



# BEENOW 2015

La revista sobre salud de las abejas



---

## Una fuente de frutas a elección

Cerrando brechas en el conocimiento sobre la polinización

---

## Combatiendo la Varroa

Control eficaz de los ácaros de abejas melíferas

---

## Equilibrio de arándanos

Canadá investiga a los polinizadores

---

## EDITORIAL

Las abejas saludables son necesarias, no solo como polinizadores para una producción sostenible de alimentos, sino también por el papel específico que desempeñan en muchos ecosistemas de todo el mundo. A raíz de problemas de múltiples factores que contribuyen con el deterioro de la salud de las abejas, encontrar soluciones no resultará sencillo. Consideramos que la salud de las abejas es una responsabilidad compartida entre varias partes interesadas, y es algo que debemos abordar de manera colectiva.

Bayer asume su papel en este trabajo con mucha seriedad, dado que se corresponde claramente con nuestra misión de aplicar la “Ciencia para mejorar la vida”.

Durante casi 30 años, la división de Salud Animal de Bayer HealthCare ha participado y sigue participando de manera activa en la búsqueda de soluciones para mejorar la salud de las abejas melíferas. Hemos trabajado arduamente en el desarrollo de tecnologías nuevas e innovadoras para combatir el ácaro *Varroa*, el cual se cree que constituye el factor principal que afecta la salud de las abejas.

Para Bayer CropScience, la polinización es importante no solo para el éxito de las actividades comerciales de nuestros clientes, sino que también para nuestras propias actividades relacionadas con semillas de vegetales o canola. Durante décadas, hemos invertido gran cantidad de dinero en investigación y desarrollo, así como en un gran número de medidas de custodia, a fin de minimizar el efecto en la salud de las abejas de los productos para la protección de los cultivos. Desde hace tiempo, la seguridad de las abejas melíferas ha estado bien integrada en el proceso de desarrollo de nuevos ingredientes activos y productos que introducimos en el mercado. En 2011, Bayer tomó la decisión estratégica de establecer su Pro-

grama de Cuidado de las Abejas. Como resultado, se han inaugurado dos Centros de Cuidado de las Abejas hasta la actualidad: uno en Alemania en 2012, y otro, que atiende a América del Norte, en abril de 2014. Los centros combinan los recursos y la experiencia en salud de las abejas obtenidos a partir de las actividades de Salud Animal y CropScience, lo que nos permite comunicarnos y conectarnos de manera proactiva con una amplia variedad de partes interesadas, para así abordar sus preguntas e inquietudes, y buscar oportunidades para trabajar en conjunto respecto de temas de salud de las abejas.

Bayer seguirá desempeñando un papel activo y visible en la salud de las abejas. En colaboración con socios externos, profundizaremos el desarrollo y el suministro de soluciones agrícolas y de Salud Animal. Reunir a partes interesadas claves, tales como agricultores y apicultores, constituye un elemento esencial de este proceso, ya que tenemos un interés en común: la salud de las abejas.



**Bernd Naaf**

Miembro de la Junta de  
Administración de Bayer  
CropScience AG\*



**Dr. Dirk Ehle**

Gerente general  
de Bayer HealthCare  
Animal Health GmbH

\*responsable de Administración Comercial y director de personal

# CONTENIDO

Todos estamos muy conscientes de cuánto “importa la polinización”, y no solo para el abastecimiento de alimentos accesibles y de buena calidad en todo el planeta. Como resultado, nos asociamos con institutos y universidades de investigación, apicultores y socios del sector de todo el mundo para participar en algunos apasionantes proyectos de investigación y sociedades. Esta revista le presentará los resultados de algunas de las motivadoras iniciativas en las que hemos intervenido.

<b>Editorial</b>	<b>2</b>
<b>Noticias</b>	<b>4</b>
<b>Datos y cifras</b>	<b>6</b>
<b>Panorama</b>	<b>60</b>
<b>Impresión</b>	<b>61</b>



Investigadores estudian el papel que desempeñan las abejas en la polinización de los cultivos, desde clásicos convencionales hasta frutas exóticas \_ página 8



Las poblaciones de polinizadores de Canadá enfrentan desafíos. Un proyecto de investigación nacional investiga las causas de múltiples factores \_ página 38

## EN EL CAMPO

<b>Una fuente de frutas a elección</b> Cerrando brechas en el conocimiento sobre la polinización	<b>8</b>
<b>El regreso de la naturaleza a los campos</b> La mejora del terreno agrícola para los insectos beneficiosos	<b>26</b>
<b>Menores aplicaciones para una mayor protección</b> Nueva forma de pulverizar pesticidas minimiza aún más la exposición de los polinizadores	<b>34</b>
<b>La dulce vida para las abejas</b> Protección de los insectos polinizadores en plantaciones de caña de azúcar	<b>48</b>
<b>La trampa de polvo</b> Reducción del polvo del tratamiento de las semillas en el campo	<b>54</b>

## EN EL APIARIO

<b>Seguridad en la puerta de la colmena</b> Nuevo método para proteger a las abejas melíferas del ácaro <i>Varroa</i>	<b>12</b>
<b>Sistema de advertencia para los apicultores</b> Determinación de los factores que influyen en la salud de las abejas melíferas	<b>18</b>
<b>Eliminación de los ácaros</b> Fundación Arista Bee Research: reproducción de abejas melíferas resistentes a <i>Varroa</i>	<b>30</b>
<b>Combatiendo la <i>Varroa</i></b> Experimento en campo sobre el control eficaz de los ácaros de las abejas melíferas	<b>42</b>
<b>Baños de vapor de ácido en la colmena</b> Aplicación adecuada de ácido fórmico para el control del ácaro <i>Varroa</i>	<b>52</b>

## EN EL ZUMBIDO

<b>Enemigos al acecho</b> Especies invasoras amenazan las colonias de abejas melíferas	<b>16</b>
<b>Cooperación en Asia</b> Trabajo en conjunto de apicultores y agricultores	<b>22</b>
<b>Equilibrio de arándanos</b> CANPOLIN: Canadá investiga a los polinizadores	<b>38</b>
<b>Un botín nutritivo de flores</b> La iniciativa de semillas apunta a mejorar las dietas de los polinizadores	<b>46</b>
<b>A través de los ojos de los insectos</b> Ciencia de la visión: cómo perciben las abejas al mundo	<b>58</b>



Tóxicogenómica

## Mecanismos de autodefensa de las abejas melíferas



Las abejas melíferas cuentan con mecanismos metabólicos naturales de autodefensa contra determinados insecticidas.

Al desarrollar nuevos insecticidas selectivos, los investigadores deben buscar formas de combatir las plagas y al mismo tiempo, proteger a los organismos beneficiosos. Si se determina que un producto es nocivo para las abejas

melíferas, por ejemplo, no se lo aprobará sin restricciones de uso sustanciales. Cabe la posibilidad de que pronto los científicos reciban apoyo en el desarrollo de sustancias activas incluso más específicas. “Las abejas melíferas

cuentan con mecanismos metabólicos muy eficaces para hacer frente a determinados insecticidas”, explica el Dr. Ralf Nauen, toxicólogo de insectos y profesor de investigación de Bayer CropScience. En consecuencia, él y su equipo investigan los procesos que desempeñan un papel en el metabolismo de las abejas melíferas y silvestres, así como también qué genes subyacen a cada uno de estos mecanismos. Por ejemplo, los científicos esperan determinar por qué las abejas melíferas tienen maneras de hacer frente al insecticida tiacloprid, pero no a otras sustancias activas que actúan en el mismo lugar del cuerpo del insecto. Para ello, Bayer también trabaja de manera conjunta con el reconocido instituto británico Rothamsted Research.

La meta del proyecto consiste en desarrollar tecnologías de control novedosas. La idea es que posteriormente se prueben las sustancias activas de una forma dirigida para determinar si las abejas pueden tolerarlas mejor.

Consejo internacional para la diversidad biológica

## Asesoramiento en política internacional

Hacer que la ciencia y la política trabajen en conjunto de manera más eficaz es la misión de IPBES, que es la abreviatura de Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Servicios de Biodiversidad y Ecosistemas. Este comité internacional de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) distribuye información sobre los desarrollos en cuanto a diversidad biológica y su estado, así como también sobre el estado actual de la ciencia. Este servicio tiene como fin apoyar a políticos, organizaciones ambientalistas e instituciones de la ONU en la toma de decisiones. El comité consta de investigadores reconocidos y selectos de todo el mundo.

El Dr. Christian Maus, Gerente de Seguridad Global de Polinizadores del Centro para el cuidado de las Abejas de Bayer, ha sido designado para formar parte del consejo como autor principal de la evaluación sobre polinización y polinizadores vinculada con la producción de alimentos. Por ejemplo, participará en la evaluación del papel que tienen los polinizadores nativos y domesticados. También estará a cargo del análisis de legislaciones de distintos países en un nivel internacional que se relacionen con la polinización y los polinizadores. “Me entusiasma mucho poder contribuir, junto con otros investigadores, a la meta de hacer que los servicios sostenibles de polinización reciban una mayor prioridad a la hora de formular políticas”, afirma el Dr. Maus.



El Dr. Christian Maus ha sido designado para formar parte del IPBES como autor principal de la evaluación sobre polinización y polinizadores.

El software protege a las abejas

## Colaboración por Smartphone



Agricultores y apicultores de Canadá ahora pueden contactarse fácilmente mediante el software "DriftWatch".

Un apicultor revisa su teléfono celular para saber si puede colocar sus colmenas junto al campo de cultivos. El software en línea le informa cuándo el agricultor planea aplicar protección para las plantas. Así, el apicultor puede minimizar el riesgo para sus abejas, las cuales pueden recolectar del campo polen y néctar sin peligro. Posteriormente, las colmenas se pueden retirar o cubrir durante la aplicación de protectores para las plantas.

Esto es posible gracias al software "DriftWatch". Los apicultores y los agricultores pueden registrarse y acceder a él mediante un Smartphone. Los apicultores también pueden proporcionar información sobre la ubicación de sus colmenas. De esa forma, los agricultores saben si hay colmenas y cuándo se pueden pulverizar los campos sin dañar a las abejas. El software ahora se encuentra disponible en la provincia de Saskatchewan en Canadá y en algunos estados de los Estados Unidos. Bayer CropScience colaboró con el Ministerio de Agricultura de Saskatchewan para adoptar DriftWatch y fomentar el uso de esta herramienta de comunicación. En el futuro, los creadores del software, Fieldwatch, planean colocar códigos de barras en las colmenas. Esta característica debería garantizar aún más la precisión de la información.

Coalición para la Salud de las Abejas Melíferas

## Todo por las abejas

Las abejas melíferas son importantes polinizadores de plantas silvestres y cultivadas de todo el mundo, desde las manzanas hasta los calabacines. Tan solo en los Estados Unidos, polinizan cultivos por un valor que asciende a 15.000 millones de dólares al año. Sin embargo, muchos factores hacen que la vida de los insectos sea difícil, entre ellos se incluyen las enfermedades, la falta de fuentes de alimentos y la reproducción excesiva. Los apicultores, los investigadores, los gobiernos, los agricultores y el sector agrícola deben trabajar en conjunto para resolver estos problemas. Con este fin, Bayer es miembro de la Coalición para Salud de las Abejas Melíferas, que reúne a todas las partes involucradas. La meta compartida consiste en fortalecer la salud de las abejas melíferas comerciales. La coalición fue fundada por el Centro Estadounidense Keystone.

Polinizadores y neonicotinoides

## Condiciones realistas en el campo

¿Afectan realmente los neonicotinoides a los insectos polinizadores? Muchos estudios que han clasificado estos productos de protección para las plantas como peligrosos, presentan falencias científicas considerables. No obstante, el uso de estos insecticidas ha sido restringido en gran medida en Europa. En consecuencia, actualmente Bayer brinda su apoyo a un estudio para investigar los efectos de los neonicotinoides en las abejas melíferas de campos de colzas. Esta planta productora de aceite se cultiva de manera extensiva, por ejemplo, en Europa y Estados Unidos, lo cual significa que sus flores amarillas son una fuente importante de nutrientes para las abejas melíferas y silvestres. El proyecto incluye pruebas de campo a gran escala en el Reino Unido, Alemania y Hungría. El Centro Británico de Ecología e Hidrología llevará a cabo el estudio, mientras que Bayer y Syngenta lo financiarán y apoyarán con su experiencia.

Nicaragua: la miel como fuente de ingresos

## Ayuda para los pequeños productores de alimentos



En los países en desarrollo, la apicultura puede ayudar a los agricultores a complementar sus ingresos.

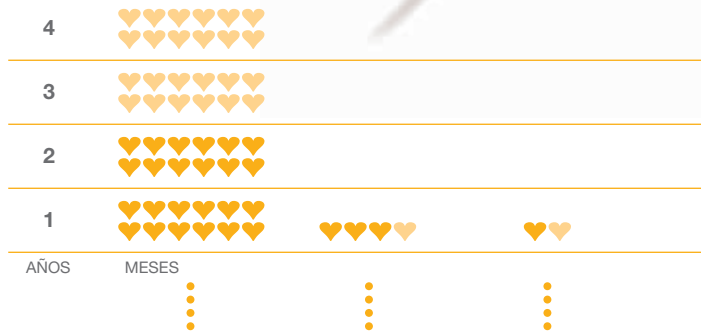
Los agricultores a escala pequeña representan el 50 por ciento de la producción de alimentos en todo el mundo. No obstante, en los países en desarrollo como Nicaragua, luchan por sobrevivir. Para mejorar la situación, Bayer apoya un proyecto de la organización Chinantlan, que ofrece a los agricultores fuentes adicionales de ingresos: con abejas melíferas. Con la ayuda financiera de Bayer, Chinantlan proporciona colmenas de abejas melíferas y equipo para apicultura a agricultores seleccionados. Los nuevos apicultores luego pueden vender la miel, lo cual les aporta ingresos adicionales. Además, pueden usar la miel ellos mismos.

