminículos de manejo (Amazon, 2024).

Traje

El vestido del apicultor debe ser grueso para evitar que el aguijón de una abeja lo atraviese. Los monos y mamelucos, comunes en este ámbito, son fabricados de tela gruesa y un forro interior, generalmente en colores blanco, crema, celeste o rosado y cuentan con el cierre en el pecho. De manera tradicional, se empleaban vestidos corrientes con mangas sujetadas por elásticos para impedir que se introduzcan las abejas. En

días normales, el apicultor puede vestir una prenda exterior única, mientras que en días frescos puede usar una protección liviana para cubrir la ropa habitual.

Cuchillos

Es necesario contar con cuchillos afilados de diferentes tamaños para realizar diversos trabajos. Se requiere un cuchillo largo para separar panales unidos y una cuchilla más pequeña para cortar partes de panales. También existen en el mercado cuchillos especializados para desopercular panales, disponibles en dos o más tamaños para adaptarse a distintas necesidades.

Alimentador Doolittle

Es un implemento utilizado para brindar jarabe artificial a las abejas. Existen otros nombres patentados, y el apicultor puede elegir el que más le convenga, siempre que cumpla con las exigencias técnicas de no producir derrames; por ejemplo, debe de ser fácil de recargar, tener una capacidad adecuada a las necesidades de la colmena y ser capaz de entregar alimento seco, pasta o líquido, en una cantidad que no se fermente en el interior, ni ahogue a las abejas.

También se dispone de alimentadores compactos, trabajados en fibrocel de ocho milímetros de grosor, plástico común o madera parafinada. Estos están en disposición vertical, se adaptan a la medida de un marco y se colocan en un extremo de la cámara de cría. Su tamaño y profundidad dependen del volumen de alimento ofrecido, que puede llegar hasta cuatro libras de jarabe líquido entibiado a 40 °C.

Estos implementos se introducen rápidamente en la colmena para prevenir el pillaje. La alimentación artificial es una práctica común en colonias debilitadas, ya sea para satisfacer sus necesidades básicas o para estimular la crianza de larvas y aumentar la población de abejas antes del período de mielada. Otros dispositivos se colocan cerca de la colmena cargados con jarabe de azúcar o jarabe de maíz de alta fructosa, y están equipados con una malla de mosquitero en su interior para evitar que las abejas se ahoguen.

Existen otras alternativas para suministrar alimento líquido: en fundas de polietileno perforadas que se colocan sobre los bastidores dentro de la colmena, en forma de pasta o de *candy* que se asienta sobre los marcos, usando papel parafinado para evitar la deshidratación. También se puede colocar el jarabe en el interior de las celdas de los marcos labrados y vacíos o, entregar marcos con miel natural madura aportadas por una colonia sana. El jarabe también puede administrarse en alimentadores externos a 50 °Bx (Grados Brix) y es importante tener en cuenta la concentración del preparado a administrarse. Los grados Brix constituyen la medida universal de la concentración de azúcar.

Palancas

La separadora universal tiene extremos que se utilizan para distanciar y levantar ligeramente los cuadros adheridos por propóleos y cera. La palanca sirve para levantar marcos, y es útil para enganchar y exponer un marco entero para lograr examinarlo.

7.2 Modelos de colmenas

La colmena rústica alberga a la familia de abejas, que se cobijan entre una cavidad encontrada por ellas en la naturaleza. Una minuciosa observación ha permitido obtener detalles estratégicos que deben tenerse en cuenta durante la fabricación de una nueva casilla, con el fin de invitarlas a vivir allí y llamarlas, desde entonces, *abejas dóciles* o domesticadas. Las primeras colmenas se construyeron con mimbre o con carrizo cubierto de barro con la forma de conos invertidos, dentro de los cuales las abejas anclaban sus panales.

Figura 9

Estructura de la colmena moderna



Nota. Descripción gráfica de sus partes, por Cox (2015).

La colmena actual es un cajón cuboide construido en madera, que contiene marcos o bastidores para sostener individualmente a los panales. Está confeccionada con piezas de madera seca de cedro, pino, laurel, plywood o cualquier madera local que no tenga olor desagradable. Posee paredes unidas mediante muescas e incluye piso y una tapa independientes. Algunas de sus aberturas permiten que las abejas regulen, adecuadamente, la temperatura y humedad interior.

Las colmenas incluyen partes fijas y otras móviles, con medidas estandarizadas que contienen marcos independientes y móviles, los cuales permiten manejar los panales afianzados a los bastidores, los mismos que incluyen cruces interiores de alambre para una mejor sujeción, y cada uno se coloca en su lugar original.

- Colmenas Langstroth: Su inventor patentó un prototipo en 1858 en EE. UU., que incluye piquera, guarda piquera, excludor de reina, cámaras de cría y alzas melarias de 46.5 por 38 milímetros de diámetro interior, entretapa, tapa y cuadros o marcos. Las partes de esta colmena constituyeron el modelo base para desarrollar otros tipos de colmenas. Los diseños y variantes incluyen una cámara de cría y una alza melaria del mismo tamaño. La colmena Oksman tiene el mismo tamaño interior, pero con un alza más espaciosa. Por su parte, la colmena Dadant, dispone de alzas melarias de 13 centímetros de alto. La colmena Layens, que posee 12 marcos, permite un crecimiento horizontal y facilita su transporte.

- Colmena Keniana: También llamada colmena Marimba o de listones superiores, fue ideada por apicultores canadienses en 1980, en territorio africano. Esta tiene un aspecto rústico y resulta económica. Incluye entre 10 a 20 listones simples de madera, con una ranura central en la que se injerta una regleta fundadora de cera estampada para la construcción del panal, listones que son intercambiables. La colmena tiene una forma horizontal y trapezoidal, con un ángulo de unión inferior o de base de 120°.
- Construcción de la colmena: Se prefiere construir cada modelo con medidas estandarizadas, aunque cada apicultor puede adaptar las dimensiones según su práctica, siempre y cuando las partes sean intercambiables dentro del mismo colmenar y que la medida de los cuadros permita insertar la cera estampada cómodamente.

7.3 Taller del apicultor

Es indispensable disponer de una caseta en un lugar cerrado, ubicada entre el apiario y la vivienda cercana, pero algo distante del colmenar. Esta caseta debe contar con las seguridades para poder colocar una mesa, un desván para colmenas vacías, restos de cera bien protegidos, suplementos alimenticios, documentos, recipientes con tapa, ropa, botas, un dispensador de agua, cinta americana y demás implementos apícolas.

7.4 Evitar pinchazos

Si reciben provocaciones o si el apicultor no las trata con cautela, las abejas se excitan, se lanzan a ponzoñar al intruso o visitante, con el fin de clavar su aguijón y depositar una pequeña cantidad de veneno, que resulta muy dolorosa. Este veneno puede afectar mortalmente a insectos y animales pequeños. Cada obrera introduce su aguijón en la piel unos dos o tres milímetros. “Las abejas no pican porque no tienen pico”, decía Cornelio Encalada Izquierdo, mi coterráneo y maestro: la palabra *picar* procede de la expresión italiana *puntura*, y se traduce como *picadura o pinchazo*.

A veces, aunque sin querer, el apicultor fricciona partes de la colmena y comete una acción que alarma a las abejas e insta a defender su casa. Entonces las guardianas al identificar lo ocurrido, alertan a las defensoras que lanzan cuadrillas de combatientes en contra del agresor; así como, en contra de personas ajenas o animales domésticos cuando, por motivos diversos, cometen desatinos cerca de la colmena.

Las molestias causadas en contra de las abejas que viven en estado natural pueden ser provocadas por personas atraídas por el olor de la miel, por simple curiosidad o travesura, quienes lanzan piedras o intentan prender fuego a la colonia. Las abejas también interpretan un ruido agudo como un atentado.

Reaccionan ante cualquier agresión, volando resentidas. Con sus diminutos garfios, se aferran a la ropa o la piel, esforzándose por acercar el extremo de su abdomen para hundir su filoso aguijón —como un anzuelo— e inyectar su veneno. El aguijón

queda sembrado en la piel y, al retirarse la abeja, desgarra sus entrañas —la vejiga—. Al llegar a la colmena, el olor de sus heridas enfurece aún más a la colonia. Luego de pinchar, la abeja muere.

Las personas que han recibido una picadura deben intentar retirar el aguijón de inmediato con el filo de un cuchillo o una navaja, procurando no romperlo ni oprimir la vesícula de veneno, ya que, por su musculatura independiente, continúa depositando veneno bajo la piel durante un minuto. También se puede recurrir a la uña del dedo pulgar para retirar con prontitud cada uno de los aguijones incrustados.

El apicultor es consciente de lo doloroso que puede resultar un pinchazo, por lo que, antes de visitar a las abejas, se protege con un vestuario adecuado. Lleva un traje especial que consta de: careta de malla, casco, guantes, botas y cierra con elásticos los espacios por donde las abejas podrían ingresar. Armado con humo, el apicultor solicita tregua; este humo, usado con prudencia, es un tranquilizante efectivo. Así, las abejas, por instinto ingieren abundante miel, preparándose para enfrentar una tragedia, lo que les impide doblar el abdomen para picar. Parece como si se alistarán para abandonar la colmena en caso de que ocurra el siniestro.

Capítulo VIII

El trabajo en el apiario

8.1 Revisión de la colmena

Una vez que disminuye la cantidad de néctar en los campos y que las colmenas han brindado la miel que se recoge durante la cosecha, se procede a realizar una revisión minuciosa en cada población para dejarla en condiciones ideales durante la época de escasez. Esta es la temporada en que se pueden corregir defectos en los panales, sustituirlos, eliminar nidos de zánganos y, en lo posible sacrificarlos a todos, así como sustituir a la reina si tiene más de tres años o si no se considera relevante. La ausencia temporal de la *soberana* no perjudica significativamente durante esta etapa. Además, se debe registrar el número de marcos con larvas, los que tienen reservas alimenticias, los que están cubiertos de población y, finalmente, los vacíos.

Es ventajoso no dejar una gran cantidad de reservas a las abejas para este tiempo. Bastarán ocho kilogramos de miel distribuidos entre los panales de la colmena, junto con el polen almacenado

en los bastidores que rodean el nido de cría, tanto en la parte superior como en los costados, serán suficientes. Como se mencionó antes, en el ambiente local, las abejas aprovechan muy bien el poco néctar de los vegetales que florecen durante este tiempo de receso. De a poco, consumen sus reservas, lo que provoca la existencia de un número menor de trabajadoras.

A medida que las abejas consumen sus reservas, se genera espacio para que la reina deposite sus huevos, con el objetivo de incrementar la población en preparación para el futuro. Sin embargo, las abejas mantienen un control natural hasta que se restablezca una relación equilibrada: alimento, población y espacio. Este evento es regulado por su instinto, el cual les advierte si la mielada está cerca o distante en la llamada *dis-pausia real* —descanso temporal—; también para establecer colonias fuertes que puedan acopiar, conjuntamente, una recarga de cosecha.

Al iniciar la revisión de la colmena, para facilitar los trabajos previstos, se recomienda al lector que, al buscar a la reina, retire provisionalmente el segundo marco de uno de los extremos y lo coloque fuera, hasta haber revisado completamente el interior. Una vez concluida la revisión, se debe devolver el marco interior, ubicándolo como penúltimo. Esto proporciona más espacio entre los panales por revisar y los ya inspeccionados, lo que facilita en gran medida el manejo, la inspección interna.

Si no se realiza esta maniobra previamente, es necesario atenderse a la posible irritación de las abejas, ya que, al levantar un marco sin el espacio adecuado, algunas obreras pueden quedar atrapadas entre los costados de la madera. La reacción

de las abejas ante tal suceso es inmediata: se levantan dispuestas a picar. La ausencia momentánea de alguna población de obreras, e incluso de la reina, generalmente, no presenta mayor inconveniente.

La reina, en muy pocas ocasiones, se posa sobre los panales de los extremos. Por ello, no suele haber un riesgo considerable de alarmar a las obreras por su ausencia. Estos marcos, preferentemente, están ocupados por néctar, miel o vacíos. La ausencia de crías en los extremos se explica porque, durante la noche, el batir de las alas de las abejas genera una corriente de aire que deshidrata el néctar, transformándolo en miel. Este proceso también provoca una variación de la temperatura interna, que es diferente en el centro de la colmena, donde se mantiene un ambiente más cálido para el desarrollo de la cría.

Para terminar con los pormenores, habitualmente es el mismo marco señalado el que continuamente se mantiene afuera durante las revisiones. Uno de los peligros a los que se expone a la colmena al dejar un marco al aire libre es que esto puede ser interpretado como una invitación al pillaje. Este riesgo se puede prevenir fácilmente al colocar el marco dentro de un cajón pequeño cerrado para no exponer el material biológico, como se acostumbra erróneamente.

8.2 Revisión quincenal en nuestro medio

Es habitual realizar revisiones por lo menos cada 15 días para examinar con paciencia el contenido de la colmena, identificar dificultades presentes y proceder a instaurar soluciones

de manera inmediata. Durante las revisiones en épocas de abundante néctar, se observa que las colonias acopian rápidamente reservas alimenticias en los días previos a la cosecha y llenan la colmena. Es en ese momento cuando suele ocurrir la enjambrazón, algo que generalmente no sucede en épocas de carestía.

La revisión es crucial para prevenir este tipo de problemas. Además, sirve para valorar, periódicamente, la población interna, la cantidad de miel madura y de polen, así como para identificar a la reina o las celdas reales y evaluar su postura. Igualmente es importante encontrar celdas de hasta ocho milímetros, que predican la enjambrazón, o para darnos cuenta de que ha salido o se ha perdido un enjambre.

Es necesario también escudriñar la limpieza de la colmena y percibir su olor para detectar la presencia de enfermedades que puedan afectar la cría o agobiar a las abejas adultas. Además, se debe reconocer la realidad de la colonia en cuanto a la presencia innecesaria de abundantes zánganos si no se utiliza cera estampada. También es recomendable analizar la nueva construcción de panales para identificar las celdas zanganeras y eliminarlas, cortándolas hasta el recazo.

Cuando llega la época crítica, aunque las abejas encuentren néctar en pequeñas cantidades, siempre logran sustentar las necesidades de la colonia. Durante la construcción de nuevas celdillas, sobre las que la reina reinicia su postura, las colonias bien organizadas y los enjambres tardíos aumentan progresivamente su consumo de miel y polen. Al detectar esta eventualidad, las alarmas de escasez se activan, por lo que es

necesario proporcionar un período ordenado de alimentación artificial para solucionar este problema.

En épocas aún más críticas, las abejas salen al campo y no logran recolectar suficiente néctar ni para reabastecerse. Es entonces cuando pueden recurrir al pillaje, rebuscando miel entre las colonias débiles y, en ocasiones, entre las fuertes. Esta dificultad se resuelve restringiendo el ancho de la piquera entre seis y diez centímetros, sin descuidar su necesidad de ayuda alimentaria requerida. Cada vez se anota en el libro de control todos estos detalles y se sabe que, al encontrar varias realeras, manejadas con conocimiento, constituyen una fuente natural para obtener princesas.

8.3 El fichero del colmenar

Cada familia de abejas tiene una identificación única, valorada de manera individual, que contempla tanto sus virtudes como sus problemas. Esta información se presenta en forma de una especie de historia que ofrece detalles sobre su estado de salud y prosperidad. El olor agradable de sus panales, repletos de abejas y miel, constituye la primera señal de buena salud y bienestar de la colmena. Además, otros aspectos como la edad de la reina, las características de las abejas, el historial de producción, su predisposición a irritarse y otros elementos contribuyen a la evaluación de su estado.

Si se dispone de diez colmenas, es posible que el apicultor conozca esta información y sepa lo que va a encontrar, incluso antes de visitarlas. En la era de la informática, cada apicultor

debe contar con un cuaderno de hojas diseñadas en Excel, donde pueda anotar, provisionalmente, las novedades encontradas durante la visita. En dicho cuaderno debe constar la numeración y los detalles de cada familia, como la fecha, el número de la visita anual, la presencia y la edad de la reina, la calidad de su postura, el número de cuadros con cría y miel, la edad de la cera de los panales, los lugares con panales zánganeros, la posible presencia de enfermedades y enemigos, las necesidades de alzas melarias, la disposición de celdas reales, la enjambrazón reciente, la colmena dividida y la cantidad estimada de abejas.

Resultados de estimación objetiva: el peso aproximado, la cantidad de miel, el pronóstico de cosecha, el polen, los propóleos, los requerimientos de ayuda para las colonias debilitadas y huérfanas, el crecimiento del núcleo, el estado de limpieza de cada rincón de la colmena, entre otros detalles.

Si la reina ha desaparecido y no se ha logrado reponerla, algunas obreras desarrollan el instinto materno, se alimentan con jalea real e intentan poner varios huevos en una misma celda con el propósito de reemplazar a su reina. Sin embargo, de su esfuerzo nacen solamente zánganos pequeños, lo que es una advertencia del final de la familia.

8.4 Alimentación artificial estimulante

La población de las colonias debe incrementarse justamente para la época de cosecha de néctar y polen —mielada—. Son necesarias las obreras adultas dispuestas a desempeñar este

trabajo en el campo. De nada sirve tener colonias bien pobladas con demasiada anticipación o después de la cosecha, ya que las abejas consumen gran parte de las reservas para la alimentación de larvas, de adultos y para la regulación de la temperatura en cada sector del interior de la colmena.

Esto restringe la reserva necesaria en caso de que se presenten en la zona condiciones climáticas adversas, plagas o enfermedades entre la flora apícola, factores que podrían provocar la muerte de las abejas si el apicultor no les presta el auxilio adecuado mediante la alimentación artificial. Esta práctica requiere solo una pequeña inversión de tiempo y un mínimo de capital. También es importante conocer que en los días previos y durante la abundancia de alimentos, la reina no descansa y deposita tantos huevos como es posible. Sin embargo, en caso de restricción de alimentos, las abejas obligan a la reina a reducir su postura.

El requerimiento de cosechadoras surge con 30 días de anticipación a la mielada. Si es necesario, se procede a suministrar a las abejas alimentación artificial y estimulante con el objetivo de permitir que la reina deposite libremente más huevos, favoreciendo así la obtención de una mayor cantidad de recogedoras al comenzar una buena época. Para este propósito, se utiliza como alimentación la miel de la cosecha anterior disuelta en agua en igual proporción de volumen o jarabe formado con azúcar de buena calidad y agua en partes equivalentes. Este jarabe de azúcar se hierva durante unos 15 minutos y se suministra a unos 40 °C, con intervalos de un día. El alimento se debe proporcionar mediante un administrador

como el de Boardman, preferentemente por la tarde o noche. Luego, se reduce el tamaño de la piquera para disminuir el riesgo de pillaje.

Las abejas, al entender que recibirán alimentación creciente e intercalada, deciden ampliar su población. Así, al acercarse la mielada, contarán con un grupo de abejas aptas para salir a trabajar. Al llegar la época de floración, la colonia tendrá un ritmo acelerado de crecimiento y consumo. Cuando se retira el suministro del alimento artificial, las abejas sienten profundamente esta falta y se lanzan al campo en busca de néctar y polen suficientes para cubrir su necesidad.

Sin embargo, resulta fatal si, durante el momento previsto de abundancia, la naturaleza presenta clima desfavorable, plagas o enfermedades que provocan la escasez de alimentos o que apenas abastecen para sustentar a las abejas. En estos casos, el apicultor debe continuar con el proceso de alimentación artificial para esa creciente población.

Es importante elaborar un dispositivo en forma de marco, similar a un recipiente de madera contrachapada, que se coloca en un costado de la colmena con el jarabe azucarado del cual las abejas se aprovisionan.

8.5 La falta de ventilación

Por diversas razones se presenta este problema dentro de la colmena, que provoca una anomalía caracterizada por la elevación de la temperatura interna a más de 40 °C, lo que afecta a

las abejas como al delicado material con que están construidas las celdillas.

En una colmena bien poblada, diversos factores como el clima caluroso, la exposición directa al sol, la falta de una pieza de madera conocida como entretapa y una piquera demasiado reducida —que dificultan la ventilación adecuada— pueden generar un aumento en la agitación de las abejas. Este comportamiento eleva la temperatura interna de la colmena, lo que, en casos extremos, puede provocar el desprendimiento de los panales.

Cuando la temperatura interna de la colmena supera el nivel tolerable y no recibe auxilio inmediato, se desencadena un proceso de agitación de las abejas. Este comportamiento provoca que liberen un líquido desde sus buches melarios, que empapa todo su cuerpo. Como resultado, sus alas se tornan pesadas y pegajosas, lo que obstruye los espiráculos y, finalmente, lleva a la muerte de las abejas. A medida que la temperatura sigue en ascenso, se funden las celdillas y la miel se derrama, lo que produce un verdadero amasijo de miel y abejas. Este trágico suceso es el resultado de la falta de ventilación adecuada en la colmena.

Algo similar puede ocurrir durante el transporte de abejas si no se toman las debidas precauciones, como proporcionarles espacios ventilados con tela metálica, asegurar los cuadros de madera con alambre y minimizar los movimientos del viaje. Condiciones adversas pueden provocar el colapso del castillo de cera y miel, generando agitación en las abejas, lo que reduce

aún más la ventilación adecuada y, en última instancia, puede causar su muerte.

8.6 El envejecimiento de los panales

A medida que transcurre el tiempo y por acción biológica de diversas sustancias, como los propóleos, las escamas de pupas y los hongos que proliferan con el calor y la humedad, las celdillas, inicialmente blancas o de un amarillo tenue, se oscurecen hasta adquirir un tono negruzco envejecido. Además, su espesor se reduce progresivamente, lo que da lugar al nacimiento de abejas más pequeñas y menos vigorosas.

Con el fin de prolongar la duración de los panales, las abejas los barnizan con propóleos y resinas que encuentran en el campo. Este comportamiento es característico en los lugares donde existen coníferas —pinos, cipreses y araucarias—, que son plantas productoras de una cantidad apreciable de estas sustancias. A esto se suman pequeñas partículas de polvo que ennegrecen aún más las celdillas.

Durante la metamorfosis, al tejer las pupas su capullo, estas liberan escamas que se adhieren a las celdillas como residuos. Debido a que los nacimientos de abejas se repiten continuamente, se produce un estrechamiento del diámetro de las celdas, lo que las hace inútiles al cabo de unos tres años o incluso menos. En estos alvéolos nacen abejas pequeñas. Este material vetusto sirve, de manera alterna, como almacén de polen y miel. Por lo tanto, el apicultor debe retirarlos, aunque es posible liberar su contenido comestible colocando estos

panales durante unas semanas en los extremos de la colmena, para luego fundirlos y obtener su cera.

Otra alteración del color de las celdillas es la presencia de mohos, que se desarrollan cerca de las ranuras húmedas de la construcción durante la época lluviosa y contaminan el contenido de los panales deshabitados. Por ello, es adecuado disponer correctamente el techo de la colmena para evitar que el agua de la lluvia se filtre hacia su interior.

8.7 Las colmenas fuertes, sanas y pobres

Las revisiones realizadas antes de la época de gran floración son importantes para llevar a cabo un verdadero examen de diagnóstico, con el cual se pueden identificar situaciones adversas. Si aún se cuenta con un elevado número de colonias, algunas vigorosas y aptas, otras menos, y algunas muy debilitadas o agonizantes, no es raro encontrar cajones sin habitantes. En estos casos, resulta fundamental conocer las causas de este abandono para poder superar las limitaciones futuras.

La fortaleza de una colonia depende de varios factores, como los atributos de su reina, la capacidad de la construcción, la cantidad y disposición de obreras, la población general y el número de individuos laboriosos.

Una colmena en buenas condiciones debe reunir todos los factores que contribuyen a la fortaleza de la colonia y, junto con los efectos externos que actúan de manera indirectamente favorable, proyectar un futuro prometedor. Siempre que se esté dispuesto a sacrificar la cosecha, se puede auxiliar a colonias

débiles, ya que, en condiciones inalterables, todas tienden hacia la muerte y son escasas sus oportunidades de recuperación.

A una colmena con poca población se puede ayudarla acercando a tiempo uno o más panales con la cría cercana al nacimiento, junto con la población que ocupa el bastidor. Del mismo modo, si la colmena tiene pocas reservas, beneficiará añadir uno o más panales con miel y polen. Para una colmena con celdas muy viejas y zanganeras, es apropiado realizar una contribución que incluya celdillas nuevas con miel, polen y cría para reemplazar estos panales envejecidos. Una colmena en crecimiento recibe un buen aporte de unos marcos con cera estampada.