# DATOS Y CIFRAS

*Datos de importancia sobre abejas, alimentos y polinización*



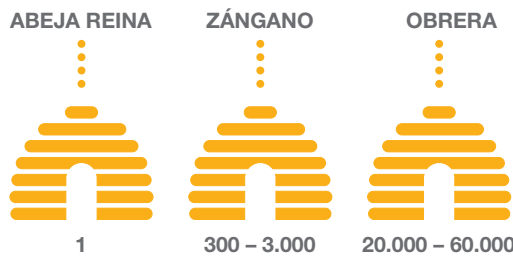
Una abeja reina puede vivir hasta un máximo de cuatro años, pero normalmente puede ser sustituida por el apicultor luego de dos.



Una colonia está conformada por tres tipos de abejas melíferas, cada una de las cuales posee un tamaño característico.



Habitualmente, una colonia contiene una sola abeja reina, unos pocos cientos de zánganos y hasta 60.000 abejas obreras.



Las abejas obreras son estériles, por lo que la reproducción queda a cargo de la reina y sus zánganos.



La abeja obrera pasa por diferentes etapas de trabajo, desde la cría y el mantenimiento de la colmena hasta la búsqueda de comida.

Una abeja reina puede depositar hasta 2.000 huevos por día durante el pico máximo de la temporada de reproducción.



**Etapas de desarrollo:**  
huevo, larva, pupa

Luego de aparearse con los zánganos, la abeja reina deposita los huevos en celdas de cría preparadas por las abejas obreras. Si las celdas son pequeñas, la abeja reina libera esperma de su espermateca y fertiliza el huevo poco tiempo después de haberlo depositado. A partir de estos huevos, se desarrollarán abejas obreras. En las celdas más grandes, la reina pone huevos sin fertilizar que se transformarán en zánganos.



# 150.000 MILLONES

Se calcula que el valor económico total en todo el mundo de la polinización de insectos es de al menos 150.000 millones de euros al año.



## POLEN DE LAS FLORES

El polen de abeja es más rico en proteínas que cualquier otra fuente animal. Contiene más aminoácidos que la carne vacuna, los huevos o el queso de un peso equivalente.

# 90 %

## de los alimentos del mundo

De los 100 cultivos que proporcionan el 90 % de los alimentos del mundo, 70 se benefician de la polinización de las abejas y otros insectos.

# 2.000.000 de flores

Las abejas deben visitar aproximadamente 2.000.000 de flores para poder producir 0,5 kg de miel.



## Un largo viaje

Las abejas melíferas buscarán comida en un radio máximo de entre 3 y 4 kilómetros de la colmena. Es lo mismo que si los seres humanos viajaran alrededor 2.500 km en busca de alimento.



# 15 millones

La cantidad total de colonias de abejas en Europa ha permanecido estable durante los últimos 10 años, con aproximadamente entre 15 y 16 millones de colonias.

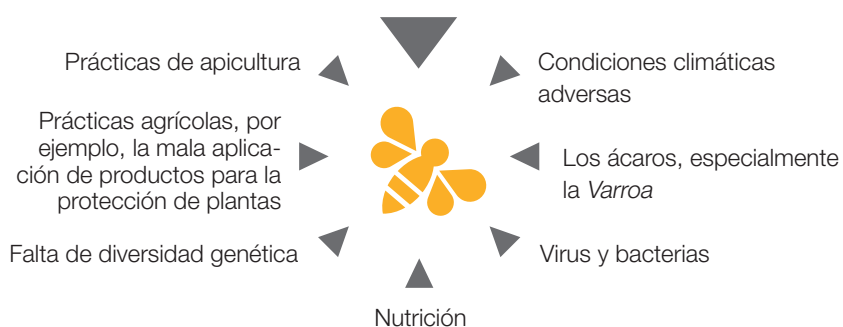


# 1/3

## Beneficio a partir de las abejas

Un tercio de todas las plantas consumidas por los seres humanos dependen, en algún grado, de la polinización de los insectos.

### FACTORES IMPORTANTES QUE AFECTAN A LA SALUD DE LAS ABEJAS



La salud de las abejas es un tema complejo, que es afectado por muchos factores diferentes.



# UNA FUENTE DE FRUTAS IDEAL

*Papaya, guayaba, mango: para nosotros los humanos, estos tipos de frutas aportan un cambio satisfactorio a las comidas habituales. Pero ¿cuál es importancia de estas frutas para las abejas y otros polinizadores? En muchos casos, sabemos relativamente poco sobre qué insectos polinizan qué cultivos o cómo o cuándo. Pero ahora, un estudio cooperativo entre Bayer y la Universidad de Freiburg intenta reducir las brechas en nuestro conocimiento y proporcionar información que podría emplearse para desarrollar métodos de aplicación de insecticidas de bajo impacto para las abejas en el futuro.*



Las frutas de mango (arriba) dependen de los insectos polinizadores para desarrollar su sabroso jugo (abajo).

Dado que aproximadamente el 75 por ciento de los cultivos del mundo dependen, en cierta medida, de la polinización de los insectos, los agricultores más pequeños de todos tienen un papel sumamente importante. Si las abejas, los abejorros y las moscas no aportaran su ayuda, menor cantidad de frutas y semillas crecerían en los campos o en los árboles y los arbustos. Sin embargo, los insectos en realidad hacen más: su participación puede afectar el tamaño de la producción de los cultivos y los niveles de nutrientes que estos contienen. En muchos casos, los investigadores aún deben llegar a un consenso respecto del papel que desempeñan las abejas en la polinización de los cultivos. Incluso en el caso de las frutas clásicas convencionales como las manzanas, las almendras y las colzas, quedan algunas preguntas indefinidas, sin incluir a los cultivos más “exóticos” como la guayaba, el mango y el cacao.

“En el caso de muchos cultivos, hay datos escasos sobre el terreno. Incluso si la información sobre los polinizadores

se encuentra disponible, los hallazgos a menudo son ambiguos, lo que dificulta la evaluación”, afirma el Dr. Christian Maus, Gerente de Seguridad Global de Polinizadores del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer.

La participación de los insectos puede afectar la producción de los cultivos y los niveles de nutrientes que estos contienen.

No obstante, los investigadores de protección de cultivos muestran mucho entusiasmo por tomar conocimiento de cualquier información existente, especialmente en lo que respecta a la polinización de cultivos exóticos, dado que los ayudará a desarrollar esquemas y pautas de uso para la aplicación de insecticidas de bajo impacto para las abejas. “Para que puedan hacerlo, debemos saber cosas como qué cultivos las abejas melíferas y demás poliniza-

## DATOS CLAVE

- // Muchos cultivos dependen de la polinización de los insectos.
- // Sin embargo, el papel exacto de las abejas y demás polinizadores a menudo resulta poco claro.
- // Acortar las brechas en el conocimiento: Bayer apoya un estudio de literatura sobre los cultivos en todo el mundo.
- // Mayor cantidad de conocimiento podría facilitar el desarrollo de métodos de aplicación de insecticidas de bajo impacto para las abejas en el futuro.



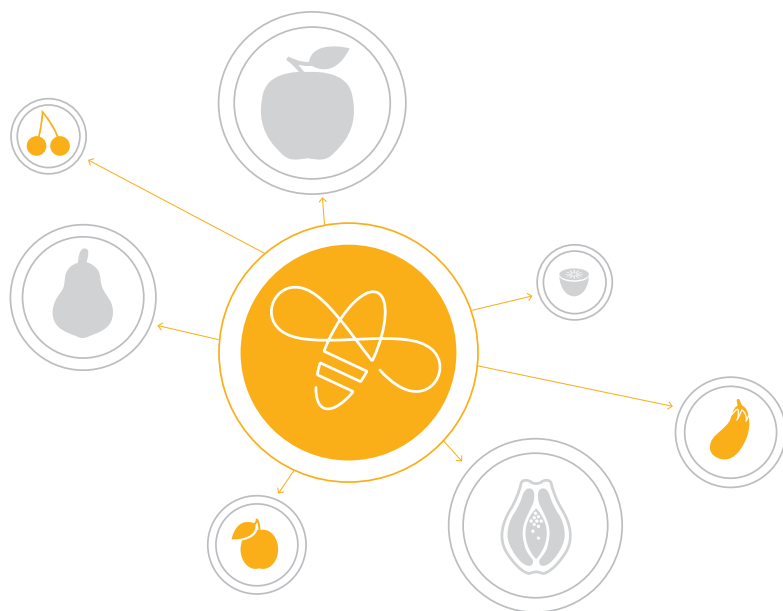


**Dr. Christian Maus**  
Gerente de Seguridad  
Global de Polinizadores del  
Centro para el Cuidado de  
las Abejas de Bayer

*“En el caso de muchos cultivos, hay datos escasos sobre el terreno. Incluso si la información sobre los polinizadores se encuentra disponible, los hallazgos a menudo son ambiguos, lo que dificulta la evaluación”.*



La mayoría de las plantas de papaya puede autopolinizar sus flores.



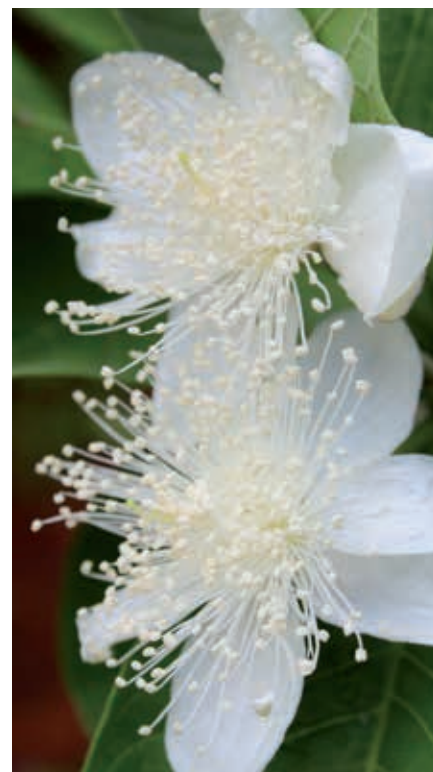
Las abejas melíferas polinizan muchas frutas, frutos secos y vegetales importantes que contribuyen con una dieta saludable.

dores efectivamente visitan con regularidad y durante qué parte del año y en qué momentos del día lo hacen”, manifiesta el Dr. Maus. Es por esto que Bayer apoya un nuevo estudio que analizará y resumirá toda la literatura científica actualmente disponible sobre cultivos en todo el mundo.

El estudio es llevado a cabo por el grupo de Conservación de la Naturaleza y Ecología del Paisaje de la Profesora Alexandra-Maria Klein de la Universidad de Freiburg. Uno de los miembros del equipo, la Dra. Virginie Boreux, dedicó dos años a la recopilación exhaustiva de archivos y bases de datos en línea, pero dicho trabajo brindó sus frutos.



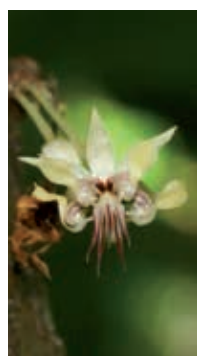
Fruta de guayaba



La polinización de los insectos de las flores de guayaba (arriba) puede generar mayor producción de frutas.



Fruta de papaya



La flor del cacao (izquierda) es polinizada por pequeñas moscas para producir frutas (derecha).



“A partir de alrededor de 1.500 publicaciones, encontré información sobre más de 130 cultivos”, afirma. Los resultados más antiguos datan de 1881. La Dra. Boreux identificó los hallazgos más importantes en cada uno de los estudios y elaboró una tabla que los resume por cultivo. Por ejemplo, los mangos fueron objeto de menos de una docena de estudios publicados en inglés y llevados a cabo en regiones heterogéneas.

“Si bien algunos estudios indican que los mangos son polinizados por las abejas melíferas y silvestres, en otros se sugiere que las moscas pueden desempeñar un papel importante”, explica la Dra. Boreux. Investigar qué polinizadores son importantes para las cosechas de frutas no fue el único enfoque de su trabajo: también estaba interesada en determinar si los insectos preferían el néctar o el polen, exactamente cuándo visitaban las plantas y qué condiciones favorecerían la polinización. Es una tarea ardua, ya que no todos los estudios contienen información respecto de todos los temas clave y no todo hallazgo reúne criterios científicos.

Algunos estudios incluso arriban a hallazgos contradictorios.

Es por este motivo que la Dra. Boreux ahora se concentra en la evaluación de los volúmenes de datos. El trabajo supone filtrar los datos más importantes y más confiables, ponderarlos y ofrecerlos en un sistema fácil de usar. Pero incluso una vez que esté listo, la Dra. Boreux no podrá descansar. “Estoy segura de que el conjunto de datos seguirá creciendo”, manifiesta.

“Todavía existen brechas considerables en el conocimiento, de modo que la investigación de la polinización de cultivos agrícolas seguirá por mucho tiempo en el futuro”.



La papaya es una de las frutas tropicales más populares en todo el mundo. Se ha transformado en un producto de exportación importante para los países en desarrollo.



## ENTREVISTA

### REDUCCIÓN DE LAS BRECHAS EN EL CONOCIMIENTO

**La profesora Alexandra-Maria Klein dirige el Grupo de Conservación de la Naturaleza y Ecología del Paisaje de la Universidad de Freiburg, Alemania. Su investigación se centra en la ecología y la biodiversidad de las interacciones de plantas e insectos en contextos de cultivo.**

## LOS RESULTADOS

Por ejemplo, el estudio muestra que las abejas silvestres contribuyen en gran medida con la polinización de los tomates, la lechuga (para la producción de semillas) y los melones, entre otros cultivos. La situación es bastante diferente por ejemplo con los frijoles de campo o las especies cítricas, que en su mayoría y en los estudios interpretados, visitan las abejas melíferas.

Además de lo dicho, la composición de los polinizadores puede variar de un país al otro en el caso de algunos cultivos. Por ejemplo, las cebollas son polinizadas (para la producción de semillas) principalmente por las abejas silvestres en los Estados Unidos, las moscas en Pakistán y las abejas melíferas en Polonia.



## ¿Qué grado de efecto tienen los polinizadores en la producción de los cultivos?

*“Puede variar ampliamente. Algunas variedades de colza pueden ofrecer grandes producciones sin ayuda alguna de la polinización de los insectos. Sin embargo, en el caso de otros cultivos, la producción puede aumentar hasta un 25 por ciento cuando participan estos ayudantes alados. Además, algunas variedades de manzanas y cerezas no producirían ninguna fruta en absoluto sin la ayuda de los insectos polinizadores”.*

## ¿Difieren las abejas melíferas de las abejas silvestres en cuanto a su capacidad para polinizar?

*“Las abejas melíferas son sumamente sociales y forman grandes colonias, lo cual significa que son polinizadores muy eficaces. Sin embargo, no vuelan con temperaturas más frías, viento ni lluvia ligera. Cuando eso sucede, los abejorros*

*asumen las tareas de polinización. Asimismo, una gran cantidad de abejas silvestres vuela entre las flores más que las abejas melíferas. Eso puede constituir una ventaja si se debe transferir el polen proveniente de una variedad o un individuo de una planta diferente”.*

## ¿Qué brechas en el conocimiento todavía deben sortearse?

*“En un principio, nuestro conocimiento sobre los efectos de detener la polinización se extiende únicamente a algunos cultivos. Tampoco sabemos mucho sobre qué especies de insectos actúan como polinizadores, ni cuándo y cómo lo hacen exactamente. Otra zona gris consiste en saber qué fuentes de anidado y alimento son importantes, y en qué cantidad, especialmente en el caso de abejas silvestres. La única forma en que podremos resolver cómo proteger grupos o especies específicos de abejas es saber cuáles dependen de qué plantas y viceversa, y comprender sus necesidades de anidado”.*

## CONCLUSIÓN

El efecto en los cultivos de los polinizadores puede variar en gran medida. A pesar de ello, los investigadores trabajan para reducir las brechas en el conocimiento. De esta forma, será posible determinar cómo conservar insectos polinizadores específicos y los servicios importantes que brindan para la naturaleza y los seres humanos.





## DATOS CLAVE

- // Los ácaros *Varroa* pueden producir daños graves si ingresan en la colmena.
- // Bayer ha desarrollado una estrategia que espera combatirá de manera eficaz los parásitos a la entrada de la colmena.
- // La tecnología *Varroa Gate* debería estar disponible en el mercado en países seleccionados antes de 2017.



NUEVO MÉTODO PARA PROTEGER A LAS ABEJAS MELÍFERAS DEL ÁCARO VARROA

# SEGURIDAD EN LA PUERTA DE LA COLMENA

*Puede ser pequeño, pero el ácaro Varroa puede causar daños considerables: el parásito tiene la capacidad para destruir colonias enteras de abejas en todo el mundo. Los investigadores de Bayer buscan resolver el problema mediante el desarrollo de una puerta especial que de manera preventiva haga frente a los huéspedes no deseados en la entrada.*

Las abejas melíferas son la personificación de los trabajadores hacendosos, pero eso no significa que ellas siempre se comporten de manera impecable. Están dispuestas a participar en actividades un tanto furtivas cuando las cantidades de flores comienzan a mermar a finales del verano y principios del otoño. Cuando esto sucede, comienzan a infiltrarse en colmenas vecinas para robar miel. Pero a veces lo que se llevan a casa no solo son suministros. En ocasiones, en sus colas llevan a un pasajero peligroso: el ácaro *Varroa destructor*. Luego de depositar sus huevos en las larvas de abejas dentro de las celdas del panal, los ácaros se multiplican con rapidez. Lleva un máximo de dos semanas que sus crías se propaguen por toda la colmena junto con las abejas recién nacidas. Los parásitos transmiten patógenos que debilitan a las abejas melíferas.

En años recientes, muchas colonias de abejas occidentales han sido víctimas del parásito *Varroa* en Europa y los Estados Unidos. A raíz de ello, las abejas necesitan con desesperación la ayuda de los seres humanos: “El ácaro originalmente proviene de Asia, donde es un parásito natural de la abeja melífera oriental. Vino a Europa en la década de 1970 y comenzó a propagarse por los Estados Unidos en la década de 1980”, explica el Dr. Klemens Krieger, quien es responsable entre otras cosas de la salud de las abejas en la división de Salud Animal de Bayer HealthCare. “Australia es el único lugar al que todavía no han llegado”.

A diferencia de su prima asiática, la abeja melífera occidental no se puede defender de este parásito. Los acaricidas constituyen una de las armas para combatir a los ácaros. Los matan sin poner en peligro la salud de las abejas. El desafío es cómo distribuir las acaricidas en la colmena sin contaminar la miel. Los investigadores de Bayer y los expertos en abejas de la Universidad de Frankfurt trabajan en conjunto para



Como una garrapata, el ácaro *Varroa* se adhiere a una abeja con sus mandíbulas y le succiona la sangre, la denominada hemolinfa.

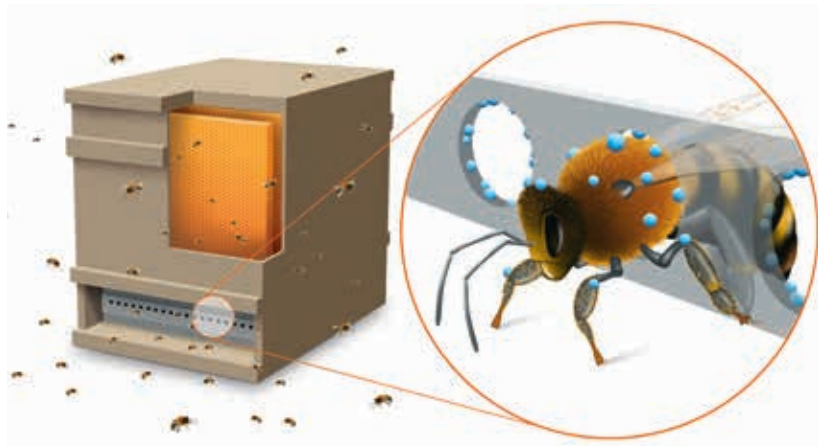
encontrar una solución: el método *Varroa Gate*; una tira perforada de plástico que contiene una sustancia acaricida activa. La tira se coloca sobre la entrada de la colmena. Cuando las abejas pasan por uno de los orificios de la tira, la sustancia activa se adhiere a las patas o al pelo. “La tira reabastece automáticamente la sustancia, pero únicamente en la cantidad que resulte necesaria. Eso significa que sigue funcionando durante varias semanas”, explica el Dr. Krieger.

Página izquierda:

El Dr. Klemens Krieger observa cómo las abejas regresan a la colmena. Ha estado trabajando con colegas científicos de toda Europa para desarrollar una innovadora puerta para colmena. El objetivo es proteger a las abejas melíferas del mortal ácaro *Varroa*.



## ENTREVISTA



Cuando una abeja ingresa en la colmena, la sustancia acaricida activa que rodea el borde del orificio se frota contra su cuerpo y la abeja la transporta al interior. La tira de plástico reabastece de inmediato la sustancia que se pierde.

# El ácaro *Varroa* es la plaga más peligrosa

**El Dr. Tjeerd Blacquière es un científico sénior de Plant Research International de la Universidad de Wageningen de los Países Bajos. En su laboratorio, se prueba la eficacia del método *Varroa Gate* en los apiarios de los apicultores y se llevan a cabo estudios de confirmación de dosis.**

¿Cuáles son los factores principales que influyen en la mortalidad de las abejas melíferas?

*“La pérdida de colonias durante el invierno es un gran problema. Únicamente las abejas invernales muy saludables garantizarán la supervivencia de la colonia hasta la primavera. Muchos factores generadores de estrés ambiental de finales de verano limitan el desarrollo de las necesarias abejas invernales: Las enfermedades y los parásitos de las abejas como el parásito intestinal Nosema, la falta de alimentos o efectos adversos en el verano pueden reducir la cantidad y la calidad de las poblaciones de las abejas invernales. Sin embargo, por mucho la plaga más peligrosa es el ácaro Varroa, junto con los virus que propaga. El papel del apicultor para prevenir las pérdidas de colonias en invierno es esencial. Esto no es sencillo y las herramientas que actualmente se encuentran disponibles son limitadas”.*

¿Qué participación tiene en el desarrollo del método *Varroa Gate*?

*“Nuestra función consiste en llevar a cabo parte de la prueba de eficacia en el campo, en los apiarios de los apicultores, así como también el estudio de confirmación de dosis en nuestro apiario, a fin de determinar la eficacia y la seguridad. También incluimos un grupo de colonias que no se trataron contra la Varroa. En realidad, esto puede resultar letal para algunas. No obstante, los resultados forman parte de los expedientes necesarios para registrar el *Varroa Gate* y su ingrediente activo como medicamento veterinario para abejas melíferas contra la varroasis”.*

¿Qué desarrollo espera?

*“Teniendo en cuenta que las pérdidas de colonias varían en gran medida entre los apicultores, tengo la esperanza y preveo que aprenderán unos de otros y esto mejorará el control de las colmenas y de los apiarios, así como también de la Varroa. Necesitarán más opciones que las que en la actualidad se encuentran disponibles, dado que en este momento, hay muy pocas medidas de control eficaces de la Varroa en los Estados Unidos o Europa. En el largo plazo, el desarrollo de colmenas resistentes a la Varroa será la solución final”.*



La puerta ayudará a los agricultores a proteger sus colonias de la *Varroa* a finales del verano, antes de que las abejas comiencen a hibernar durante el invierno.

Su equipo trabaja en el desarrollo de diferentes puertas con una variedad de sustancias activas. Esto permitirá a los apicultores variar los acaricidas que empleen.

“La única forma en que podemos evitar que los ácaros se vuelvan resistentes es mediante el uso de diferentes modos de acción”,

explica el Dr. Krieger. Dado que incluso si los agricultores logran tratar satisfactoriamente a sus colonias y eliminar los ácaros *Varroa*, aún pueden sobrevivir parásitos solitarios. A menos que estos especímenes resistentes se eliminen con otra sustancia, tendrán la libertad para multiplicarse en la colmena y entre la población de abejas. Otro problema es que las abejas portadoras de los ácaros pueden contagiar a otras abejas cuando ingresan en otras colmenas. El Dr. Krieger y sus colegas colocan en las tiras de plástico tres sustancias acaricidas activas probadas y comprobadas: flumetrin, coumafos y amitraz. “En ese momento, nuestro mayor desafío consiste en identificar la concentración exacta de las sustancias”, afirma el experto en abejas. Para lograrlo, los investigadores llevan a cabo ensayos en campo a gran escala con diferentes *Varroa* Gates en más de 400 colmenas de toda Europa. Esto les permite investigar las diferentes concentraciones de sustancias, así como también las formulaciones de plástico.

Los investigadores han logrado el mayor avance en lo que respecta a su trabajo para desarrollar las tiras de flumetrin y ya determinaron la dosis óptima. En este momento, se están llevando a cabo ensayos en Alemania, Hungría, los Países Bajos y España para determinar el rendimiento de las tiras en diferentes condiciones climáticas y temperaturas. Los laboratorios participantes también analizan muestras de miel en busca de residuos. “Claramente, la sustancia activa no debe contaminar la miel”, dice el Dr. Krieger. Hasta el momento, las pruebas de flumetrin han tenido resultados positivos, sin que se haya detectado ningún residuo. Esto significa que una



Las abejas melíferas deben tener una salud excelente, a fin de garantizar la supervivencia de la colonia desde finales del verano hasta la primavera.

puerta de flumetrin no afectará la calidad de la miel.

El Dr. Krieger considera que las otras dos sustancias también tienen un futuro promisorio: “Ya estamos probando coumafos en diferentes concentraciones en ensayos en de campo en Alemania y Sicilia”, afirma. También espera poder llevar pronto al amitraz a la próxima etapa de prueba. “Si todo va bien, lanzaremos al mercado la puerta de flumetrin en 2017”, manifiesta. Las puertas con las otras dos sustancias deberían continuar después. Cada puerta tendrá un color diferente para que los apicultores puedan alternar con facilidad los tratamientos.

“Eso significa que los apicultores podrán proteger a las abejas en la colmena y también evitar nuevas infestaciones”,

explica el Dr. Krieger. Por ende, la puerta forma parte de un concepto integrado para resolver el problema de los ácaros y mantenerlos alejados de las colmenas.