Uno de los elementos que enriquecen a una familia es el grupo de obreras jóvenes. El apicultor se vale de su aporte para ayudar a una colonia debilitada, o después del mediodía, ubicarlas en el lugar de una colmena cooperante, permitiendo que las abejas que ingresen contribuyan con su trabajo y vitalidad. Con precaución, el apicultor debe aturdir las de inicio con unas bocanadas de humo y luego apartar el cajón de la familia donante del lugar de la receptora. Otra forma de ayuda se puede ofrecer en el interior de las colmenas multicunas (rascacielos), en las que la familia débil recibe abrigo de la colonia grande, lo que le permite recuperarse rápidamente; aunque a veces esto expone a la colonia al riesgo de que la reina sea abandonada si el grupo de abejas es muy reducido.

El apicultor es quien idea y pone en práctica estos métodos de ayuda, para lo que cuenta con: ahumador, modernos perfumes, la tabla de Hodgson, los excluidores de reina, medidas estándar

de las colmenas, los bastidores del apiario y una buena disposición de sus soportes.

Según lo expuesto, la abundancia y la buena disponibilidad de algunas colonias sirven para ayudar y establecer rápidamente el beneficio obtenido, a riesgo de comprometer la cosecha debido a la poca o nula producción de algunas colmenas. Vale recurrir a este tipo de aporte para contar siempre con abejas saludables que luego se alimentan solas, se defienden de enfermedades y otros enemigos. Para concluir, es importante señalar que el diagnóstico temprano y la ayuda adecuada son cruciales, especialmente en la época de carestía y en los días previos a la gran producción de los nectarios de la flora.

8.8 Fusión de colonias

Entre las colonias de abejas existen notables diferencias en cuanto a su fortaleza. Algunas son vigorosas en todos los aspectos, mientras que otras presentan menor resistencia, y algunas se encuentran en condiciones críticas, muchas veces condenadas a desaparecer debido a una combinación de factores, siendo las enfermedades uno de los principales responsables.

El apicultor debe identificar rápidamente cualquier anomalía en las colonias y tomar medidas inmediatas, aprovechando los recursos disponibles en las colonias más fuertes. Si no actúa con prontitud, las abejas de una colonia debilitada podrían morir debido a la falta de reservas alimenticias y a la ausencia de mecanismos para ser reforzadas o tratadas. Para evitarlo, el apicultor busca suministrar a otras colonias lo que

necesiten, recurriendo a la fusión de enjambres para preservar sus recursos: cera limpia y sana, miel, polen, reinas jóvenes y obreras saludables.

En ocasiones, la tragedia que causa la muerte de las madres es evidente; desesperadas, las abejas obreras ponen huevos en celdas estrechas que producen zánganos de tamaño reducido como secuela de esta calamidad. Es mejor tener pocas colmenas en buenas condiciones de producción y no muchas en mal estado, que no brindan esperanza de rendimiento futuro y cuyo destino cercano es perderse. Es útil recordar la *regla de Farrar*, la producción de las abejas aumenta de manera exponencial si aumenta el número de pecoreadoras de una colonia (IICA, 2024).

Al realizar la fusión, la parte viviente y más importante pasa a servir a la colonia receptora. Lógicamente, se debe conservar la que posea las mejores cualidades. Además, como colaboración útil en la sociedad de las abejas, los recursos alimenticios sanos y las construcciones con cera limpia e intacta son valiosos, así como el aporte de miel, polen, cría, o incluso de una reina que el apicultor haya conseguido en una tercera colmena o que la haya criado por iniciativa propia. En estas condiciones, es preferible fusionar la colonia debilitada, tomando la precaución de tener en cuenta las condiciones favorables antes detalladas.

La fusión se utiliza en el medio apícola durante los períodos de presencia del dueño, ya que en la apicultura es difícil luchar contra las adversidades sin tener el conocimiento de lo que ocurre en el interior de la colmena. Para unificar abejas de distintas colmenas, es preciso colocarlas en cajas pequeñas,

utilizar humo y separar sus niveles con una lámina de periódico, a la que las obreras horadan. El agujero resultante permite su encuentro pasivo, a pesar de sus distintos olores y circunstancias. Unos días después, se revisa el resultado y, si es favorable, se procede a colocar los marcos y las abejas en un solo cajón.

Figura 10

Celdas reales y enjambrazón



Nota. La utilidad de varias celdas reales. Tomado de Miel Sabinas (2024).

Capítulo IX

Maniobras indispensables de aprender

9.1 Introducción de reinas

Se conocen dos métodos principales para la introducción de una reina en el interior de una colmena huérfana, con el objetivo de lograr aceptación de parte de las abejas de la colonia receptora y su reconocimiento como madre. Para llevar a cabo cualquiera de los métodos, es fundamental tener siempre presente las siguientes condiciones:

- Son las feromonas de la nueva reina las que determinan su aceptación. Se requiere de un período de dos días para que las abejas la acepten y la liberen de la jaula de ingreso. El instinto de hijas dóciles es más fuerte en las abejas jóvenes, por lo que no se debe introducir una reina nueva en una colonia enferma y envejecida, ya que las abejas adultas intentarán rechazar a la reina.
- El uso de la “borrachera de humo”, solo o combinado con un agente anestésico (nitrato de amonio), facilita que las

abejas estén más predispuestas a aceptar a la nueva reina. Además, el estímulo de una oferta de alimentación artificial puede desconcentrar a las abejas.

- La presencia de abejas ponedoras asegura el rechazo de una nueva reina, ya que, al intentar introducirla, las abejas la matarán por apelonamiento.
- La colonia receptora no debe tener otra reina durante, al menos, dos días previos ni debe disponer de realeras, las cuales deben eliminarse completamente seis horas antes del procedimiento.
- Es preferible la introducción de reinas fecundadas, las cuales deben mantenerse enjauladas durante dos días en el interior de la nueva colmena. Durante este proceso de aceptación, si la reina es admitida, al cuarto día comenzará la postura.

Esta práctica es necesaria para asegurar, de manera oportuna, la presencia de una madre en una colonia que agoniza, habilitar nuevas colmenas, introducir reinas de raza y realizar reemplazos periódicos en el apiario. Las nuevas reinas deben ser jóvenes y contar con características comprobadas, como alta producción de miel, resistencia a enfermedades, docilidad, menor tendencia a enjambrar, capacidad para mantener reservas de polen y buenos hábitos de higiene. Los métodos de introducción de una reina se clasifican en directos e indirectos:

- El *método directo* consiste en ingresarla en un núcleo con cría naciente y nodrizas, haciéndolo de manera sorpresiva. Se puede utilizar solo humo, o humo con nitrato de amonio, y también se puede emplear combinaciones de estos procedimientos.

- El *método indirecto* consiste en introducir a la reina protegida dentro de una jaula hasta que sus feromonas logren influir sobre las obreras de la nueva colonia, para que, de manera instintiva la acepten como su nueva madre. Esto continúa hasta que las abejas liberen el tapón del azúcar (candy) de la jaula, mientras la reina se adapta al nuevo entorno. Es importante esperar pacientemente el desenlace de este proceso y no revisar las colmenas antes que hayan transcurrido entre siete y diez días, para evitar intranquilizar a las abejas adultas que son susceptibles de volverse agresivas.

Otros métodos para la introducción de reinas en una colmena huérfana incluyen: el sistema Miller por humo, el sistema Simmnis por hambre, el baño de miel, el núcleo de Root y el uso de jaula simple. La apicultura contemporánea se beneficia de la selección de la reina con características superiores, como la portadora de buenos genes para su descendencia. Basta tener éxito en la introducción de una reina ya fecundada y con cualidades conocidas para lograr disponer, en pocos meses, de una colonia saludable y obtener la descendencia pretendida (Root y Root, 1910).

Cuando una colonia pierde a su reina, se encuentra en estado de *orfandad*. En cuestión de minutos las abejas dejan de sentir su influencia, lo que estimula a la familia a crear varios nidos reales de los que nacen nuevas reinas. La primera en nacer está dispuesta a dar batalla y a eliminar a las demás, o puede ser parte de un enjambre sin lastimar a sus hermanas ni a su

madre. En este contexto, cada apicultor mantiene en secreto la técnica que le conviene para introducir reinas en sus colmenas.

9.2 Introducción de celdas reales

Recurrir a la introducción de celdas reales constituye otro de los métodos para dotar de reina a una colonia huérfana. Aunque se sabe que la mejor reina es la que se produce dentro de la misma colonia, no debe desdeñarse la opción de utilizar celdas reales obtenidas de la mejor colmena del abejar.

Para llevar a cabo esta práctica, es necesario preparar algunas condiciones ya expuestas para la introducción de material vivo en la colmena. Es imprescindible conseguir que la celda introducida no sea destruida. En el caso de esta maniobra se utilizan celdas reales de alrededor de tres días de operculadas, seleccionadas entre las más voluminosas y bien construidas. Los métodos de introducción se dividen en directo e indirecto, según se utilicen o no jaulas protectoras para las celdas reales, como si se tratara del ingreso equivalente al de una reina.

Es fundamental utilizar celdas reales que provengan de colonias con madres de excelentes características. Estas celdas pueden tener origen normal, es decir, aquellas que las abejas construyeron en exceso durante el proceso de enjambrazón o recambio de reinas, o bien, las obtenidas durante el proceso de cría de reinas.

Las celdas reales son nidos verticales, extendidos entre los panales del centro de la colonia, donde las abejas acomodan un huevo con las características citológicas propias de sus

hermanas obreras. Posteriormente, alimentan la larva con jalea real durante seis días, lo que permite el desarrollo de una abeja madre con apariencia grande y con dotes de fertilidad.

Cuando una familia de abejas queda huérfana debido a la desaparición de su reina, ya sea porque el apicultor la ha retirado de la colmena, porque las abejas deciden cambiar a su madre envejecida de manera natural, o debido al proceso de enjambrazón, las abejas construyen algunas celdas reales. Si estas celdas se encuentran en una ubicación central dentro del panal, se considera que están destinadas a reemplazar a la reina; en cambio, si están ubicadas en la periferia, su función es formar enjambres.

En el caso de una colonia con una reina y abejas de excelentes cualidades, es preferible proveerse de realeras provenientes de la misma colonia, asegurándose de colocar los respectivos rulos de protección, los mismos que evitan su discriminación después de su nacimiento, provocada por otras reinas. Además, se las alimenta antes de ingresarlas en familias huérfanas, o utilizándolas para la creación de nuevos núcleos.

Una manera de aprovechar estas realeras, construidas instintivamente por las abejas, es permitir su desarrollo natural. Cuando las celdas estén completamente selladas y antes de que transcurran cinco días desde su operculado, deben recortarse del panal e injertarse entre las celdillas de un panal central en una colmena acondicionada para este fin. También pueden insertarse en núcleos formados con la debida anticipación y que cuenten con suficiente espacio, abrigo y abejas jóvenes dispuestas a colaborar en este proceso. Una vez ingresada al

cajón se debe apartarlas, por lo menos a dos kilómetros de distancia para que las abejas no regresen al lugar de origen.

Esta medida resulta eficiente en apiarios pequeños y en aquellos gestionados por aficionados. Así, el apicultor debe guardar la debida precaución y dar el paso firme para obtener una nueva familia, sabiendo que está naciendo una abeja reina, voluminosa e instintiva. Tras sus apareamientos, la reina recibe una alimentación especial y deposita huevecillos blancos dispuestos en círculos, situados en el fondo de las celdillas de un panal. El uso adecuado de estas celdas reales evita complicaciones, como la difícil introducción de reinas realizadas por abejeros aprendices o aquellos dudosos del proceso. Es fundamental dejar una celda real sin recortarla ni destruirla en la colmena de origen y verificar, posteriormente, la presencia de la reina ya establecida como madre.

En la región andina, resulta algo común encontrar celdas reales en los apiarios a lo largo del año; sin embargo, en ocasiones, cuando se las necesita, no se las encuentra en ninguna colonia. Este es un pequeño inconveniente. En tal caso, puede formarse una nueva colmena utilizando recursos maternos. En ausencia de la reina, se producirá la aparición de celdas reales cuando se las requiera.