## CONCLUSIÓN

Una vez que se haya controlado el ácaro *Varroa* en una colonia de abejas melíferas a finales del verano, la cantidad de ácaros debe mantenerse al mínimo.

Como resultado, el método *Varroa Gate* debería evitar nuevas infestaciones o detener la propagación de los ácaros desde el inicio.



# ENEMIGOS AL ACECHO

*Ambos son huéspedes no deseados en la colmena: la especie de avispones *Vespa velutina* y el pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida*). Viajaron hacia el oeste y el norte desde Asia y África, y ahora amenazan a las abejas melíferas de Europa y los Estados Unidos. Los investigadores de Bayer buscan soluciones eficaces contra estos insectos peligrosos.*

Hasta el momento, la jaula pegajosa ha mantenido bajo control al escarabajo depredador de colmenas. El invasor queda encerrado en una prisión resistente que las abejas melíferas africanas construyen con propóleo, una mezcla resinosa que recolectan ellas mismas. Incluso designan a un guardia para que custodie al enemigo. Esa es la forma en que estas abejas melíferas se defienden de los voraces escarabajos, que originalmente provienen del África Subsahariana. Sin embargo, desde 1998 lamentablemente se han propagado a los Estados Unidos, Canadá, México, Jamaica, Australia y Cuba, donde han demostrado ser una plaga muy peligrosa para las abejas melíferas occidentales. En 2004, en Portugal el escarabajo fue interceptado y erradicado en un envío de abejas



El pequeño escarabajo de las colmenas se mezcla sigilosamente con las abejas melíferas. La larva de esta plaga africana come miel, cera y polen, y destruye la estructura del panal.

reinas de Texas. En la actualidad, el pequeño escarabajo de las colmenas también ha llegado a Italia.

Las abejas melíferas africanas saben cómo enfrentar a este escarabajo: “En comparación con sus parientes europeas, descubren las celdas de cría infestadas más rápido y desinfectan la colmena en mayor profundidad antes de que se propaguen”, explica Peter Trodtfeld, apicultor y experto en salud de las abejas del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer. Pero los escarabajos también se volvieron más inteligentes: imitan el comportamiento de abejas hambrientas para obtener comida a hurtadillas y poder sobrevivir hasta dos meses en su prisión. “Afortunadamente,

en estas condiciones no pueden reproducirse ni aparearse”, explica Trodtfeld. “Las abejas melíferas africanas por lo tanto pueden controlar mejor el riesgo para la colonia que suponen los escarabajos de las colmenas, que miden apenas cinco milímetros”, afirma el experto en abejas.

Una vez que un escarabajo logra entrar en la colmena, deposita sus huevos en lugares ocultos y protegidos a los que no pueden llegar las abejas.

Luego de que nacen las larvas, comen miel, cera y polen, y destruyen la estructura del panal. La miel se arruina y ya no se puede usar en el consumo humano. Algunas colonias de abejas incluso abandonan la colmena infestada en un enjambre de emergencia.

Existe otro elemento que hace que estos escarabajos de rápida multiplicación sean peligrosos para las colonias de abejas: pueden volar muy bien y cubren distancias de hasta 20 kilómetros, con lo cual, se propagan rápidamente. En la actualidad, casi no hay ningún método disponible para com-

## DATOS CLAVE

- // Especies de insectos invasores pueden romper el equilibrio ecológico y poner en riesgo a las colonias de abejas melíferas.
- // Entre los ejemplos se incluyen la llegada del avispon asiático, el *Vespa velutina* a Europa y la propagación del pequeño escarabajo de las colmenas desde África hasta América del Norte y Europa.



## Eficaz resina de abeja

El propóleo es una masa pegajosa que usan las abejas para sellar roturas y grietas en su hogar. Consiste en aproximadamente una mitad de resina, un tercio de cera y diez por ciento de proteínas y aceites esenciales, oligoelementos y vitaminas. El propóleo es eficaz contra muchas bacterias, virus y hongos. Las abejas lo usan para proteger sus colmenas, pero las propiedades del propóleo también son útiles en la salud humana, por ejemplo, para tratar infecciones de la piel y la mucosa o bien para fortalecer el sistema inmunitario.

Las abejas recogen propóleo de la corteza y de los brotes de hojas. Su color depende de los árboles de origen y puede oscilar entre amarillo (alisos), marrones (álamos) y negros (abedules).

batir a los escarabajos. “En los Estados Unidos y Canadá, se aprobó el producto de Bayer CheckMite+®, con el ingrediente activo coumafos”, explica Trodtfeld. “También en Canadá se registró el Permanone®, con el ingrediente activo permetrin, que se aplica en forma de riego ligero en el suelo contra las larvas que viven en la tierra”. Estos tratamientos deben ir de la mano con una cría mejorada de las abejas y cambios en el manejo de la miel. Una vez establecido definitivamente, el escarabajo no se puede erradicar.

Se han estipulado rigurosas regulaciones de importación para las abejas melíferas como principal defensa contra la introducción del escarabajo, así como otras peligrosas plagas y enfermedades de las abejas provenientes de otros países. No obstante, en Europa actualmente hay una única solución: si un apicultor detecta el parásito, debe informarlo, ya que en la Unión Europea el pequeño escarabajo de las abejas constituye una plaga que se debe notificar por ley. Por ende, los apicultores deben observar sus colmenas con gran detenimiento. En el caso de una infestación de escarabajos, la única posibilidad para su erradicación es la intercepción temprana de estos.



Las abejas melíferas asiáticas ya encontraron una forma para defenderse del *Vespa velutina* (izquierda): Las abejas se reúnen en torno al avispon (derecha) y lo calientan hasta aproximadamente 50 °C, con la consecuente muerte de este.

## Otro enemigo alado también amenaza a las abejas melíferas occidentales: el avispon negro *Vespa velutina*, que proviene de Asia.

El avispon negro mayormente se reconoce a través de su ancha franja anaranjada del abdomen y la fina banda amarilla del primer segmento. Los expertos temen un quiebre duradero del equilibrio ecológico si este insecto, que mide aproximadamente dos centímetros, sigue multiplicándose. “Estos avispones no son más agresivos que sus parientes europeos y para los humanos, no son particularmente peligrosos. Sin embargo, las abejas melíferas y las abejas silvestres pueden sufrir a causa de ellos”, explica Trodtfeld. Dado que los avispones habitualmente construyen sus nuevas colonias bastante cerca unas de otras, existe una muy alta concentración de nidos en el área, con lo cual aumenta la presión respecto de las fuentes de alimentos. Y las abejas melíferas ya se encuentran en el menú de los avispones.

El avispon llegó a Europa en 2004, a la costa atlántica de Francia. Desde allí, comenzó a invadir el continente europeo. En 2010 se encontró en España y un año después, en Portugal, antes de llegar a Alemania en 2014. En su lugar de origen, las colonias de abejas melíferas asiáticas ya desarrollaron una táctica para expulsar a este enemigo de sus colmenas. Estas atacan a los avispones en grupo, forman una pelota en torno a sus enemigos y los calientan hasta aproximadamente 50 °C. “Las abejas pueden soportar las altas temperaturas durante un tiempo, pero el avispon muere”, explica Trodtfeld.

Sin embargo, en Europa las abejas no saben cómo combatir al *Vespa velutina* y por lo tanto, necesitan apoyo. A estos fines, próximamente se estudiará detenidamente el estilo de vida de los avispones y se evaluarán soluciones para controlar al avispon asiático. Bayer brinda apoyo a una tesis doctoral que abordará esta tarea, en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA). El proyecto de tres años comenzó en noviembre de 2014 y sus métodos incluirán proporcionar a los insectos transmisores electrónicos a fin de recopilar información sobre la ubicación de las colonias y los comportamientos de caza de los animales. “Dado que los avispones normalmente construyen sus nidos muy alto en los árboles, están cubiertos con follaje la mayor parte del año y por ende, son difíciles de encontrar”, explica la Dra. Benedicte Laborie, ingeniera de Ecotox en Bayer CropScience de Francia.

Los expertos de Bayer esperan que los resultados del estudio doctoral proporcionen herramientas eficaces para controlar a este avispon, por ejemplo, el uso de carnadas podría ser una opción. Dra. Laborie: “Si los avispones llevan la sustancia activa al nido y alimentan con ella a sus larvas, eso sería una medida eficaz para controlar mejor a este enemigo de las abejas”. Hasta entonces, los apicultores pueden protegerlas principalmente cuando se refugian dentro de la colmena colocando una malla que atraviese el orificio de entrada para que no puedan pasar los avispones.

# SISTEMA DE ADVERTENCIA PARA LOS APICULTORES

*La condición de una colonia de abejas melíferas depende de muchas circunstancias. Mediante métodos de alta tecnología, los investigadores de Canadá y de los Estados Unidos están investigando de qué forma las prácticas agrícolas, las enfermedades y las condiciones climáticas pueden influir en los insectos.*

## DATOS CLAVE

- // Las abejas melíferas se ven afectadas por distintos factores tales como enfermedades, el clima o las prácticas agrícolas.
- // En la actualidad, los apicultores y los investigadores canadienses y estadounidenses recopilan más datos para investigar específicamente la influencia de la agricultura.
- // Desean demostrar que la apicultura y la agricultura pueden coexistir sin dificultades.



Muchos factores influyen en la salud de una colonia de abejas melíferas, tales como las enfermedades y el clima.

Si las abejas melíferas tienen problemas, los apicultores también se ven perjudicados. En consecuencia, deben comenzar a buscar el origen del problema, lo cual no es una tarea sencilla. Muchos factores influyen en la salud de las abejas melíferas, tales como las enfermedades, los parásitos, las prácticas agrícolas y apícolas, y el clima.

**“Resulta importante para nosotros demostrar que la agricultura y la apicultura moderna pueden coexistir sin que una afecte negativamente a la otra”.**

Por ende, los apicultores y los científicos de Canadá y de los Estados Unidos buscan una respuesta a la pregunta: ¿qué influye exactamente en las abejas melíferas cuando viven en un entorno agrícola? Observaron detenidamente las colmenas durante un período de dos años: los investigadores instalaron sistemas de medición modernos en las colmenas de los apicultores de Ontario y Quebec en Canadá, y en Indiana y Utah en los Estados Unidos. “Se encuentran situados cerca de áreas de cultivo de maíz. Eso significa que también podemos investigar la influencia de la agricultura”, explica el entomólogo Dick Rogers cuando se refiere al proyecto de investigación “Colmena centinela”. Es gerente del departamento para la Investigación de la salud de las abejas del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer de Carolina del Norte

y supervisa el trabajo en Canadá y en los Estados Unidos. En el estudio, él y sus colegas desempeñan un papel principalmente de asesoramiento y coordinan el equipo de investigadores que recogen y analizan muestras. La meta del estudio: “Deseamos desarrollar una especie de sistema de advertencia temprana que se active tan pronto como se detecten factores de riesgo para la salud de las abejas”, afirma Rogers. Asimismo: “Resulta importante para nosotros demostrar que la agricultura y la apicultura modernas pueden coexistir sin que una afecte negativamente a la otra”, añade su colega canadiense Paul Thiel, vicepresidente de Innovación y Asuntos Públicos.

Los estudios se encuentran en el segundo año de implementación y existen diferencias entre los estudios de Canadá y de los Estados Unidos. “Las condiciones difieren un poco. Pero estamos muy interesados en los resultados del otro”, explica Thiel. Por ejemplo, los apicultores estadounidenses participan más de la toma de muestras de abejas y de polen que sus contrapartes canadienses. Y si bien los investigadores de los Estados Unidos no miden el clima directamente, junto a las colmenas de Canadá, se instalaron estaciones climáticas. Estas miden automáticamente la humedad del aire, la temperatura, la dirección del viento y las precipitaciones cada 15 minutos. Los datos revelan el grado en el cual el clima, especialmente los períodos fríos y de lluvia, puede afectar la vida de las abejas.

También se monitorea el clima en el interior de la colmena. Además, los ho-



# ENTREVISTA

## Investigación en el contexto de los apicultores

David Shenefield

Apicultor que participa en el proyecto Colmena Centinela de los Estados Unidos

gares de las abejas melíferas se colocan en balanzas que llevan un registro permanente del peso total de la colmena. De esta forma, es posible determinar cuántas abejas obreras salieron a hacer su ronda en un momento determinado; una única abeja obrera pesa aproximadamente 100 miligramos, lo que equivale a tres granos de pimienta. Además, los cambios de peso a largo plazo pueden revelar cuándo los insectos comienzan a recolectar néctar; un indicador importante de la salud general de la colmena.

Los investigadores también obtienen periódicamente muestras de miel, néctar y cera de la colmena y las analizan en busca de residuos de pesticidas. Además, habitualmente recolectan abejas vivas y muertas, y las envían a los laboratorios especializados de los socios colaboradores para buscar enfermedades e infestaciones de parásitos.

En los Estados Unidos, las muestras se envían al laboratorio de abejas del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer de Carolina del Norte. Un gran desafío para el proyecto en Canadá consiste en transportar las abejas vivas por correo postal

### ¿Cuántas de sus colmenas intervienen en el proyecto?

*“Tenemos cuatro colmenas en cuatro apiarios diferentes. Cada apiario consta de aproximadamente 20 colmenas. Se encuentran situados en los condados de Huntington y Wells en el noroeste de Indiana”.*

### ¿Cuál ha sido su experiencia en el estudio hasta el momento?

*“Ha sido una experiencia muy productiva hasta el momento y hemos recopilado buenos datos. Lo especial de este proyecto es que la información y las muestras que se recolectan provienen de apiarios que son controlados en un contexto de apicultor. No se realiza en un centro de investigación. Y este tipo de investigación es importante, ya que es así como la mayoría de las colmenas se controla. Considero que obtendremos la mejor información para ayudar a resolver la salud de las abejas melíferas”.*

para llevar a cabo un análisis de virus. Actualmente, las abejas se envían por correo exprés en frascos, con redes para insectos en la tapa.

Las pérdidas invernales en los EE. UU. en 2013/2014 se redujeron en un 24 por ciento con respecto al año anterior. También, la mayoría de las provincias canadienses tuvieron pérdidas significativamente menores que en 2013.

Fuentes: “The Bee Informed Partnership” y Asociación Canadiense de Apicultores Profesionales (Canadian Association of Professional Apiculturists, CAPA)



Los investigadores evalúan colmenas en un predio de 50.000 colonias en Lost Hills, California.



Luego de haber transcurrido un año en el proyecto, los socios están satisfechos con el avance que se ha logrado hasta el momento. Todas las colonias sobrevivieron bien el primer invierno. En Canadá, se detectaron infecciones virales en la mayoría de las abejas muertas y vivas provenientes de distintas colmenas, pero la carga viral parecía ser lo suficientemente baja para que las abejas permanecieran saludables. Las condiciones en las cuales los virus efectivamente pueden conducir a la muerte de la abeja se investigarán con mayor detenimiento en años venideros.

Los investigadores también analizan la influencia de los productos para la protección de los cultivos. En las primeras pruebas de Canadá, se encontraron residuos de dos sustancias activas en la miel, el néctar o el polen; pero las cantidades fueron tan pequeñas que se encuentran considerablemente por debajo de los valores máximos aceptables. Los laboratorios también encontraron pequeñas cantidades de residuos en algunas abejas vivas y muertas. En los próximos meses, los socios del proyecto continuarán investigando el grado en el cual los productos para la protección de los cultivos y los medicamentos para las abejas pueden influir en la salud de una colonia. Todavía se encuentran pendientes los resultados de los Estados Unidos.

*“Se puede observar que los ácaros *Varroa*, la nutrición y las enfermedades virales, así como también el trabajo de los apicultores, tienen una gran influencia en la salud de las abejas melíferas”,*

concluye Thiel. En cualquier caso, los investigadores están ansiosos por saber qué revelarán los próximos años del proyecto, al igual que los apicultores. “Los apicultores participantes realmente agradecen el trabajo que estamos llevando a cabo en este proyecto, porque les permite obtener nuevos e importantes conocimientos de las relaciones entre el medio ambiente y los patógenos”, afirma Rogers. “Esa es la base para un mejor manejo de las colonias de abejas melíferas”. Y conforme más datos compilen los científicos, más cerca estarán de la meta de desarrollar un sistema de advertencia temprana para posibilitar una mejor protección de las colmenas.



**Dick Rogers**

Entomólogo y gerente del departamento para la Investigación de la salud de las abejas del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer de Carolina del Norte, EE. UU.

*“Los apicultores participantes realmente agradecen el trabajo que estamos llevando a cabo en este proyecto, porque les permite obtener nuevos e importantes conocimientos de las relaciones entre el medio ambiente y los patógenos”.*





## CONCLUSIÓN

El estudio Colmena Centinela puede ayudar a desarrollar un tipo de sistema de advertencia temprana para los apicultores, teniendo en cuenta todas las influencias que monitorearon los investigadores. El sistema generará mayores investigaciones tan pronto se detecten factores de riesgo para la salud de las abejas.



# COOPERACIÓN EN ASIA

*Un estudio apoyado por Bayer ha investigado la situación de las abejas melíferas y silvestres, y el impacto de la agricultura en China y la India. Los hallazgos muestran que los apicultores y los agricultores de ambos países deben aprender a trabajar mejor en conjunto.*

China es campeón mundial cuando se habla de miel. Sus abejas producen aproximadamente 450.000 toneladas de la sustancia dulce cada año, que equivale a un cuarto de la producción total mundial. Actualmente, China exporta cerca de 100.000 toneladas de miel - pero esto no siempre fue así. La apicultura en Asia ha cambiado rápidamente en las últimas décadas. Este tópico fue el foco de un estudio en conjunto entre expertos de CropLife Asia y la Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS), y apoyado por Bayer.

Uno de los hallazgos del estudio fue que la apicultura en China se ha multiplicado: desde medio millón de colonias de abejas melíferas en 1949 hasta casi nueve millones en 2011.

Este cambio podría tener un efecto positivo en la agricultura del país.

## DATOS CLAVE

- // Un nuevo estudio arroja datos sobre la vida de las abejas en China y la India.
- // Un problema en ambos países es la desconexión entre los apicultores y los agricultores.
- // Los programas de capacitación pueden reunir a ambas partes y hacer que la agricultura sea más compatible con los insectos polinizadores para el beneficio de las dos.

Muchos de los cultivos de China, como la manzana y el alforfón, se benefician enormemente a partir de la polinización de los insectos: produce mayor cantidad de cosechas de mejor calidad.

“Sin embargo, en Asia los efectos beneficiosos de los polinizadores todavía se subestiman enormemente. Esto explica por qué China ha dedicado tanto tiempo a centrarse casi exclusivamente en la producción de miel”, explica el Dr. Jing Quan Guo, Gerente de Custodia de Productos y Sustentabilidad de Bayer CropScience Asia-Pacífico en Singapur. En consecuencia, en el transcurso de los años, se ha abierto un abismo entre los apicultores y los agricultores. “Sin embargo, se podrían apoyar mutuamente y beneficiar a partir de la colaboración”, indica el Dr. Guo.

Un tema que particularmente divide a los apicultores de los agricultores es el potencial uso incorrecto de los productos para la protección de las plantas. Los pequeños productores de alimentos, que producen la mayoría de los alimentos de China, tienden especialmente a usar insecticidas de manera inadecuada y, por lo tanto, ponen en riesgo a los insectos beneficiosos. A su vez, los apicultores se rehúsan a colocar sus colonias cerca de los campos, por temor a que sus abejas resulten perjudicadas. Esto conduce a algunas situaciones absurdas: “Algunos agricultores de manzanas de las provincias de Shandong y Sichuan, al norte y al suroeste de China, polinizan sus plantas de forma manual porque las abejas silvestres por sí solas no pueden garantizar cosechas lo suficientemente voluminosas”, explica el Dr. Guo.



Cuando los apicultores asiáticos permiten que sus abejas melíferas (arriba) vuelen sobre los campos, los agricultores también se benefician, como los trabajadores de la cosecha de la India (abajo). Gracias a los diligentes abejorros, la cosecha de tomates en el sur de China también es buena (derecha).



Además de identificar los problemas, el estudio de CropLife y la CAAS también propone soluciones. Una de ellas es llevar a cabo sesiones de capacitación para agricultores dirigidas por los investigadores en colaboración con las autoridades agrícolas de China. Los agricultores reciben asesoramiento sobre cómo usar correctamente los productos para la protección de plantas. Por ejemplo, podrían aplicar muchos de los insecticidas al atardecer, cuando las abejas ya no se encuentran activas. Otra solución consiste en colaborar con las autoridades reglamentarias para mejorar aún más las etiquetas de los insecticidas, a fin de explicar con la mayor claridad y detalle posibles cómo se usan los productos sin dañar a los insectos beneficiosos.

Lo anterior debería ayudar a acercar a algunos apicultores y agricultores. El sector de la protección de cultivos apoya el enfoque: “Es nuestro trabajo hacer que ambas partes tomen consciencia de cómo se pueden beneficiar mutuamente”, manifiesta el Dr. Guo. Cuando las abejas polinizan los cultivos, los agricultores pueden esperar mayores cosechas. A su vez, los apicultores se beneficiarán a partir del mayor abastecimiento de miel que producirán sus colonias de abejas bien alimentadas. “La consciencia de la interdependencia entre la agricultura y la apicultura se manifiesta muy lentamente”, explica el Dr. Guo.



**Dr. Jing Quan Guo**

Gerente de Custodia de Productos y Sustentabilidad de Bayer CropScience Asia-Pacífico en Singapur.

*“Los apicultores y agricultores de Asia se podrían apoyar mutuamente y beneficiar a partir de la colaboración”.*





## ENTREVISTA

# La agricultura tiene una gran influencia

Profesor Wenjun Peng

**Es investigador de la polinización de las abejas y trabaja en el Instituto de Investigación de Apicultura de la Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS) con sede en Beijing, China.**

### ¿Qué factores influyen en los polinizadores en Asia?

*“Existen muchos elementos, tales como el uso extensivo de los productos para la protección de plantas, los cambios de la biodiversidad de las plantas, la transferencia interespecies de patógenos y parásitos, y también la pérdida de hábitats a raíz del desarrollo de la agricultura intensiva en Asia. Especialmente en China, la agricultura tiene una gran influencia, dado que constituye la base de la economía del país”.*

### ¿De qué forma los apicultores y los agricultores pueden trabajar mejor juntos?

*“Se sugirió un modelo comercial de beneficio mutuo para agricultores y apicultores: consiste en fortalecer la capacitación técnica tanto para fruticultores como para apicultores. Necesitan comprender las necesidades del otro, de modo que ambos puedan beneficiarse a partir del aumento de la polinización de las abejas. Esto también puede modificar las áreas de cultivo de frutas y fomentar el turismo ecológico”.*

La situación en la India (que también fue un tema central del estudio) es muy similar. Allí las personas también dependen de la ayuda de los insectos beneficiosos, teniendo en cuenta que la mitad de todos los indios se mantiene a partir de la agricultura. La tierra agrícola se divide en millones de pequeñas parcelas de tierra que deben producir cada vez mayores cantidades de alimentos para abastecer a la población en crecimiento. Para lograrlo, los pequeños productores de alimentos usan hasta el último centímetro de tierra. Desafortunadamente, esta práctica puede afectar los hábitats de los polinizadores naturales como las moscas y las abejas silvestres. Y el uso inadecuado de los insecticidas puede ser nocivo para las abejas melíferas y silvestres. A raíz de esto, los investigadores que participan en el estudio desean hacer que la agricultura de la India sea más compatible con los insectos polinizadores. Si mayor cantidad de insectos diseminan el polen de las plantaciones de mango y sésamo, las cosechas aumentarán naturalmente. CropLife Asia asumió el compromiso de trabajar con las autoridades nacionales y lanzar un programa de capacitación similar al que se concibió para China. El hincapié será en enseñar a los agricultores a usar insecticidas de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. Esto protegerá a los insectos beneficiosos y constituirá un paso importante hacia la unión para el trabajo mutuo de apicultores y agricultores.

### Diferencias sutiles

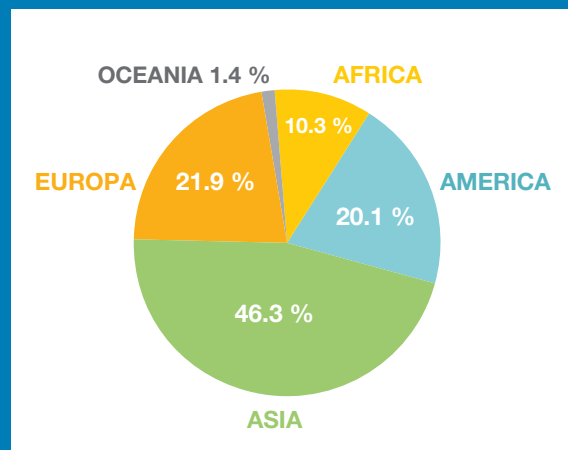
No todas las abejas son iguales: por ejemplo, existen nueve especies diferentes de abejas melíferas. La abeja melífera occidental (*Apis mellifera*) ha sido la que se propagó en mayor medida. Solían encontrarse solamente en Europa, Asia Occidental y África.

Pero al trasladarse con los seres humanos que se desplazaban, ahora se encuentra en casi todos los países del mundo. En cambio, la abeja melífera oriental (*Apis cerana*) vive únicamente en Asia y es un poco más pequeña que su prima occidental. La abeja melífera más pequeña es la abeja enana negra (*Apis adreniformis*). La abeja más grande es la abeja melífera de las rocas del Himalaya (*Apis laboriosa*), que puede medir hasta tres centímetros de largo.

Miel para el mundo

# 1,6 millones de toneladas de miel

En 2012, los apicultores de todo el mundo cosecharon 1,6 millones de toneladas de miel. Casi la mitad de este total fue producida por abejas melíferas de Asia.



Fuente: FAOSTAT

## CONCLUSIÓN

La conciencia de la interdependencia entre la agricultura y la apicultura se manifiesta muy lentamente en China y la India.

Los programas de capacitación de CropLife Asia, apoyados por Bayer, brindarán información a los agricultores y a los apicultores respecto de cómo se pueden beneficiar mutuamente, con lo cual se promoverán poblaciones saludables de insectos polinizadores y las cosechas aumentarán naturalmente.



A close-up photograph of a bee on a yellow flower against a blue sky. The bee is positioned on the right side of the flower, facing left. The flower is bright yellow and has several petals. The background is a clear, bright blue sky. The overall scene is bright and sunny.

## DATOS CLAVE

- // La tierra agrícola a menudo ofrece poco refugio para los insectos beneficiosos.
- // Los dispositivos de ayuda para el anidado y las franjas de floración son medidas de ayuda simples.
- // Un experimento de campo alemán muestra el efecto positivo de dichas medidas.