9.3 Marcación de la reina

La marcación del dorso torácico de la reina de cada colmena tiene una importancia estratégica y se debe realizar con mucha delicadeza. A través de señales especiales, el apicultor se puede

orientar sobre la edad y la propiedad de la reina. La señal usual se realiza con pintura de distintos colores, uno para cada año. No obstante, debido a los avances tecnológicos y a los nuevos requerimientos, este método ya no es suficiente, por lo que es preferible recurrir a un sistema que permita una identificación precisa del individuo más importante de la colonia.

La marcación consiste en un círculo de color característico que el apicultor decide colocar según el año. Además, puede agregar un disco de aluminio con número, el cual orienta al operador, quien, con solo observar, obtiene los datos necesarios para determinar su edad. También se puede utilizar microchips identificadores que facilitan la transmisión de información a un ordenador cercano.

Luego de realizar el marcaje, el apicultor debe registrar los siguientes datos: la procedencia de la reina, la calidad, la familia materna a la que pertenece y cualquier otra información que resulte útil.

En la práctica, más allá de las circunstancias dadas, una señal en la reina puede bastar para solucionar discrepancias entre apicultores vecinos que discuten sobre el origen de un enjambre. Asimismo, pueden conocer si el enjambre es secundario al observar una reina sin la marcación. Igualmente, en una colmena se puede determinar si ha cambiado de reina o si mantiene la misma madre durante el año que transcurre.

El apicultor, sea aficionado o profesional, intenta señalar a las reinas en cada colmena con una serie de colores establecidos por convención: azul, blanco, amarillo, rojo y verde. Para ello,

dispone de un juego de rotuladores para señalar a la abeja reina, que son plumones de colores de tinta perenne. Para un apicultor que cuida pocas colonias, el trabajo de identificar el dorso de las reinas no es una labor indispensable.

9.4 Creación de núcleos

El sueño de disponer de nuevas abejas para cuidarlas se hace realidad durante la confección de una pequeña colmena o con la adquisición de esta, junto a un número elemental de herramientas. Si se consigue un enjambre en el campo, se puede colocarlo dentro de una colmena y luego conducirlo al lugar determinado para su cuidado, mientras se espera pacientemente su desarrollo. Lo más asequible es comprar un núcleo o una colmena con abejas de buenas características, lo que permite aprender algunas normas durante las primeras visitas con el apoyo facilitado por un apicultor.

La manera de producir colmenas dentro de un apiario consiste en formar núcleos con aporte biológico de las colmenas disponibles. El primer núcleo resulta de la división de una colonia bien dotada, en una porción de abejas que ocupa una colmena pequeña, la cual sirve para el desarrollo de la nueva familia. Esta se forma al trasladar trabajadoras jóvenes, capaces de construir panales y secretar jalea real para la nueva reina. Para formar un núcleo no existen reglas fijas a seguir, especialmente si no se dispone de la experiencia requerida. Son múltiples las posibilidades para lograrlo:

- En una caja para núcleo, con capacidad para cinco bastidores, se coloca un panal con larvas de un día de nacidas, y otros dos con cría cercana a su nacimiento, además de terceros panales con alimentación. Ya adentro, las abejas se acomodan para hacer “copa celdas” y allí alimentar larvas que son el inicio de las celdas reales. Estas reciben jalea real durante siete días, hasta que alcanzan su desarrollo corporal, genital y demás características de abeja madre. Luego de ser operculadas, las celdas darán lugar al nacimiento de las princesas en aproximadamente seis días más.
- También es posible lograrlo si se agrega un panal con cría cercana a su nacimiento, otros con huevos y larvas; además de miel, polen y sus respectivas abejas, que se juntan con un panal de cría proveniente de una segunda colmena, asimismo con un panal de cría y miel.

Con las abejas agrupadas en el núcleo, se utilizan técnicas como el humo para evitar que identifiquen su distinta procedencia. Se colocan los panales con miel en los costados y los de cría en el centro, asegurando la incubación y el desarrollo. Para que este procedimiento sea efectivo, no debe haber ni reina ni celdas reales en la agrupación. Sin embargo, la presencia de alguna de ellas puede formar parte de un tercer método para dotar de reina a una nueva colonia, simplemente esperando unos días.

Luego de verificar que no hay ni reina ni celdas, se procede a ingresar una nueva reina, colocándola entre los marcos centrales, protegida dentro de una jaula de madera y tela metálica, acompañada por unas obreras que la alimentan. Al consumir el

candy que ocupa el agujero de la jaula, la madre será liberada en aproximadamente dos días, mientras la pequeña colonia reconoce y acepta a su nueva reina.

Durante el procedimiento, es fundamental evitar molestar a la colmena. Se recomienda revisar después de diez días para comprobar la presencia de la reina y su postura, lo que indicará su aceptación. De no ser así, es posible encontrar el cadáver de la reina fuera de la colmena o descubrir celdas reales, las cuales permitirán la creación de una nueva reina. En condiciones normales, en pocas semanas, el nuevo núcleo estará listo para transferir sus abejas a una colmena regular.

9.5 La trashumancia

Consiste en trasladar colmenares a lo largo del año hacia otros lugares donde la floración es significativa. Originalmente, los habitáculos —fabricados en los pueblos originarios de Arabia y España, con carrizo y trenzas de esparto, cubiertos con arcilla y majada— se trasladaban sobre lomo de burros. En la actualidad, se utilizan plataformas de camiones provistas de winchas, sobre las que se apilan los cajones Dadant y Oksman para transportarlos hasta su destino provisional. Generalmente, este nuevo destino se encuentra dentro de una misma región. La trashumancia se practica también en países en donde la floración es temprana o tardía durante la primavera.

Los agricultores que disponen de cultivos extensos contratan grupos de estas colmenas para que sus abejas realicen la polinización, en ocasiones a campo abierto. España, que posee

2 400 000 colmenas, junto a China, Argentina y México, son los primeros exportadores de miel a nivel mundial, además de expertos conocedores de esta modalidad.

9.6 El trasiego

Durante este proceso, se colocan los panales de una colmena rústica entre los marcos de una nueva colmena, sujetos por hilos o elásticos. Se debe preservar su ubicación y mantener el espacio adecuado para las abejas, lo que permite un tránsito normal y evita la construcción de porciones adicionales intermedias.

En la primera revisión, el apicultor retira las amarras, orienta de mejor manera los panales ya asegurados por las abejas y aprieta o separa un poco el espacio establecido entre los cuadros. Luego, agrega marcos con cera estampada, suficientes para llenar la colmena, y verifica la aceptación de la nueva vivienda.

9.7 Cría de reinas

Mediante el método Doolittle, se utilizan celdas artificiales de cera o de plástico pegadas sobre listones de madera y ubicadas en marcos porta cúpulas, los cuales se introducen en colmenas huérfanas durante unas horas, en un proceso de familiarización. Luego, reciben sendas larvas de obreras de entre 12 y 24 horas de vida, por medio de una cucharilla manipulada por las manos de un diestro apicultor.

Estas celdas se mantienen entre dos y tres días en una colmena huérfana o iniciadora, que favorece el desarrollo de las larvas. Posteriormente, se transfieren a una colmena también huérfana que continúa el proceso de alimentación y operculado de las celdas reales, las que el apicultor protege con rulos plásticos a tiempo, para luego utilizarlas individualmente.

Figura 11

Rulos protectores de celdas reales



Nota. Rulos instalados unos días antes de los nacimientos reales.

Capítulo X

Enemigos, plagas y enfermedades

10.1 En nuestro medio

Esta región comienza apenas a contaminarse con algunas enfermedades y plagas, si bien ya se tenían otros enemigos. Por esta razón, el trabajo resulta realmente arduo e interesante, permite conocer lo que sucede en otros horizontes. A no dudar, son las enfermedades y los parásitos, factores temidos como en cualquier emprendimiento agropecuario, que pueden echar a perder, en pocos días, esfuerzo y trabajo de algunos años.

Resulta fatal solo pensar que en las condiciones de nuestros apicultores se pueda presentar una enfermedad aniquilante, ya que no todos conocen enteramente este tipo de problemas. Por ello, son presa fácil del desconcierto al ver que las familias de un apiario requieren soluciones urgentes, y resulta imposible tenerlas a nuestro alcance.

Es de respeto el esfuerzo de los apicultores que han logrado enfrentar con acierto y valentía este tipo de problemas tan

riesgosos sufridos a lo largo del siglo XX, pues, fueron muchos. Cuesta entender el mecanismo biológico de las epidemias, estos acontecimientos adversos, inusuales y duros de vencer debido a las dificultades que provoca su expansión.

Una de las puertas abiertas para introducir estos problemas es la importación de reinas, núcleos, colmenas, subproductos, utensilios, cera estampada, desde lugares industriales contaminados e infectados. Esto plantea la posibilidad de que la alegría de los apicultores no sea duradera, ya que, después de algunos años, pueden enfrentar esta realidad. Los aspirantes a laborar en la apicultura deben comenzar a concebir la magnitud del problema y prepararse para encontrar soluciones.

10.2 Enfermedades de las abejas

- Acariosis o acaropisosis: parasitosis de la tráquea de las abejas.
- La amibiasis causada por *Malpighamoeba mellificae*, descrita por Prell, 1927, (Sarcodino). Afecta a los túbulos excretores de Malpighi y se caracteriza por provocar diarreas.
- La aspergilosis, también conocida como cría pétrea, es una enfermedad causada por el hongo *Aspergillus fumigatus* Fresenius, 1863, (Eurotiales, Trichocomaceae): se considera la forma más leve dentro del grupo de las ascosferosis.
- Celdas reales negras: causadas por una virosis en estudio.
- Cría calcificada, quebradiza, yesificada o (ascosferosis específica), producida por los hongos *Ascosphaera major*,

(Onygenales, Ascosphaeraceae) y *Ascosphaera proliperda*, (Onygenales, Ascosphaeraceae) (Rosero, 2014).

- Cría momificada, causada por el virus *Morator aetatulas* Bailey, 1963; que es parecida a la enfermedad de cría de cal.
- Cría saquiforme, parálisis viral: producida por varias especies de virus.
- Loque americana o cría putrefacta, bacteria *Paenibacillus larvae* White, 1906, (Paenibacillales, Paenibacillaceae): es una infección que causa una enfermedad altamente perniciosa que afecta principalmente a las larvas de abejas (Root y Root, 1910).
- Loque europea, loque negra, peste benigna, es una enfermedad causada por coco-bacteria *Melissococcus plutonius* White, 1912, y su cepa *Melissococcus plutonius* Bailey y Collins, 1983, (Lactobacillales, Enterococcaceae): esta enfermedad ha sido estudiada en profundidad por De la Sota y Bacci, 2020 y (Reporet, 2025) quienes destacaron su impacto en las colmenas.
- Nosemosis causada por el microsporidio *Nosema apis*, (Disociodihaplophasida, Nosimatidae): según Rosero (2016), el tratamiento experimental más utilizado para esta enfermedad es la fumagilina.
- Parálisis crónica y aguda: producida por varios virus de ARN que aún se están investigando.
- Pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* Murray, 1867, (Nitidulidae, Coleoptera) (Rosero, 2016).
- Piojo de las abejas *Braula coeca* Nitzsch, 1818, (Diptera, Braulidae): este insecto es un comensal que se alimenta de

miel y ha sido estudiado en relación con su impacto en las colmenas (Rosero, 2016).

- Polilla mayor o falsa tiña de la cera, es la larva de mariposa o polilla *Galleria melonella* Linnaeus, 1756, (Lepidoptera, Pyralidae): esta especie ha sido estudiada debido a que afecta a las colmenas y productos derivados de cera (Root y Root, 1910).
- Putrefacción de larvas o pollo escayolado, causado por el hongo *Ascosphaera apis* Maassen, 1913, (Onygenales, Ascosphaeraceae) (Root y Root, 1910).
- Varroasis o barroosis, ácaro *Varroa destructor* Delfinado y Baker, 1974, (Mesostigmata, Varroidae); (Root y Root, 2017); (Pozo & Schopflocher, 1974).