# EL REGRESO DE LA NATURALEZA A LOS CAMPOS

*Al ofrecer poco alimento o refugio a largo plazo, la tierra agrícola no es un lugar hospitalario para las abejas silvestres, los abejorros y las mariposas. Pero tan solo unos pocos cambios pueden hacer que la vida en el campo sea mucho más sencilla para estos insectos. Un experimento en campo de varios años realizado en Alemania muestra de qué forma pequeñas medidas pueden marcar una gran diferencia. Es más, los agricultores también se encuentran en una posición de beneficiarse de las crecientes poblaciones de insectos.*

Los insectos y las plantas tienen un pacto: las abejas, las mariposas y los abejorros hambrientos pueden comer el dulce néctar de una planta a cambio de diseminar su polen. Además, la polinización tiene ventajas, especialmente para los seres humanos: muchas plantas que comemos se benefician de ella o, como las almendras, las calabazas y los melones, dependen en gran medida de la polinización. Muchas plantas con flor también necesitan a los insectos para polinizarlas, tal como es el caso de muchos tipos de flores de las praderas y las flores silvestres que crecen cerca de los campos de los agricultores. Plantas como estas brindan a otros animales semillas y frutas para que coman.

Sin embargo, a menudo, el terreno agrícola no es un lugar muy agradable para los laboriosos insectos. Esto se debe a que la agricultura se ha intensificado con el transcurso de los años. Si bien esto brinda la ventaja de poder alimentar a una creciente población mundial, los monocultivos sin ningún límite natural en los campos hacen imposible que los insectos encuentren suficiente alimento y refugio. “Alemania es uno de los muchos países en los que enormes extensiones de tierras agrícolas son efectivamente una tierra ecológica natural”, afirma el Dr. Rainer Oppermann. “Ya estamos acostumbrados”, añade. El ingeniero y experto en medio ambiente agrícola dirige el Instituto de Agroecología y Biodiversidad (Institute for Agroecology and Biodiversity, IFAB) de Mannheim, Alemania. Su equipo trabaja en la renovación de los vínculos entre la agricultura y la naturaleza.

Incluso medidas muy simples pueden generar enormes cambios. Permitir que las flores silvestres crezcan en áreas junto a los campos constituye una forma de garantizar que los polinizadores tengan un buen abastecimiento de polen y néctar. Los dispositivos de ayuda para el anidado que brindan a las abejas refugio son otra buena opción. “Sin embargo, por el momento no contamos con muchos estudios cuantitativos y comparativos a largo plazo sobre la forma en que estos tipos de medidas dirigidas afectan a la diversidad de los insectos”,

afirma el Dr. Christian Maus, Gerente de Seguridad Global de Polinizadores del Centro para el cuidado de las Abejas de Bayer. Ahora su objetivo junto con los investigadores del IFAB y del Instituto de Ecología del Paisaje y Protección de la Naturaleza de Bühl, consiste en acortar esa brecha en el conocimiento. Estos sembraron plantas con flor y crearon un hogar para las abejas silvestres en dos granjas en el Valle Superior del Rin del sudoeste de Alemania. Los investigadores regresan todos los años para observar cómo cambió el mundo de los insectos. Durante los cuatro años del proyecto, la cantidad de especies de polinizadores ha aumentado. Además, los ecologistas también observaron un aumento de la cantidad de insectos de cada especie. Sin embargo, a menudo, el terreno agrícola no es un lugar muy agradable para los laboriosos insectos. Esto se debe a que la agricultura se ha intensificado con el transcurso de los años.

Las cosas tenían un aspecto muy diferente en 2010 cuando el proyecto comenzó. Ese año los investigadores prepararon un área valiéndose de las nuevas medidas y un área de control en cada granja, con un total de cuatro áreas, y cada una de ellas tenía una extensión de 50 hectáreas. Las áreas del proyecto se diseñaron para tener bajo impacto en los insectos, mientras que las áreas de control permanecieron sin modificaciones. Antes de que comenzara el experimento, el equipo realizó un inventario de las especies de mariposas y de abejas silvestres que se encontraban en cada granja. Posteriormente, comenzaron a plantar flores silvestres entre los campos de maíz y cereales. Diez por ciento de las tierras agrícolas se transformó en “restaurantes para insectos”, en los que los polinizadores ahora podían llenarse de nutrientes provenientes de las amapolas, los girasoles y los acianos. El proyecto también probó los refugios para abejas, tales como los bancos de suelo en los que las abejas silvestres pueden reproducirse.



**Belinda Giesen-Druse**

Gerente de Custodia de Productos  
Bayer CropScience, Alemania

“Deseamos trabajar con los agricultores para investigar cómo preparar mejor las áreas con flores y demás medidas, a fin de lograr los resultados más promisorios”.

Los campos convencionales no brindan a las abejas demasiado refugio. “El suelo tiene demasiada vegetación, demasiada sombra y es demasiado frío. Los huevos necesitan mantenerse calientes para que se desarrollen correctamente”, afirma el Dr. Oppermann. Los insectos beneficiosos como las abejas silvestres también pueden anidar en trozos de madera en los que se hayan perforado agujeros, los cuales fueron distribuidos también por el equipo de investigación en las áreas de estudio con fines experimentales. Los insectos agradecen estas ofrendas: “La situación ha mejorado en gran medida en los últimos cuatro años. Al principio fue bastante lenta, pero ahora la diferencia es muy clara”, manifiesta el Dr. Maus. En el primer año, se observaron muy pocas especies de abejorros por los campos cubiertos de flores silvestres. Sin embargo, eso cambió en los años siguientes. La cantidad de especies de abejas silvestres de una granja creció de 31 a 58, mientras que en la otra, el aumento fue más del doble, de 34 a 74. “También hemos observado que más especies en peligro adoptaron este lugar como residencia”,

añade el Dr. Oppermann. Por otra parte, en las áreas de control sin alteraciones, la cantidad de especies se estancó. Los investigadores observaron lo mismo en el caso de las mariposas.

“Toda la red alimentaria ecológica se beneficia cuando hay más especies”, expresa el Dr. Oppermann. “Por ejemplo, las aves tendrán más insectos para comer”. Incluso los agricultores tienen posibilidades de beneficiarse de las medidas, ya que las áreas de flores silvestres también atraen a insectos depredadores que pueden eliminar plagas agrícolas, como los pulgones.

En la actualidad, el proyecto se está extendiendo: “Deseamos examinar si podemos transferir este modelo a granjas de mayor escala en Alemania Oriental. Pronto plantaremos plantas con flor en dos granjas”, comenta Belinda Giesen-Druse, quien coordinará el proyecto en Bayer CropScience. Las medidas se combinarán con las áreas de enfoque ecológico, por ejemplo, secciones de campos que no se tratan con fertilizantes ni productos para la protección de cultivos. A partir de 2015, estas serán obligatorias para todos los agricultores de la Unión Europea. “Deseamos trabajar con los agricultores para investigar cómo preparar mejor las áreas de flores y, posiblemente, demás medidas, a fin de lograr los resultados más promisorios”, afirma Giesen-Druse. Esto pone particularmente contento al Dr. Oppermann:

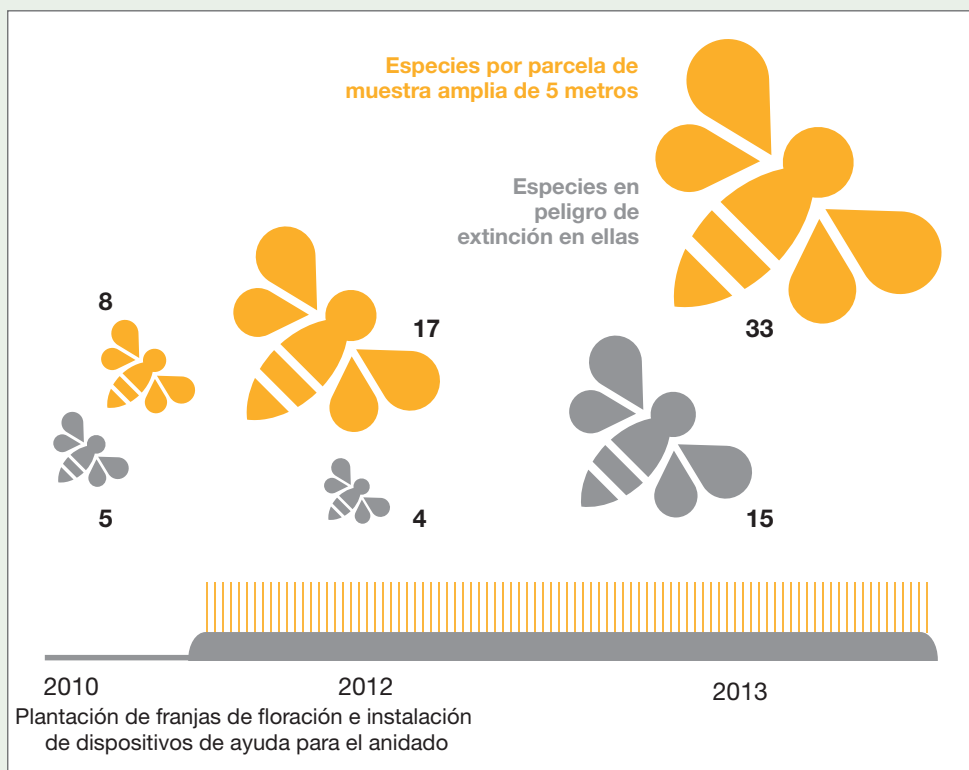
“Es un paso importante y el correcto. Después de todo, para que se implementen las medidas, deben ser convincentes y producir resultados”.

## Más espacio para la naturaleza

La Política Agrícola Común de Europa tiene por objetivo reducir la brecha entre la agricultura y la naturaleza. Las áreas de enfoque ecológico se encuentran entre las medidas diseñadas para este fin. Ellas se aplicarán a partir de 2015. Un ejemplo requerirá que entre los campos, los agricultores dejen secciones de tierra sin productos para la protección de cultivos ni fertilizantes. Las áreas podrían adoptar cualquier variedad de formas. Podrían ser franjas de tierra donde se permita que crezcan las flores, tierra en barbecho o secciones arboladas donde se hayan plantado árboles y arbustos. Los agricultores que sean propietarios de más de 15 hectáreas de tierra agrícola deberán dedicar cinco por ciento de ellas a áreas de enfoque ecológico.

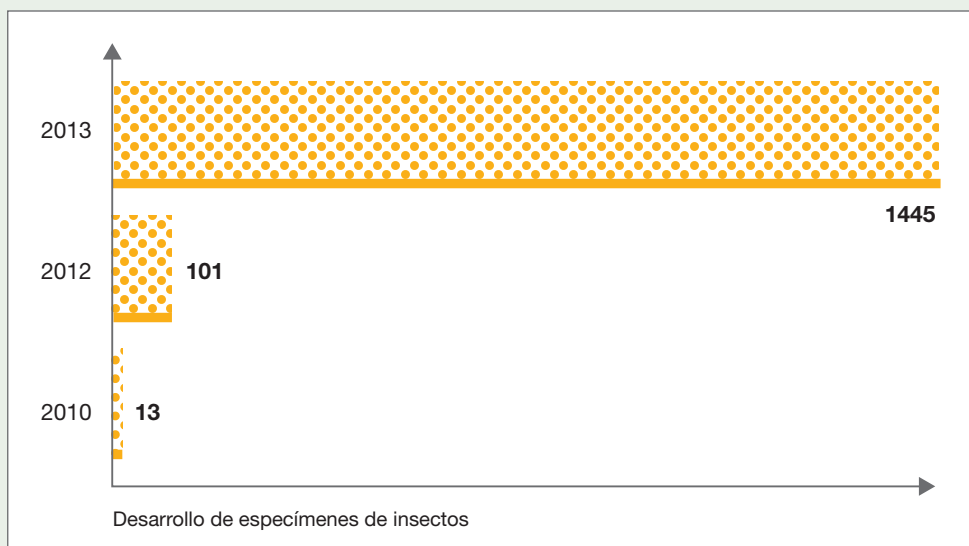
## Aumento de las especies de abejas silvestres

Las plantas con flor y los dispositivos de ayuda para el anidado ya generaron un impacto: se observan cada vez más especies de abejas silvestres que rondan las áreas rediseñadas, entre ellas especies en peligro de extinción.



## Cada vez más abejas silvestres

Las abejas silvestres agradecieron las medidas: durante el proyecto, se encontraron cada vez con más frecuencia en los campos rediseñados. Los insectos más abundantes del área fueron los abejorros, especialmente los abejorros comunes y de cola roja.



## CONCLUSIÓN

Como muestra el experimento en campo, medidas simples pueden generar enormes cambios. En un próximo paso, los investigadores desean examinar si pueden transferir este modelo a granjas de mayor escala.





## Insectos sabuesos

Algunas abejas melíferas reconocen cuándo los ácaros *Varroa* amenazan a sus crías en una celda cerrada.

Todavía los investigadores no comprenden cómo lo hacen. Es posible que las abejas obreras huelan la larva dañada o al ácaro mismo.

# ELIMINACIÓN DE LOS ÁCAROS

*El ácaro Varroa es el enemigo público número uno de las abejas. No obstante, algunas colonias de abejas melíferas occidentales comienzan a combatir ellas mismas a los parásitos. La red europea-estadounidense de investigadores y voluntarios, intenta reforzar este comportamiento mediante la reproducción y crear así colonias de abejas resistentes a la Varroa.*

El ácaro *Varroa* es el enemigo público número uno de las abejas. No obstante, algunas colonias de abejas melíferas occidentales comienzan a combatir ellas mismas a los parásitos. La red europea-estadounidense de investigadores y voluntarios, intenta reforzar este comportamiento mediante la reproducción y crear así colonias de abejas resistentes a la *Varroa*. En ocasiones, las abejas melíferas se vuelven caníbales: una abeja obrera puede quitar la cubierta de una celda de cría, retirar una pupa y, junto con otras obreras, devorarla. Mediante este acto aparentemente desagradable, las abejas han protegido a su colonia, ya que la pupa estaba infestada con un ácaro *Varroa* reproductor. El parásito ya no se puede reproducir, lo que significa que no tendrá crías que puedan atacar a la colonia.

Los expertos en las abejas describen este comportamiento, que originalmente solo se sabe que tiene lugar entre las abejas melíferas asiáticas, como un comportamiento de higiene sensible a la *Varroa* (*Varroa Sensitive Hygiene*, VSH). Durante siglos, las abejas melíferas asiáticas han adaptado sus comportamientos respecto del parásito y ahora viven con él. Sin embargo, el ácaro *Varroa* se ha propagado por la mayor parte del planeta, con lo cual infesta colmenas e infecta a abejas melíferas occidentales que no están preparadas para hacerle frente. Si los apicultores no intervienen, estos ácaros pueden destruir una colonia en el plazo de dos años. Como explica Bart-Jan Fernhout, ex director de R&D Boxmeer de Salud Animal de MSD: “algunas abejas melíferas de Europa y de los Estados Unidos se deshacen de las crías infestadas. Esto demuestra que la VSH ya está presente en nuestras colonias. Y podemos ayudar a que ese comportamiento se generalice”. Para ello, Fernhout estableció en 2013 la Fundación Arista Bee Research sin fines de lucro.



El peligro en miniatura: si los apicultores no intervienen, el ácaro *Varroa* puede destruir a una colonia en el plazo de dos años.

La meta consiste en la reproducción de abejas melíferas resistentes a la *Varroa*.

Para Fernhout, un biólogo médico holandés, también se trata de un asunto personal. “Con algunos intervalos, he criado abejas desde que era un niño. Pero también tuve muchos problemas al combatir al ácaro *Varroa*. Cuando perdí a dos de mis mejores reinas haciendo uso de un tratamiento bien-intencionado, tome una decisión: abandonar la apicultura y desarrollar una mejor solución”. En su búsqueda de una solución, Fernhout encontró la VSH. Los investigadores estadounidenses

## DATOS CLAVE

- // El ácaro *Varroa* es la amenaza más importante para las abejas melíferas occidentales.
- // Sin embargo, algunas colonias de abejas desarrollaron la capacidad para eliminar el parásito de la colmena.
- // La Fundación Arista Bee Research espera fortalecer y establecer este comportamiento mediante la reproducción.





Junto con muchos apicultores voluntarios, el objetivo de BartJan Fernhout es la reproducción de abejas melíferas resistentes a la *Varroa* en Europa. Para ello, abren las celdas de cría tapadas y cuentan los ácaros que se encuentran dentro de ellas, lo cual es un trabajo manual sumamente arduo.

ses del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (US Department of Agriculture, USDA) ya han reproducido abejas melíferas con este rasgo y han establecido una población de investigación. En consecuencia, Fernhout deseaba probarlo también con los especímenes reproductores europeos.

## El truco consiste en cruzar a una abeja reina con solo un zángano.

Normalmente, durante el vuelo nupcial, se aparean con la abeja reina hasta 15 zánganos. “Sin embargo, si solo dos de sus parejas transmiten la VSH, no habrá una cantidad suficiente de abejas obreras que ponga en práctica el comportamiento de desinfección. Esto significa que la VSH es muy difícil encontrar y seleccionar”, explica Fernhout. “No obstante, si seleccionamos a un zángano con potencial como único progenitor, obtendremos una colonia de abejas homogéneas”. En consecuencia, todas las abejas obreras serán hermanas y se comportarán de manera similar.

A partir del año pasado, el equipo de apicultores del proyecto recientemente creado seleccionó a los progenitores con mayor potencial de forma anticipada, a partir de las colmenas con un nivel relativamente bajo de infestación

de ácaros. Además, el comportamiento higiénico general se estudió congelando una pequeña porción de la prole de la colmena con nitrógeno líquido y observando con qué rapidez las abejas obreras eliminaban a las crías muertas. Si lo hacen rápidamente y la misma colonia también posee un recuento menor del ácaro *Varroa* después del tratamiento, puede existir una mayor probabilidad de que sean portadores de los genes que intervienen en el rasgo deseado de VSH. Se cruzan una abeja reina y un zángano de las colonias con potencial. El equipo del proyecto, conformado por apicultores con experiencia provenientes de Bélgica, Alemania, Francia, los Países Bajos

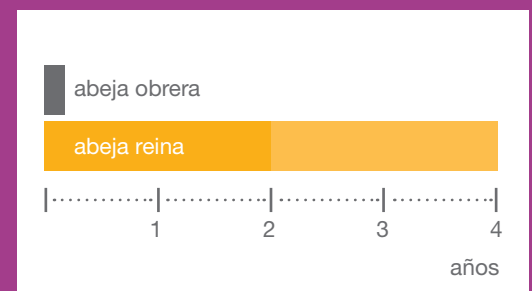
y Luxemburgo, ya lo ha hecho más de 100 veces. Posteriormente, sometieron a las colonias resultantes a una verdadera prueba de resistencia: se aseguraron de que las colonias de abejas tuvieran una gran cantidad de ácaros *Varroa* y las dejaron que lo resolvieran con sus propios medios. Luego de tres meses, los investigadores y los trabajadores voluntarios pacientemente contaron los ácaros adultos y jóvenes en la prole de la colonia. El esfuerzo valió la pena: “Más de 20 colonias de procedencia europea claramente mostraron un comportamiento de VSH”, explica Fernhout. “Ese es un muy buen resultado”.

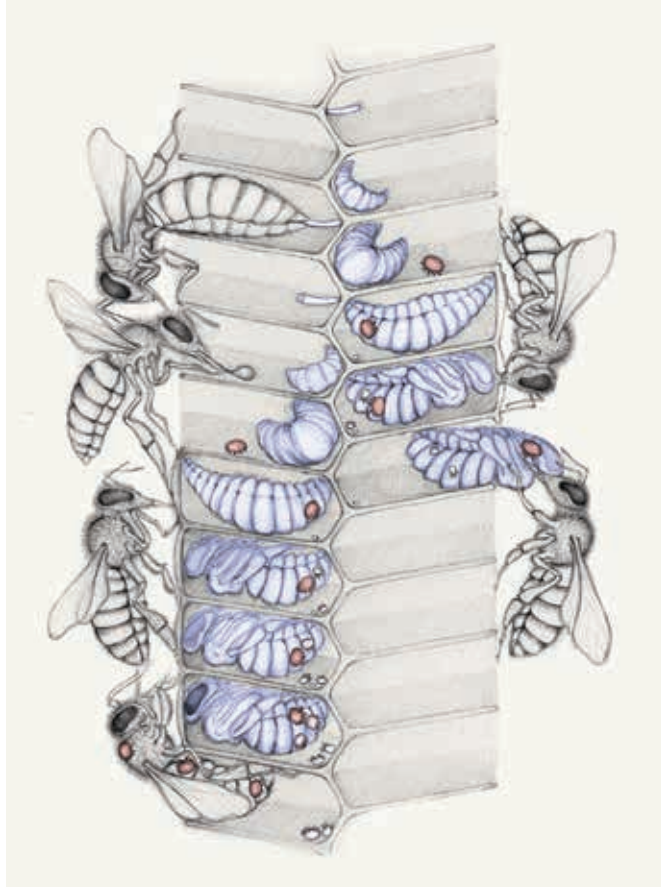
## La boda real

Una abeja reina asume sus responsabilidades reales siendo muy joven. Comienza su vuelo nupcial a la edad de una semana. A una altura de diez metros, se aparea con hasta 15 zánganos de diferentes colonias. Tener varios progenitores supone que la colonia de abejas resultante será genéticamente más heterogénea y por lo tanto, más fuerte. No obstante, el apareamiento natural no se puede controlar lo suficientemente bien para permitir una reproducción dirigida de las abejas. Por lo tanto, generalmente la abeja reina se insemina artificialmente o se aparea en lugares aislados.

## Edad real

La cantidad de tiempo que vive una abeja obrera típica es de 3 a 6 semanas, mientras que la abeja reina puede vivir entre 2 y 4 años.





A la izquierda, la ilustración muestra el desarrollo normal de la cría de la abeja melífera infestada con la *Varroa*. El derecho muestra qué sucede si las abejas han heredado el rasgo de la VSH: las abejas obreras detectan a la *Varroa* en la celda cerrada, la abren y retiran las pupas. De esta forma, evitan que se reproduzca el ácaro.

Pero las abejas pueden hacerlo aún mejor: cinco colonias estadounidenses pudieron eliminar a casi todos los ácaros de la colmena e hicieron que el nivel de infestación de la *Varroa* descendiera de un margen de entre 20 y 40 a solamente el 1 o 2 por ciento. Las colonias se crearon con espermatozoides importados de VSH del USDA proveniente de la población de investigación. Además, los investigadores y los voluntarios apícolas desean continuar la reproducción con otras abejas reinas europeas y hacer que estos especímenes reproductores de alta calidad tengan un 100 por ciento de VSH y una capacidad de eliminación completa de los ácaros.

No obstante, se debe resolver un problema: las abejas reinas que se aparean con solamente un zángano únicamente depositan huevos por hasta un máximo de seis meses, en lugar del período normal de tres a cuatro años. Sin embargo, los apicultores no pueden continuar la reproducción de las crías hasta la siguiente primavera. En el norte de Europa, los inviernos son demasiado fríos para que las abejas se apareen y pongan huevos. Para acelerar el proyecto y proteger el alto nivel de VSH, Fernhout y sus colegas se trasladaron a regiones del sur más cálidas. “Transportamos las doce colonias con mayor potencial a España. Allí podemos criar una nueva generación hasta finales de noviembre. Además, el invierno más cálido permitirá la supervivencia de las abejas reinas y las colonias recientemente creadas”, explica Fernhout, quien se muestra optimista respecto del éxito del proyecto. La meta



## CONCLUSIÓN

Transcurrirán varios años antes de que las primeras abejas reinas resistentes a la *Varroa* se encuentren disponibles para los apicultores.

En consecuencia, investigadores y apicultores seguirán trabajando en otras opciones para combatir a los ácaros, por ejemplo, tratamientos más eficaces. Pero criar abejas melíferas resistentes a la *Varroa* encierra grandes promesas y puede contribuir considerablemente con la salud en el largo plazo de las abejas melíferas.

final se encuentra ahora muchísimo más cerca. “Deseamos establecer el rasgo de VSH en la mayor cantidad de líneas de abejas melíferas que resulte posible”, afirma Fernhout. Sin embargo, hasta entonces todavía deben nacer muchas reinas. Para ello, la nueva fundación está desarrollando una sólida red de cooperación entre universidades, instituciones y grupos de apicultores.

**Se necesitan más recursos para desarrollar las tecnologías y crear un programa de reproducción del tamaño adecuado.**

En este sentido, la Fundación Arista Bee Research sin fines de lucro también depende de la financiación. El apoyo de gobiernos, patrocinadores privados y corporaciones es necesario para financiar el programa de reproducción. Además del apoyo financiero, Bayer también ayudará a hacer que la reproducción sea más eficaz. Los científicos esperan desarrollar una prueba de marcador genético que pueda localizar los genes de la VSH en el ADN de las abejas. “Podríamos acelerar considerablemente la selección de las abejas reinas”, afirma Fernhout. Para los investigadores y los voluntarios, eso constituiría otro enorme paso en el camino hacia la creación de abejas melíferas resistentes a la *Varroa*.



# MENORES APLICACIONES PARA UNA MAYOR PROTECCIÓN

*Existen ciertas posibilidades de tensión entre los agricultores y los apicultores. Unos deben controlar a las plagas, mientras que los otros temen por la salud de sus abejas. Pero la protección de los cultivos y las abejas puede desarrollarse en armonía, como demuestra un proyecto cooperativo de Alemania.*

Las flores amarillas son una parte principal del menú: la colza es una fuente importante de alimentos para las abejas melíferas. Esto se debe en gran medida a que la planta rica en aceites es un cultivo a gran escala muy importante, que florece en la primavera en los campos de Europa. No obstante, en algunos casos, las abejas melíferas no solo pueden recolectar polen y néctar. También pueden involuntariamente recoger productos para la protección de cultivos, que usan los agricultores para proteger a los cultivos de colzas con flor de enfermedades fúngicas y plagas dañinas.

“Las flores abiertas son inevitablemente tratadas con pesticidas cuando se emplean métodos de pulverización convencionales”, explica el Dr. Klaus Wallner del Instituto Estatal de Apicultura de la Universidad de Hohenheim. “Como resultado, el ingrediente activo se acumula en el néctar y en el polen, es decir, en el alimento de los polinizadores”. Normalmente esto no debería ser un problema para los insectos, porque antes de que se apruebe el uso agrícola de productos para la protección de cultivos, se prueba



Muchos polinizadores forrajean la colza en floración

rigurosa y extensamente en estudios de campo y de laboratorio su efecto en los insectos polinizadores. Solo reciben aprobación aquellos ingredientes activos que se clasifican como seguros para su uso. Sin embargo, muy pequeñas cantidades de residuos no deseados, que aún se encuentran por debajo de los límites máximos aceptables, pueden impregnarse en la miel.