10.3 Nombres vulgares y científicos de animales y aves depredadoras

Las abejas están expuestas dentro de su propio nido y mientras vuelan o recogen néctar. Algunos animales son su azote, las buscan con destreza por su miel en nidos y colmenas, aves de corral, pájaros, lagartijas, iguanas, arañas, insectos adultos y en estado larvario, los esperan entre las flores.

- *Eira barbara* Linnaeus, 1758, (Carnívora, Mustelidae): animal conocido como guamingo o cabeza de mate, y llamado «irara» en Brasil.

Mamíferos cingulados y osos:

- Armadillos de nueve bandas *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758, (Cingulata, Dasypodidae): este armadillo, originario de Sudamérica, es conocido como «tatu-galinha».
- Gualacate o armadillo amarillo *Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758, (Cingulata, Chlamyphoridae): este armadillo de Sudamérica en Brasil lo llaman «tutu peba».
- Oso hormiguero del Perú *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758, (Pilosa, Mymecophagidae): llamado en Brasil «tamanduá-bandeira» (Delgado et al., 2019).
- Y *Priodontes maximus* Kerr, 1792, (Cingulata, Chlamyphoridae): armadillo conocido en Brasil como «tatu-canastra» (Nascimento y Nogueira, 2020).

Otros animales:

- Zarigüeyas como *Didelphis pernigra* Allen, 1990, (Didelphimorphia, Didelphidae).
- Múcuras de la orden Didelphimorphia: son muchas especies repartidas a lo largo de Sudamérica.
- Zorro *Pseudolopex sechurae* Thomas, 1900, (Carnivora, Canidae) del Perú: conocido en Brasil como «raposa-do-deserto-peruan».

Poco se puede hacer para evitar la presencia de animales mieleros; en ocasiones es posible alzar las colmenas y colocarlas en proximidades de casas habitadas, que también suelen tener la presencia de un perro que las ahuyenta. Además, se pueden instalar espantapájaros alrededor del apiario.

Reptiles depredadores:

Durante mi niñez y en tiempo de vacaciones disfrutamos con admiración avistando lagartijas entre muros de piedra, construcciones abandonadas, cañaverales, sembríos de maíz y en árboles de bosques. Estaban abrigándose en el sol, con la creencia existente de que, de “alguna manera” absorbían la sangre de las personas y eran perseguidas. Algunas especies de la orden Squamata y varias familias, géneros y especies, aún se visibilizan en el pie de selva de Ecuador, como a *Ameiva orcesi* Peters, 1964, e incluso otras como especies invasoras.

- Lagartijas, como *Teius oculatus* d'Orbigny y Bibron, 1837, (Squamata, Teiidae), y especímenes más pequeños como cuilanes de montaña *Pholidobolus montium* Peters, 1863, (Squamata, Gymnophthalmidae).
- Lagartija de Guayana Francesa *Gonatodes annularis* Boulanger, 1887, (Squamata, Sphaerodactylidae); (Rodríguez y Manrique, 2018).
- Lagartija brasileña *Tropidurus hispidus* Spix, 1825, (Squamata, Tropiduridae): que prefiere a *Melipona* (*Michmelia*) *scutellaris* Latreille, 1811, (Nogueira-Neto, 1997).
- Lagartija brasileña *Tropidurus torquatus* Wied-Neuwied, 1820, (Squamata, Tropiduridae): denominada «busca pleitos» (Nascimento, 1996).
- La iguana *Tupinambis teguixin* Linnaeus, 1758, (Squamata, Teiidae): presente en Colombia, conocida como «tegu blanco» y también en el noreste de Brasil (Benício & Fonseca, 2014).

- Y, variedad de ranas y sapos de charcas.

Aves depredadoras:

Hay especialistas y oportunistas. Los pájaros que son comedores de abejas, prefieren hacerlo en pleno vuelo y mientras las abejas pecorean en las plantas (Sagarpa, 2015).

- Golondrinas comunes, *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758, (Passeriformes, Hirundinidae): durante el día soleado posan sobre alambres para despiojarse, se acomodan en línea cerca de la colmena para lanzarse en picada y atrapar abejas.
- Aves de corral, principalmente gallinas y patos, se acercan en ocasiones a la entrada misma de la colmena o encuentran abejas en sus alrededores (Shaw, 2021).
- Aves merópidas o abejarucos vulgares y el colorido *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819, (Passeriformes, Tyrannidae): que en ocasiones golpean a la abejas contra una rama antes de engullirlas.
- El «copetón», *Pyrocephalus rubins* Boddaer, 1783, (Passeriformes, Tyrannidae): pájaro que persigue en el Perú a la *Geotrigona fumipennis* (Elizalde V. & Castillo Carrillo, 2010).
- Benteveo, *Pitangus sulphuratus* Linnaeus, 1766, (Passeriformes, Tyrannidae); (Moreno & Cardozo, 2003).

10.4 Remedios o medidas drásticas

Los manuales antiguos de apicultura frente a los problemas causados por enfermedades y por su inminente peligro de contagio, recomiendan tomar medidas drásticas para disiparlas

como el hecho de dar muerte a las abejas, quemar sus restos y viviendas. Hoy en día, se obliga a reportar el padecimiento de enfermedades como *la loque* para conocimiento y resolución de parte de las autoridades de sanidad animal.

La medicina contemporánea dejó atrás este tipo de prácticas hace ya algunos años, cuando los bioquímicos encontraron, en parte, la solución para estos problemas con la invención de los antibióticos de uso digestivo. Con estos es posible, controlar en ciertas medidas, algunas enfermedades producidas por bacterias y hongos. Sin embargo, lastimosamente todavía existen muchos microbios insensibles a estos medicamentos.

- *Loque americana* o cría putrefacta, causada por el bacillus *Pestis americana Larvae Apium*, producida por *Paenibacillus larvae* White, 1906, (Paenibacillales, Paenibacillaceae): enfermedad (de la que he sentido el olor a muerte dentro de las colmenas al final de los años 70). En su momento, se intentó tratarla administrando a las abejas jarabe de azúcar con polvo de estreptomycin u oxitetraciclina, preparados en jarabe (medicamentos de uso humano).

Identificada la enfermedad por sus siglas en inglés AFB (American foulbrood), sus esporas infectan a larvas, que mueren al llegar al estado de pupa, transformándose en un material chicloso, maloliente. Este material se acompaña de la cría salteada (muchas celdas vacías). Las abejas adultas son portadoras sanas de la enfermedad, las esporas se mantienen vitales durante 30 años entre maderas y panales viejos del abejar.

El manejo de esta enfermedad, de manera natural y racional, consiste en aplicar medidas profilácticas, como observar las colmenas durante las revisiones para lograr su detección temprana y proporcionar los medicamentos pertinentes. Ventajosamente, en nuestro medio, la enfermedad no es frecuente. Su tratamiento también consiste en el trasvase de las abejas por paqueteo y ayuno, con el fin de que se organicen en una nueva colmena o, al menos, en una caja desinfectada. De este modo, se eliminan las bacterias en estado esporulado, que, son insensibles a los antibióticos. En condiciones de epidemia, se trabaja en una especie de hospital, lugar en donde incluso se llega a sacrificar a las abejas enfermas y hasta quemarlas con sus casas.

- *Loque europea, loque negra, peste benigna*, producida por coco-bacteria, con su cepa *Melissococcus plutonius* Bailey y Collins, 1983 (Lactobacillales, Enterococcaceae); (Reporret, 2025): infecta a las larvas y provoca su putrefacción cuando ya están operculadas o al final de su desarrollo. La enfermedad produce cría salteada debido a la muerte de muchas larvas. El microbio inicia la infección, y otras bacterias se suman al proceso. El material infectado tiene el aspecto de chicle, y al extenderlo con un palillo se produce un filamento que se arranca cuando alcanza los dos centímetros y medio. Para su tratamiento se usan antibióticos de amplio espectro.

Cada una de estas enfermedades debe ser identificada a tiempo, para luego consultar la literatura especializada o pedir auxilio de un técnico capaz de obtener el remedio eficaz. En ocasiones

un antibiótico puede ser más seguro que otro, por lo que es crucial contar hasta con un cultivo de los microbios que brinde solución para este problema.

A inicios del siglo XX se lograron avances significativos en la medicina, como el descubrimiento de las sulfas y la penicilina. Aunque estos progresos transformaron el tratamiento de las enfermedades infecciosas, que en su momento representaban una grave amenaza para humanos y animales, estas afecciones siguen siendo un desafío. Las investigaciones continúan en busca de mejores métodos de diagnóstico y tratamiento. Actualmente, el antibiótico recomendado para administrar en apicultura es la tilmicosina fosfato.

- El varroa o barroosis, *Varroa destructor* Delfinado y Baker, 1974 (Mesostigmata, Varroidae); (Root y Root, 1910): es un parásito que se alimenta de la hemolinfa de las abejas, de la cría y de las larvas de zánganos. Tiene aspecto de una diminuta garrapata, que se adhiere a las abejas melíferas, las lastima, diezma y expone a enfermedades con intención de matarlas.

Una mirada detenida y cercana permite detectar estos parásitos sobre los zánganos y las abejas dentro de la colmena o cuando se preparan para salir al campo. Como método de diagnóstico, se colocan sobre el piso de algunas colmenas un fondo sanitario, que consiste en una lámina de material sintético untada con algo de vaselina, en donde se atrapan algunos ácaros desprendidos.

Esta parasitosis está presente en casi todas las colmenas del apiario, es propagada por los zánganos que tienen cuerpo

relativamente voluminoso y pueden acceder libremente a cualquier colmena. El tratamiento farmacológico ha demostrado ser efectivo, utilizando preparados químicos como derivados piretroides, timol, ácido fórmico y solución de ácido oxálico sublimado. Estas, preparaciones están disponibles en el mercado, aunque también pueden tener algún efecto perjudicial para las abejas cuando ocurre una sobredosificación.

- *Pequeño escarabajo de la colmena*, su nombre científico es *Aethina tumida* Murray, 1867, (Nitidulidae, Coleoptera); (Rosero, 2016): este insecto coleóptero, mide entre diez por tres milímetros, de color negro y un aspecto aplanado. Se esconde de la luz y coloca sus huevecillos en las ranuras de la madera. Sus larvas, que alcanzan los 10 milímetros, son muy agresivas y se parecen a las de la polilla *Galleria Mellonella* Linnaeus, 1756, (Lepidoptera, Pyralidae); (Root y Root, 1910). Al alimentarse de miel en proceso de maduración, causan su fermentación y la contaminan con sus heces. Se empupan bajo el suelo, y tanto las larvas como los adultos se alimentan de polen, miel y crías de abejas, infectando principalmente a las colonias débiles.
- Las *arañas* fabrican sus redes cerca de flores y colmenas, donde las abejas, terminan prisioneras con su pesada carga de néctar y polen. Una vez atrapadas son sometidas a la absorción de su hemolinfa por parte de su captora, hasta que mueren. Las *arañas tipo cangrejo* esperan pacientemente, escondidas, camufladas y agazapadas entre la flor y sorprenden a la abeja apenas llega.

Figura 12

Araña cangrejo



Nota. Misumena vatia Latreille, 1804.

Figura 13
Benteveo



Nota. Pitangus sulphuratus Linnaeus, 1766.

Figura 14

Lagartija de Jubones, Azuay-Ecuador



Nota. Ameiva orcesi Peters, 1964.

Capítulo XI

Notas que interesan al apicultor

- Aproximadamente un kilogramo de cera requiere la inversión de siete kilogramos de miel, con una proporción: 1-7 (cera- miel).
- El Aparato de Parker sirve para pegar cera en secciones.
- El jarabe estimulante se entrega a las abejas entre los 36 o 40 días antes de la época de pecorea, un día sí y otro no, para alentar el crecimiento de la población trabajadora.
- El Aparato de Charlton es un dispositivo que sirve para medir la longitud de la lengua de las abejas, que varía entre cuatro y siete milímetros.
- El grado Celsius (°C) corresponde, por convención, a la medición de la temperatura que se cuantifica con el mismo valor en la escala centígrada, a partir de 1948.
- Las jaulas protectoras para la introducción de celdas reales, llamadas jaulas de Rauchfuss o Prati.

- La cera se funde normalmente entre 62 y 65 °C, y hasta 68 °C en casos extremos, se solidifica entre 31 y 33 °C. Su peso específico oscila entre 0,960 y 0,971 gramos.
- Las obreras exudan desde su porción ventral plaquitas de cera entre los 12 y 18 días de edad. Para su producción, la temperatura óptima debe oscilar entre 35 y 36 °C.
- Para blanquear la cera de manera industrial, se utiliza ácido sulfúrico y bórax. Expuesta al sol, la cera toma un color blanco marfil y conserva todas sus propiedades organolépticas.
- Para identificar a la reina, se utiliza un marcador, plumones especiales o un aplicador de pintura de uñas. Es tradicional utilizar círculos de papel de aluminio o estaño numerados del 1 al 99, en varios colores, adheridos con una gota de goma laca diluida en alcohol.
- Prensa de Hacht, prensa americana o de Root, utilizada para estampar cera.
- Prensa para estampar cera de Rietsche.
- Es recomendable revisar los escritos del ingeniero Eduardo Martínez Rubio, autor del libro *Jalea real*.
- Por cada cuatro kilogramos de néctar concentrado se producen un kilogramo de miel aproximadamente.
- San Ambrosio, que vivió en el siglo IV de nuestra era, es el patrono de los apicultores y fabricantes de velas. La festividad se celebra cada 7 de diciembre.
- En Argentina, se calcula que entre el 40 y 50 % de la producción de néctar es recolectada por las abejas; el resto lo recogen otras especies de pequeños animales que se alimentan de esta manera.

- Se disponen 28 secciones para miel en cada alza de colmenas Dadant y Langstroth (Langstroth, 2008).
- La miel se pasteuriza a una temperatura que oscila entre 65 y 70 °C y luego se enfría colocando sobre otro recipiente que contiene agua helada.
- La hierbaluisa *Cymbopogon citratus* Spreng, 1815, (Poales, Poaceae) en el jardín produce un efecto repelente para los mosquitos y las abejas. Su extracto se utiliza en jabones y repelentes; su principio activo es el aroma e ingrediente de una bebida gaseosa de Perú (Inca Kola).
- El apicultor, al recibir continuamente pinchazos con veneno, adquiere tolerancia. Es decir, las picaduras no causan daño significativo cuando se han recibido previamente muchas de ellas sin complicaciones. Sin embargo, en otras ocasiones, el cuerpo reacciona ante la primera picadura, reconociendo sus antígenos. Es la segunda exposición recibida en meses o años posteriores la que causa complicaciones mortales. Este fenómeno forma parte de la apiterapia, que recomienda el uso de la apitoxina, así como el consumo de jalea real, miel, polen y, para diversos fines, la tintura de propóleos.

Figura 14
San Ambrosio



Nota. Adaptado de Da Costa (2010), obispo de Milán y patrono de los apicultores.

Capítulo XII

Curiosidades de los himenópteros

12.1 Cuestiones de interés, husmeadas con esmero por su singularidad

- La abeja doméstica, es parte del grupo de insectos que cuida la familia campesina andina para utilizar su miel como alimento endulzante. Primero se conoció a las abejas sin aguijón y luego a la *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), para aprovechar su excelente producción.

Encontradas en estado natural, ya sea en el interior de casonas antiguas, en troncos o entre rocas, las abejas son sometidas al humo para inspeccionar su nido y extraer solo una porción de miel sin ahuyentarlas. Con el tiempo, se aprendió a alojarlas en cajones para que vivieran allí y, posteriormente, en colmenas cercanas a las viviendas, facilitando su cuidado.

Las abejas presentan diferencias físicas y humorales que permiten distinguirlas entre especies emparentadas. Viven en sociedad, su color es pardo y amarillo, tiene diminutos

pelos en su cuerpo y miden de 1.5 a 2 milímetros de longitud, su aguijón es fijo y engarfiado, y cuando pincha se desprende con la vejiga de la abeja y muere.

- Del latín *vespa*, avispa, de origen relacionado con el nombre de la abeja, la avispa es un insecto volador, himenóptero, omnívoro, que vive en sociedad de manera similar a las abejas, aunque algunos ejemplares son de vida solitaria. En general, los términos: *avispado*, *avispar*, *avispa* y *vespidae*, resumen cualidades existentes en una persona que está muy despierta.

Las avispas del género *Vepulae* miden entre 10 y 35 milímetros, según la especie. Usan barro para sus construcciones, son acosadoras de otros insectos, se alimentan de carne, hojas y flores, son omnívoras y beben néctar. Como depredadoras, depositan sus huevos en sus víctimas, generalmente otros insectos.

- Avispón asiático gigante *Vespa mandarinia* Smith, 1852, (Hymenoptera, Vespidae), es un insecto exótico invasor que ha alcanzado América. Las reinas pueden alcanzar hasta seis centímetros de longitud, mientras que las obreras tienen una envergadura imponente entre el tamaño de sus alas y su cuerpo. Anida en el suelo y realiza ataques grupales a nidos de abejas y avispas menores, convirtiéndolos, en pocos minutos, en carnicerías y lugares de devastación. Saquean la miel e incluso las larvas. La *Apis mellifera cerana* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Apidae), o abeja japonesa se defiende del primer avispón que se acerque envolviendo en una bola de calor hasta matarlo.

- La *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, (Hymenoptera, Apidae), está relacionada con la anterior, es conocida en Europa como avispa asesina. Es un avispón gigante que tiene un aguijón de seis milímetros. Destruye los nidos de abejas y forma pequeños enjambres cerca de viviendas humanas. Su localización se realiza utilizando trampas con líquido azucarado y alcohol. Ambas avispas son depredadoras voraces que consumen la musculatura de otros insectos y llevan carne del tórax de sus presas para alimentar a la madre y a sus larvas. Sus ponzoñas son tóxicas y muy dolorosas.
- El moscardón hembra *Bombus atratus* Franklin, 1913, (Hymenoptera, Apidae) está presente en la región andina ecuatoriana. Busca el extremo de un carrizo en los techos de las viviendas o túneles en madera vieja para acomodar sus celdas, las cuales construye utilizando óvalos cortados en las hojas de rosas, madreselvas o limoneros tiernos. Prepara el nido llenándolo de papilla larvaria, en donde coloca los huevos, repitiendo este trabajo varias veces hasta llegar al extremo del alvéolo. Las larvas se alimentan, crecen y luego tejen su capullo como una pupa. Al romper el capuchón y abrirse, dan paso a su nacimiento. Mientras tanto, la madre cuida y defiende el nido hasta que su prole asoma a la luz. En sonoro vuelo, los moscardones salen en busca de unos sorbos de néctar para continuar su ciclo vital. Pertenece al género *Bombus* (Latreille, 1802).
- Muy parecido a los abejorros de América, el abejorro común europeo *Bombus terrestris* Linnaeus, 1758, (Hymenoptera, Apidae), se alimenta de néctar y tiene un instinto notable de polinizador, por lo que ha sido introducido en

nuestro continente. Su madre inicia la colonia por su cuenta, construye nidos en el suelo y su picadura resulta muy dolorosa. En algunos laboratorios biológicos se preparan nidos de este *Bombus terrestris* y son liberados dentro de invernaderos para que realicen la polinización temporal de sus cultivos.

- Las abejas cleptoparásitas pertenecen a los géneros de *Notmanidae*, en especial *Sphecodopsis*, o africanas cocúes, adoptan una modalidad parecida a la de los pájaros cucos, que colocan sus huevos en nidos ajenos, y al nacer su polluelo, exige ser alimentado por los dueños del nido. Para este tipo de *rapiña*, acondicionan un olor parecido al de sus víctimas, permanecen merodeando el lugar; como no pueden recoger polen ni criar a sus larvas, ingresan por sorpresa al nido hospedero y dejan allí sus huevos. Cuando las larvas eclosionan, consumen la bola de polen de la celda, la papilla larvaria y hasta el cuerpo de las propias larvas en su nido. Al nacer, se liberan hacia el campo para continuar su ciclo vital.
- La abeja más grande del mundo habita en Indonesia, *Megachile pluto* Wallase Smith, 1860, de color negro y 3.9 centímetros de longitud.
- Las abejas solitarias, al igual que algunas avispas y abejorros, son parte de la fauna silvestre que construye y cuida nidos aislados. Algunas pueden acomodarlos en la cavidad de un caracol. Reúnen piedras a su alrededor y arman trampas protectoras.
- La abeja albañil solitaria *Anthophora pueblo*, Latreille, 1883, horada las paredes areniscas de los acantilados para

crear un espacio vital temperado donde vivir durante el año, para luego dejarlo a su linaje.

- La abeja Buckfast es una raza multihíbrida de *Apis mellifera* que corresponde a la combinación realizada a partir de 1898 entre varias especies europeas, en respuesta a la epidemia de la acariosis. Se utilizaron subespecies resistentes en estaciones con aislamiento. Para el proceso de fecundación, se empleó la inseminación instrumental y el semen de zánganos multihíbridos, obteniendo como resultado una variedad muy productiva y resistente a enfermedades.
- La abeja cardadora de lana *Anthidium florentinum* Fabricius, 1775 (Hymenoptera, Megachilidae), es de gran tamaño y recoge fibras vegetales para construir su nido en un lugar secreto. Deposita allí sus huevos y el alimento larvario. Cada hembra fértil recolecta néctar y polen de una o de pocas plantas. No son agresivas y sus agrupaciones se denominan, agregaciones de abejas solitarias cercanas.

12.2 Meliponicultura

La meliponicultura es una actividad artesanal campesina relacionada con la cría de las abejas sin aguijón, pertenecientes a la tribu *Meliponini*, desarrollada inicialmente por los mayas prehispánicos y otras culturas de la Amazonia, con el fin de obtener la producción de miel y cera. En la actualidad, constituye una alternativa de producción que ha mejorado gracias al conocimiento de nuevas tecnologías y fundamentos científicos sobre el manejo de las abejas y las colonias, lo que ha permitido incrementar su disponibilidad.

Al igual que la apicultura, la meliponicultura exige vocación y tenacidad, ya que la miel obtenida es un producto selecto que se comercializa. Sin embargo, el servicio de polinización que brindan estas abejas es el aporte indispensable para el equilibrio de los ecosistemas y el bienestar de los seres vivos.

Pertenecientes a las tribus *Meliponini* y *Trigonini*, se agrupan varios géneros (32 en total). Su tamaño es menor a 15 milímetros y puede llegar hasta dos milímetros en las especies más pequeñas. A estas abejas les agrada chupar el sudor de las personas y de otros mamíferos cuando se encuentran cerca de ellas.

Durante la descripción de estas abejas, si no se advierte la dificultad para domesticarlas ni la mala calidad de la miel, se sobreentiende que pueden ser criadas. Los nombres comunes de estas abejas se repiten con frecuencia en cada región y en diversos países. Habitan como colonias permanentes en cavidades de troncos huecos, espacios internos de árboles vivos, concavidades naturales, junto a colonias de hormigas y termitas, en compartimentos expuestos sobre árboles o viviendas humanas, y en espacios huecos semi expuestos.

Se multiplican naturalmente por enjambres. Su entorno endémico se encuentra entre la altitud de los paralelos terrestres correspondiente a 30°, entre los Trópicos de Cáncer y Capricornio (Jerves, 2004).

Glosario de términos

Abeja exploradora: Es la encargada de reconocer previamente el ambiente y ubicar campos floridos para orientar el trabajo de las cosechadoras. La información la transmite a través de movimientos corporales expuestos en códigos circulares en su vuelo.

Abeja guardiana: Se encarga de velar por la seguridad de la colonia, alertando sobre la presencia de animales o enemigos. Organiza la defensa de la familia, hasta el punto de ofrendar su vida.

Abeja madre: Conocida como reina o matriarca, su misión es emitir continuamente distintas feromonas que avivan los instintos grupales en cada miembro de la colonia. Se encarga de la postura de un huevo en cada celdilla, que da origen a su prole.

Abeja nodriza: Abeja joven especializada en producir jalea real para alimentar a la abeja madre y en la preparación de la papilla larvaria común.

Abeja pecoreadora: Pertenece al grupo de abejas adultas que salen al campo a recoger polen, néctar y propóleos.

Abeja reina o madre: Cumple la labor de perpetuar la especie al depositar miles de huevecillos por jornada, uno dentro de cada celdilla del panal, lo que equivale a su peso corporal cada día.

Abeja zángano: El abejón o abeja macho tiene la función específica de fecundar a la reina durante el vuelo nupcial. Su esfuerzo le cuesta la vida, ya que al desprender su aparato genital muere. No es capaz de recolectar néctar en las flores y trasladarlo a la colmena, porque carece de trompa o probóscide adecuada.

Abeja melífera: Insecto que pertenece a la orden *Hymenoptera* y que vive en sociedad, produce miel y cera. Hoy más que nunca se valora su trabajo, indispensable para la polinización de las plantas, lo que incide sobre el volumen de las cosechas de frutales, granos y en la conservación de las especies vegetales.

Abejas africanizadas: Son el resultado de la hibridación entre la *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806, y especies africanas, especialmente con la *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836. Esta raza es conocida por ser muy trabajadora, pero también es agresiva. Ante un ataque de las abejas africanizadas, las personas deben correr en zigzag para esconderse y protegerse.

Abejas americanas: Son especies nativas endémicas, conocidas, cuidadas y honradas por los pueblos ancestrales. Existen alrededor de unas 560 especies de abejas sin aguijón, pertenecientes a la familia *Apidae*, subfamilia *Apinae*, y clasificadas

en las tribus *Meliponini* y *Trigonini*. Cada especie se adapta a bosques nativos del subtrópico y habita en cavidades de árboles. Guardan su miel en pequeños potes u ollas de cerumen, ubicadas sobre el envoltorio de la cámara de cría, que suele ser relativamente pequeña, al igual que su producción. Son susceptibles al ataque de la mosca fóride, también conocida como la mosca antropófaga de los cementerios. Estas especies, de gran diversidad, se cuidan desde México hasta Brasil y Argentina. Aún se las denomina abejas indígenas, meliponini o abejas nativas.

Abejas italianas: La *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806, es una raza de abeja doméstica, originaria de los Alpes Ligures y la vecindad de Bologna, Italia. Tienen un aspecto negruzco y amarillento. Se conjetura que, en 1622, los ingleses las introdujeron en Norteamérica, llegando a la isla de Gran Bermuda y a Virginia Company en 1612 (Jaime Lorén y Jaime Ruiz, 2003).

Abejas obreras: Son las abejas hembra encargadas de recolectar el néctar y polen de las plantas. Además, se ocupan de atender las necesidades de trabajo dentro de la colonia.

Abejero: Sinónimo de colmenero, término antiguamente utilizado para referirse a las personas que se dedicaban a cuidar colmenas. Actualmente, se les llama apicultores.

Agrotecnia: Palabra que deriva del griego *agro*, tierra, y de *técnica*, habilidad para un oficio. Ciencia y practica que agrupan conocimientos para el cultivo del campo.

Aguijón: Órgano presente en algunos insectos en la extremidad del abdomen. En las abejas, es un estilete con garfios que atraviesa la piel de sus agresores para inyectar una sustancia inflamatoria muy dolorosa, llamada veneno.

Ahumador: Aparato que sirve para proyectar humo a las abejas, lo que permite al apicultor trabajar sin mayores agresiones.

Alergias: Conjunto de signos y síntomas respiratorios, nerviosos y eruptivos, causados por el contacto o absorción de ciertas sustancias que producen una sensibilidad especial en el organismo humano. En algunas personas, la segunda exposición al veneno de las abejas puede ser fatal.

Alfalfares: Extensión de campo cultivado de *Medicago sativa* Linnaeus, 1753, (Fabales, Fabaceae), con flores color añil, que se destina para la alimentación animal y humana, ahí las abejas forrajea abundante néctar sano de muy buena calidad.

Alopoliploidía: Término relacionado con la genética. Durante la hibridación de las abejas, el aporte cromosómico de dos razas diferentes permite la multiplicación cromosómica en una sola generación.

Alza melaria: Es un cubículo de la colmena que se coloca sobre la cámara de cría y sirve para que las abejas depositen buena parte de su cosecha de néctar y miel. Cuando se llena, se procede a desabejar, cosechar y reponerlo. Un sistema de criba llamado *rejilla excluidora* impide el paso de la reina a este lugar y evita que coloque huevos en este piso de la colmena.

Apiario: Palabra proveniente del latín *apiarium*, que significa espacio para abejas. Es el conjunto de colmenas que pertenecen a un apicultor, y es sinónimo de la palabra colmenar.

Apicentros o apiservicios: Son espacios comerciales donde se brinda asistencia técnica al apicultor, se venden libros, colmenas, núcleos y accesorios apícolas, miel, polen y otros productos relacionados.

Apícola: Es toda expresión relacionada con la apicultura, que se enmarca dentro de las ciencias naturales y la zootecnia.

Apicultor: Persona que dedica su tiempo y recursos a la cría y al aprovechamiento de las abejas.

Apicultura: Término que deriva de la conjunción de *apis* (abeja) y *cultura* (cultivo). Es el arte de criar abejas y aprovechar el producto de su trabajo.

Apiterapia: Práctica médica relacionada con el tratamiento de enfermedades del ser humano, utilizando productos derivados de abejas, incluyendo el uso de la apitoxina y sus picaduras.

Castillo de cera: Construcción de formación natural o artificial con panales que las abejas melíferas disponen verticalmente, de acuerdo con espacio disponible. La cera es un complejo de compuestos orgánicos que producen las abejas obreras.

Celda de obrera: Edificación hexagonal elemental que las abejas construyen con cera. Mide 5.4 milímetros de diámetro y tiene profundidad variable. Forma parte estructural de los panales

que acoge el desarrollo metamórfico de las abejas obreras, en los que también se reúnen y trabajan con miel y polen.

Celda: Es la estructura arquitectónica de la vivienda de las abejas, construida en forma de cilindros hexagonales bilaterales, fabricada a partir de su secreción de escamas de cera. Algunas variaciones en la forma y tamaño de las celdas se realizan de acuerdo a sus necesidades. En su interior, la reina deposita sus huevecillos.

Cera estampada: Es una matriz artificial de cera natural purificada sobre la que las abejas esculpen un panal: Este reciclaje permite ahorrar notablemente el consumo de miel, tiempo y trabajo diario de las abejas.

Cera: Sustancia blanda y amarillenta de fácil fusión, que tiene efecto combustible. Es segregada por las abejas jóvenes para formar las celdillas de los panales.

Colmena de observación: Es un cofre fabricado en madera y vidrio que emula una colmena. Cuenta con marcos afianzados para facilitar su transporte, muestra los tártanos y permite observar las características del trabajo de las abejas.

Colmena: Habitáculo construido en madera seca, dispuesto sobre soportes que la levantan del suelo. Contiene marcos interiores de los que cuelgan ordenadamente los panales que construyen las abejas.

Colonia: Es una organización delicada y compleja, que incluye material biológico dispuesto dentro de una vivienda, como abejas, panales de cera con depósitos de miel, polen y cría.

Puede estar dentro de un espacio natural, como en un tronco o una madriguera, o ser criada en el interior de una colmena.

Estimación objetiva: Método para valorar el peso aproximado de la colmena, sobre todo la cantidad de miel, pronóstico de cosecha, requerimientos de ayuda para las colonias debilitadas, huérfanas y crecimiento del núcleo, estado de limpieza de cada rincón de la colmena y más detalles.

Familia huérfana: Aquella en la que ha desaparecido la abeja madre. En tales casos, las nodrizas construyen realeras para reponerla. Si no logran hacerlo, algunas obreras se alimentan con algo de jalea real e intentan poner varios huevos en una misma celda con fin de reemplazar a su matriarca. Este proceso da lugar al nacimiento de pequeños zánganos, lo que suele significar el final de la colmena.

Feromonas de las abejas: Son sustancias químicas específicas secretadas por las abejas como señales volátiles que se dispersan en el ambiente. Estas feromonas inducen a comportamientos característicos en los individuos de la misma especie. En particular, el grupo de feromonas mandibulares de la reina incide sobre el comportamiento social de las abejas obreras y zánganos, lo que lleva a acuñar de manera adecuada el nombre debido a la influencia ejercida por la reina.

Floración: Época en la que aparecen muy expuestas las flores de las plantas y derrochan abundante néctar.

Huevo: Pequeño cuerpo vivo que es depositado por la abeja madre en el fondo de una celda. Este tiene propiedad vital para

iniciar el desarrollo de un insecto con sexo ya determinado. En el caso de las abejas, eclosiona a los tres días y libera una larva, que comienza su alimentación y crecimiento.

Hymenoptera: Clasificación de insectos, orden a la que pertenecen las abejas (Goulet y Huber, 1993).

Jalea real: Es una secreción especialmente nutritiva producida por las obreras jóvenes de la colonia, que sirve para alimentar, cada día, a la reina y a las larvas durante el inicio de su crecimiento. A los tres días de retirar a la reina de una colmena, las obreras comienzan a fabricar y llenar las celdas reales con esta jalea pura, que como producto el apicultor la absorbe con cuidado y diariamente en porciones pequeñas. La jalea real se transporta congelada y la conserva el comercio a una temperatura de 5 °C. En Europa, diez gramos se valoran en aproximadamente cinco euros.

Larva o período larvario: Etapa de la metamorfosis que comienza cuando el huevo depositado eclosiona y da lugar a un minúsculo cuerpo vital que tiene aspecto blanquecino. Este cuerpo crece rápidamente en forma de “C” y se mueve lentamente mientras se alimenta. A medida que crece, orienta su cabeza hacia la salida de la celda.

Metamorfosis: Proceso de transformación en la estructura corporal de las abejas a partir de la colocación de un huevo en el interior de una celda. Gracias a la asistencia alimentaria, el huevo se convierte en larva, luego en pupa, y finalmente permite el nacimiento de una abeja adulta.

Miel: Se produce cuando el periodo de floración está en su fase avanzada, momento en el cual el apicultor reconoce que la miel tiene una concentración adecuada, observando que las celdillas están cubiertas por opérculos que ocupan de manera uniforme las dos terceras partes de la superficie del panal.

Mielada: Temporada del año caracterizada por una notable floración de las plantas y consecuente abundancia de la secreción de néctar o secreción de otras partes de las plantas. Los apicultores esperan la abundancia de néctar proveniente de árboles acacia, arrayán, cañaro, capulí, eucalipto, guarango, guayacán, jacaranda, mirto, y forrajes como la alfalfa. Durante los meses de verano y primavera, estos ofrecen un exceso de savia rica en sustancias azucaradas. Esta secreción se conoce como mielada o *honeydew* (gotas de miel, en inglés).

Mielada principal: Temporada de intensa floración en los campos, usualmente se presenta en épocas en las que florecen y producen néctar algunas especies vegetales del sector.

Néctar: Líquido azucarado que emana las flores de las plantas a través de sus nectarios, y que es entregado a las abejas como un canje favorable mientras realizan la polinización.

Nectarios: Fuentes ubicadas en los tricomas florales, extraflorales y sépalos, que contienen glándulas que secretan el néctar que atrae a las abejas y a otros insectos polinizadores.

Operculado: Sellado producido en una celda de cría de abejas mediante una fina película de cera, que ocurre entre el octavo y décimo día de la metamorfosis. Las abejas realizan el mismo

procedimiento utilizando cera pura para sellar los depósitos de miel.

Orientación: En las abejas, el lugar de su ubicación está relacionado con la disposición de los rayos del sol. La danza orientativa de las obreras sirve para indicar la distancia, dirección y destino para emprender el vuelo. Además, los “callejones” formados por señales de partículas volátiles dispersadas, guían a las abejas hermanas dentro de la misma familia, es decir, les indican sobre el lugar en el que se encuentran y el camino que deben tomar para regresar a su colmena.

Palito mielero: Es un utensilio de madera que, debido a su forma especial, simboliza el proceso de dispensar miel de las abejas desde su depósito o recipiente. Su uso adecuado previene la contaminación de la miel.

Panal: Es una construcción natural y elemental que las abejas fabrican dentro de la colmena utilizando la secreción de sus glándulas ceríparas. Está formado por dos frentes de celdillas hexagonales, alrededor de las cuales organizan su vida.

Panales de plástico: Son componentes de materiales artificiales de la colmena que incluyen las matrices similares al fondo de las celdas, engarzadas sobre marcos del mismo material. Se ha demostrado que las abejas los adoptan y los complementan con cera, una parte de confección natural.

Partenogénesis: Es una forma de reproducción sexual modificada en la que el óvulo se desarrolla sin previa fecundación, como ocurre en las abejas y otros insectos de la orden *Hymenoptera*.

Picadura: Es un pinchazo que la abeja infiere en la piel mediante su aguijón para defenderse. Al desprenderse este junto a su vejiga, la abeja muere.

Pillaje: Es el robo generalizado de alimentos que efectúan las abejas en una colonia debilitada, provocado a veces por derrames de miel fuera de la colmena o por escasez de recursos. Este comportamiento causa gran mortalidad de las abejas ladronas, que también roban en colonias bien abastecidas. Algunas abejas utilizan el *cleptoparasitismo* o robo como un mecanismo especializado necesario para su manutención.

Plantas nectaríferas: Son aquellas variedades de plantas que secretan néctar. Estas corresponden a las angiospermas, especies que tienen flores y frutos, y ofrecen néctar a sus polinizadores a través de sus nectarios florales.

Polen: Son células de gametos masculinos provenientes de las flores, en forma de polvos. Las abejas los recolectan al acercarse hasta los órganos sexuales de las plantas durante su visita, para manipular tanto néctar como polen para su provecho, facilitando así la fecundación de las plantas.

Polinización: Es el proceso de transporte de polen desde el saco polínico de las anteras florales hacia el estigma del pistilo. Esta actividad puede ser realizada por el viento, el agua, animales e insectos. De las 100 especies de frutas y verduras y vegetales cultivadas para el bienestar humano, el 70 % requiere ser polinizada por las abejas, en las plantas denominadas poliníferas.

Pupa o pupario: Es el período de la metamorfosis de los insectos en el que la larva teje su capullo y se encierra para la maduración del cuerpo. Este proceso comienza cuando las abejas cubren la cavidad que contiene la larva con un opérculo de cera, cuidada y abrigada como cría hasta su nacimiento.

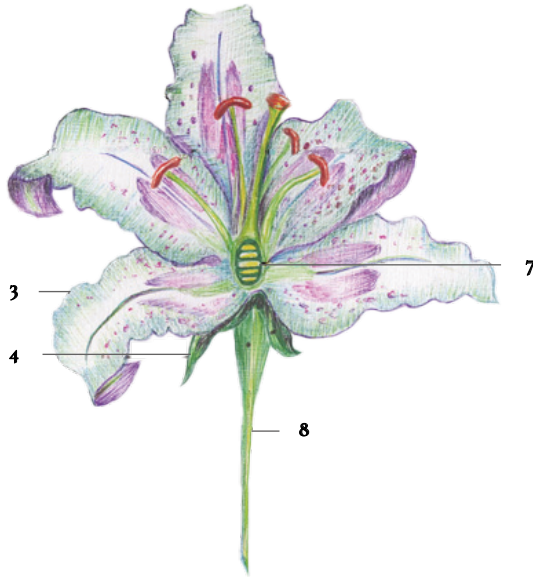
Reacción anafiláctica humana: Respuesta del organismo ante la exposición a una sustancia determinada, como el veneno de abeja. Esta reacción inmunitaria puede provocar estrechamiento de las vías respiratorias y paro cardíaco, si no media un tratamiento médico urgente.

Simbiosis: es una asociación íntima entre organismos de especies diferentes que favorecen, mutuamente, su desarrollo.

Trasiego: Es el proceso por el cual el apicultor traslada los panales y las abejas desde su vivienda rústica hacia una nueva habitación, con el fin de cuidarlas y valerse de su producción.

Figura 15

Partes de una flor



1. Antena

2. Filamento

3. Pétalo

4. Sépalo

5. Estigma

6. Estilo

7. Ovario

8. Pedículo

Nota. Adaptado de (Depositphotos, 2024).

Referencias bibliográficas

Amazon. (s.f.). *Blisstime - Kit de herramientas para apicultura (10 unidades)* [Fotografía]. <https://www.amazon.com.mx/Blisstime-herramientas-para-apicultura-unidades/dp/B07PW7XTQT>

Apicultura Laterza. (s.f.). *Apicultura Laterza: Venta de abejas reinas, paquetes de abejas, núcleos de abejas y familias de abejas con envío a toda Europa*. Recuperado el 2 de diciembre de 2024, de <https://www.apiculturalaterza.com/>

Benício, R. A., y Fonseca, M. G. (2014). *Tupinambis teguixin Linnaeus, 1758 (Squamata: Teiidae)*. Cuadernos de Herpetología, vol. 28, no. 1. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38805>

Clarín, R. (2018, p. 1). *Simplificación de normativas para la miel a granel*. Clarín. https://www.clarin.com/rural/simplificacion-normativas-miel-ranel_0_SktQxYNwf.html

- Cox, K. (2015). *A new beekeeper's dilemma*. Puget Sound Beekeepers Association. <https://pugetsoundbees.org/a-new-beekeepers-dilemma/>
- Da Costa, A. M. (2010). *Ambrósio de Milão*. Livraria Librairie. http://alexandrinabalasar.free.fr/ambrosio_de_milao.htm
- De la Sota, M., y Bacci, M. (2020). *Enfermedades de las abejas Manual de Procedimientos Enfermedades de las abejas* (2020 ed.). Dirección Nacional de Sanidad Animal. https://eac.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2021/09/manual_de_enfermedades_de_las_abejas-dic2020.pdf
- Delgado Vásquez, C., Mejía Carhuanca, K., Sahut, A., y Amorin, J. (2019). *Manual para criar abejas sin aguijón con énfasis en la "ronsapilla" Meliponea Eburnea*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/397>
- Depositphotos. (n.d.). *Parts of a flower infographics: Lily flower anatomy science for kids* [Ilustración]. <https://depositphotos.com/es/vector/parts-flower-infographics-lily-flower-anatomy-science-kids-cartoon-style-633243284.html>
- Ecocolmena. (2021). *Lorenzo Langstroth and the most used hive in the world*. <https://www.ecocolmena.org/lorenzo-langstroth-and-the-most-used-hive-in-the-world/>
- Elizalde V., R., y Castillo Carrillo, P. S. (2010). Identificación, morfología y comportamiento de la “abeja de tierra” *Geotrigona fumipennis* Camargo y Moure, 1996 (Hymenoptera: Apidae), en Tumbes, Perú. *Revista Peruana en*

Entomología, 46(1), 31–37. <https://www.researchgate.net/publication/312493904>

Goulet, H., y Huber, J. T. (1993). *Hymenoptera of the World: An identification guide to families*. Centre for Land and Biological Resources Research. <https://www.researchgate.net/publication/259227143>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (n.d.). *La apicultura y el café: Una combinación estratégica para reducir los efectos del cambio climático*. <https://iica.int/es/prensa/noticias/la-apicultura-y-el-cafe-una-combinacion-estrategica-para-reducir-los-efectos-del>

Insuasty-Santacruz, E., Martínez-Benavides, J., y Jurado-Gómez, H. (2017). Determinación melisopalinológica de miel de abejas *Apis mellifera* producida con flora de clima frío, principalmente *Trifolium repens* L. *Revista Veterinaria y Zootecnia*, 11(1), 74–82. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2017.11.1.6>

Isabel. (2017, agosto). La vida en una colmena. *La casita de Isabel*. <http://lacasitadeisabel.blogspot.com/2017/08/la-vida-en-una-colmena.html>

Jaime Lorén, J. M., y Jaime Ruiz, P. d. (2003). *Sobre la Primicia Hispana en cuanto a los envíos de Abejas Europeas a América*. Universidad CEU- Cardenal Herrera (Valencia, España). <https://farmaciadejaime.es/content/21-abejas-europeas-en-america>

- Jerves, J. T. (2024). *Historia de las abejas sin aguijón de América*. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/7660>
- Kerr, W. E., Carvalho, G. A., y Alves Nascimento, V. (1996, p. 19). *Abelha Uruçu Biologia, Manejo e Conservação*. São Luís: Edufma. <https://www.edufma.ufma.br/index.php/produto/biologia-e-manejo-da-tiuba-a-abelha-do-maranhao/>
- Langstroth, L. L. (2008). *Langstroth On The Hive And Honey Bee*. Proyecto Licencia Gutenberg. <https://www.gutenberg.org/ebooks/24583>
- Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum*. Laurentius Salvius.
- McCarthy, C. (1933). “Viejo es el viento y aún sigue soplando...”. Eldia.com; Diario El Dia de La Plata. <https://www.eldia.com/nota/2022-4-10-3-8-13-viejo-es-el-viento-y-aun-sigue-soplando--septimo-dia>
- Michener, C. D. (2007). *The Bees of the World*. The Johns Hopkins University Press. Recuperado de <https://static1.squarespace.com>
- Miel sabinas, a. (2024). *Celdas reales en un panal de abejas*. mielarlanza.com. <https://www.mielarlanza.com/curiosidades-de-la-jalea-real/>
- Morales, P. (2013). Morfología interna de la abeja. *La Guía*. Recuperado de <https://biologia.laguia2000.com/zoologia/morfologia-interna-de-la-abeja>
- Moreno, F. A., y Cardozo, A. F. (2003). Técnicas de campo para localizar y reconocer abejas sin aguijón (*Meliponinae*).

Recuperado de <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd15/2/more152.htm>

Nascimento de Melo, T., y Silva Nogueira, D. (2020). Giant armadillo (*Priodontes maximus* Kerr, 1792; Cingulata: Chlamyphoridae) attacks nest of stingless bee *Trigona amalthaea* (Olivier, 1789) (Hymenoptera: Apidae). *Edentata: The Newsletter of the IUCN/SSC Anteater, Sloth and Armadillo Specialist Group*, 21, 38–41. <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2020.edentata-20-1.6.en>

Nogueira-Neto, P. (1997). *Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. Editora Parma Ltda Greco Fotolito. http://www.acaic.com.br/site/pdf/livro_pnn.pdf

Padilla, A. F., y Flores, S. J. (2012). La comunicación química en las abejas: El lenguaje de las feromonas. *El Colmenar, Universidad de Córdoba*. Recuperado de https://www.uco.es/dptos/zoologia/Apicultura/trabajos_libros/2013_Comunicacion%20quimica.pdf

Pozo, E. D., y Schopflocher, R. (1974). *Apicultura lucrativa*. Editorial Albatrós. Recuperado de https://books.google.com.ec/books/about/Apicultura_lucrativa.html?id=bIZjAAAAMAAJyredir_esc=y

Rivero, V. (2016). *El vuelo nupcial*. <https://www.youtube.com/watch?v=y4OOOt5r6Jk> Rivero, V. (Director). (2016).

Rodríguez Parilli, S., Manrique, A., y Velásquez, M. (2008). *Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón*

(Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en bosque seco tropical en Venezuela.

Root, A. I., y Root, E. R. (1910). *The Abc and Xyz of Bee Culture: A Cyclopedia of Everything Pertaining to the Care of the Honey-Bee. Bees, Hives, Honey, Implements, Honey-Plants, Etc.* ForgottenBooks.com. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.105715>

Rosero, H. (2016). *Plan De Contingencia Para La Infestación Por El Pequeño Escarabajo De Las Colmenas (Pec) En Ecuador.* Agrocalidad. chrome-extension://efaidnbmn-nibpcajpcglclefindmkaj/https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu168811anx.pdf

Shaw, E. (2021). *¿Qué tipo de aves comen abejas?* Ehowenespanol. https://www.ehowenespanol.com/tipo-aves-comen-abejas-hechos_131147/

Valle, A., Andrada, E., Aramayo, L., Gallez, L., y Lamber-to, S. (2001). Miel de la región periserrana del Sistema de Ventania, Argentina. *Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetal*, 16(3). Recuperado de <https://host170.sedici.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/0616c2c0-5a89-4495-88bb-e363e1d1e287/content>

Von Frisch, K. (1982). *The dance language and orientation of bees.* Harvard University Press.

Zootecnia Trop. v.26 n.4 Maracay. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&ypid=S0798-72692008000400012

Espacio para anotaciones del lector





**El amor por las abejas endulza tu vida.
Apuntes de apicultura**

se imprimió en la ciudad de Cuenca, Ecuador, en
enero de 2025, en la Editorial Universitaria Católica
(EDÚNICA), con un tiraje de 1000 ejemplares.





EDITORIAL UNIVERSITARIA

ISBN: 978-9942-27-313-0



ISBN: 978-9942-27-314-7