Investigadores apícolas y representantes de los fabricantes de dispositivos de aplicación y productos para la protección de los cultivos trabajan con el Dr. Wallner para encontrar soluciones prácticas y a largo plazo para proteger a las abejas y a los cultivos. Prueban un nuevo enfoque para la aplicación de pesticidas que funciona a favor de los apicultores y de los agricultores: han desarro-

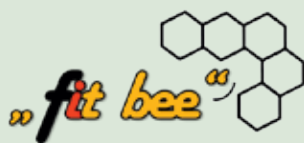
## DATOS CLAVE

- // La colza es un cultivo a gran escala en Europa.
- // Las flores amarillas también son una fuente importante de alimentos para los polinizadores, como las abejas melíferas.
- // Una nueva tecnología de aplicación de productos para la protección de los cultivos puede beneficiar a los polinizadores, ya que reduce los residuos en el polen y el néctar.



#### Droplegs o Patas de aplicación por goteo |

Los investigadores desarrollaron extensiones en gancho que cuelgan de la máquina del pulverizador. Aplican los productos para la protección del cultivo debajo del nivel de floración.



El proyecto “Dropleg” o “Pata de aplicación por goteo” forma parte del proyecto cooperativo que se lleva a cabo en toda Alemania, de-

denominado FITBEE, que recibe el apoyo del Ministerio Federal de Alimentos, Agricultura y Protección de los Consumidores de Alemania. Su objetivo consiste en comprender mejor las interacciones entre las abejas y su entorno, a fin de proteger a las colonias de abejas de enfermedades y demás amenazas.

llado una tecnología de pulverización que aplica el ingrediente activo en los cultivos, por ejemplo, en la colza, de forma tal de evitar que las abejas entren en contacto con este. Las medidas individuales son limitadas en cuanto a la ayuda que pueden aportar, por lo que se necesita un enfoque más integral. Es por ello que catorce instituciones y compañías de investigación, entre las que se incluye a Bayer CropScience, participan en el FITBEE para analizar las distintas influencias que pueden afectar a las abejas melíferas. El proyecto Pata de aplicación por goteo se centra en responder la pregunta: “¿Cómo podemos reducir las posibilidades de que las abejas entren en contacto con los productos para la protección de cultivos?” La idea de los investigadores era reducir la cantidad de boquillas de pulverización de las máquinas que aplican los productos. “En lugar de pulverizar por encima de los cultivos y en las flores de colza, el ingrediente activo se aplica desde la parte inferior a las partes verdes de la planta”, explica el Dr. Wallner, quien dirige el proyecto de investigación.

La compañía asociada Lechler, con sede en Metzingen, fabricante de equipos de pulverización, modificó un pulverizador de cultivos convencional: se montaron extensiones en gancho (las denominadas patas de aplicación por goteo) sobre el brazo de pulverización de varios metros de largo. Las boquillas cuelgan de la máquina de pulverización como los dientes de un largo peine y son arrastradas por el campo de colzas. Los



**Dr. Klaus Wallner**

Instituto Estatal de Apicultura,  
Universidad de Hohenheim, Alemania

*“En lugar de pulverizar por encima de los cultivos y en las flores de colza, el ingrediente activo se aplica desde la parte inferior a las partes verdes de la planta”.*



investigadores de la Universidad de Hohenheim compararon los cultivos que fueron pulverizados desde la parte superior, como se realiza normalmente, con aquellos tratados desde la parte inferior con la nueva tecnología de pulverización mediante patas de aplicación por goteo. Recolectaron y analizaron muestras de miel provenientes de colmenas que fueron colocadas junto a los campos de colzas. Los investigadores también atraparon abejas mientras volaban de regreso a la colmena y tomaron muestras de los gránulos de polen de sus patas y de los buches de miel. El resultado:

Los residuos de pesticidas del polen se redujeron a un poco menos del cuarto de la cantidad normal con la nueva técnica, en comparación con el método convencional que habían usado.

Los socios de proyectos Bayer CropScience y Syngenta Agro llevaron a cabo los denominados experimentos de tiendas de campaña y construyeron grandes tiendas de campaña aéreas sobre las plantas de colzas. “Esto simuló la situación hipotética menos favorable, en la cual los insectos recogen el polen únicamente del campo de colzas tratado y no de otra planta”, afirma el Dr. Christian Maus, Gerente de Seguridad Global de Polinizadores del Centro para el cuidado de las Abejas de Bayer. Sin embargo, las boquillas de pulverización suspendidas también arrojaron buenos resultados en estas pruebas: los residuos encontrados en las colonias de abejas, que se habían estado alimentando de colza oleaginosa tratada con el equipo de pulverización con patas de aplicación por goteo, fueron sustancialmente menores que en las colonias de cultivos de colzas tratados de forma convencional.

La nueva técnica beneficia no solamente a los polinizadores sino también a los agricultores, porque los productos de protección para los cultivos se aplican entre las plantas, con lo cual se reduce el impacto del viento y, de esta forma, disminuyen considerablemente las pérdidas por deriva.

Tampoco se pone en peligro la eficacia del producto e incluso las plagas de las flores son atrapadas: cuando las patas de aplicación por goteo realizan un barrido por las colzas, sacuden a las flores y hacen que las plagas, como el gorgojo del repollo, caigan a las hojas inferiores. Allí son rociadas con los productos para la protección de cultivos. Este proceso no daña a las plantas de los cultivos, gracias a su sustancial capacidad para doblarse y erguirse nuevamente en forma posterior.

Dr. Wallner: “El proyecto es una situación beneficiosa para todas las partes involucradas”.

En la actualidad, la colza oleaginosa se emplea como cultivo modelo para el desarrollo de la tecnología, que también se puede usar en otros cultivos en el futuro. Luego de los primeros resultados promisorios en los campos de colza oleaginosa, los socios ya planean los siguientes pasos. “Investigamos qué tan eficaz es la técnica de aplicación al ser usada contra enfermedades fúngicas y pulgones, independientemente de su impacto en las abejas”, explica el Dr. Wallner. Si demuestra ser tan eficaz como los métodos convencionales, todos se encontrarán en una posición de beneficiarse. Los agricultores podrían permitir que sus colonias de abejas visiten los campos de colzas sin preocuparse por residuos no deseados en la miel, los agricultores contarían con una protección para los cultivos más eficaz con menos deriva y los fabricantes de maquinarias también podrían desarrollar aún más sus productos.

La tecnología de pata de aplicación por goteo se desarrolló en la colza oleaginosa como cultivo modelo. Pero la maquinaria también se podrá usar en otros cultivos en el futuro.



## CONCLUSIÓN

A través de la tecnología de pata de aplicación por goteo, los productos de protección para los cultivos se aplican por debajo de las flores. Esto beneficia tanto a agricultores como al medio ambiente, dado que reduce marcadamente las pérdidas por deriva sin comprometer la eficacia del producto. El concepto demostró ser útil en colzas oleaginosas pero también se podrá usar en otros cultivos en el futuro.



# EQUILIBRIO DE ARÁNDANOS

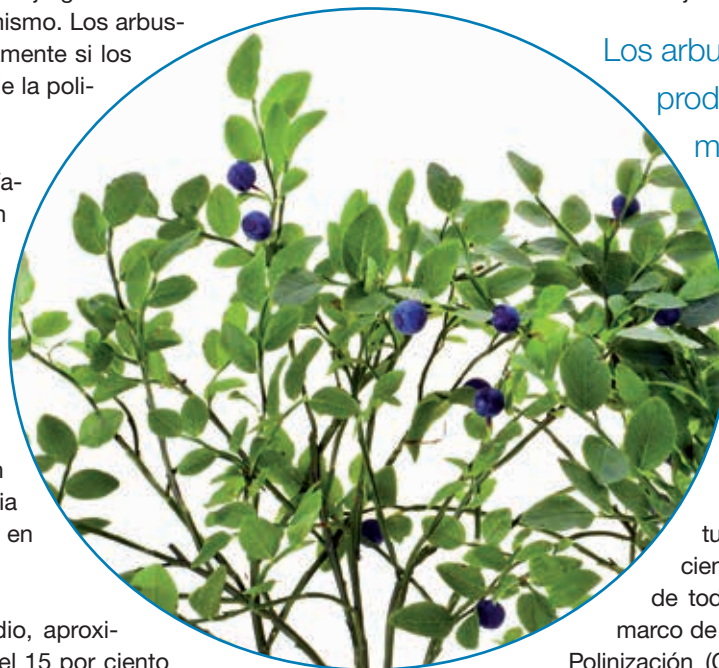
*Las poblaciones de abejas melíferas y silvestres de Canadá enfrentan desafíos a raíz de muchos factores diferentes. Esto podría transformarse en un problema para la cadena alimentaria y la agricultura, ya que muchos cultivos dependen en gran medida de la polinización de los insectos. Expertos de distintas universidades se reunieron en un proyecto de investigación nacional de 5 años para intentar resolver lo que está sucediendo.*

El cultivo de arándano bajo de América del Norte es una de las exportaciones más importantes de Canadá. Estos berries deben parte de este éxito a las abejas melíferas, a los abejorros y a las abejas silvestres. Esto es así porque el arándano bajo generalmente no es capaz de fertilizarse a sí mismo. Los arbustos producen bayas únicamente si los insectos se hacen cargo de la polinización por ellos.

Pero en la actualidad, la famosa fruta puede estar en crisis. Las cosechas se están reduciendo porque desde hace años la cantidad de abejas silvestres que se apiñaban en torno a los arbustos de arándanos ha mermado y las abejas melíferas han escaseado. La tendencia descendente es visible en todo el país.

“En el pasado en promedio, aproximadamente entre el 10 y el 15 por ciento de las colonias de abejas melíferas moría todos los inviernos. En años recientes, ese porcentaje se disparó hasta el 35 por ciento”, afirma David Drexler, quien

es fisiólogo botánico, presidente de Researchman Consulting Inc. y ex empleado de Bayer. “Durante mucho tiempo, únicamente podíamos especular acerca de los motivos de por qué esto sucedía, así como también sobre el estado en el que se encontraban los abejorros y las abejas silvestres”.



Los arbustos de arándanos producirán bayas únicamente si los insectos se hacen cargo de la polinización por ellos.

Esto motivó a que Canadá analizara la situación. En un proyecto de investigación nacional para evaluar el estado actual de los polinizadores, 44 científicos de 26 universidades de todo el país se unieron en el marco de la Iniciativa Canadiense de Polinización (CANPOLIN, por sus siglas en inglés). Dedicaron más de cinco años a investigar a los bulliciosos zumbadores de Canadá. Los expertos provenían de los campos de la entomología, la protección de

## DATOS CLAVE

- // Los arándanos son una de las exportaciones más importantes de Canadá.
- // Los insectos que polinizan las flores permiten el desarrollo de la fruta, como lo hacen con otras plantas cultivadas.
- // Sin embargo, las poblaciones de polinizadores de Canadá enfrentan desafíos.
- // Este año finalizó un proyecto de investigación nacional que investigó las causas de múltiples factores.

Fuente: “Pollination in Lowbush Blueberry: A Summary of Research Findings from the Canadian Pollination Initiative” (Polinización del cultivo de arándano bajo: resumen de hallazgos de investigación de la Iniciativa Canadiense de Polinización), página 42. ISBN 978-0-9680123-8-3 disponible en Internet en [uoguelph.ca/canpolin](http://uoguelph.ca/canpolin).

las plantas, la genética de poblaciones de plantas, la ecología y la genómica. Sus tareas incluían determinar cuántas especies de polinizadores tiene el país y por qué las cantidades de algunas especies se encuentran en descenso. También analizaron de qué forma el manejo de la tierra, los efectos climáticos adversos y los productos para la protección de los cultivos afectan a los insectos.

Bayer apoyó partes del proyecto, que finalizó a comienzos de este año, mediante la financiación y el asesoramiento a los investigadores desde una perspectiva industrial. Drexler, quien durante ese tiempo trabajaba en Bayer, fue uno de los asesores en cuestión: “CANPOLIN sentó las bases a partir de las cuales podemos realizar un mejor seguimiento de



las vidas futuras de nuestras poblaciones de abejas silvestres y domesticadas, y ejercer una influencia positiva en ellas”.

Los investigadores de CANPOLIN contaron aproximadamente 800 especies de abejas diferentes, solamente en Canadá. Los cálculos indican que la cifra mundial es de alrededor de 25.000. Sin embargo, la gran cantidad de especies no guarda relación alguna con los desafíos que enfrentan las abejas en Canadá. Para esto hay muchas razones: “Los desafíos para las poblaciones de polinizadores es un problema de múltiples factores”, afirma el Dr. Peter Kevan, profesor emérito de la Universidad de Guelph en Canadá y director científico de la Iniciativa Canadiense de Polinización.

Por ejemplo, los expertos de CANPOLIN lograron identificar el principal responsable de la disminución de las abejas melíferas: se trata del ácaro *Varroa*, un parásito de las abejas temido en todo el mundo. “Combatir el problema probablemente será un enorme desafío, dado que el ácaro ya es resistente a muchos varroacidas”, explica Drexler. Para determinar qué ácaros son resistentes a qué varroacidas, actualmente Bayer colabora con Rothamsted Research en el Reino Unido, que se ha especializado en resolver problemas de resistencia. Las condicio-

*“CANPOLIN sentó las bases a partir de las cuales podemos realizar un mejor seguimiento de las vidas futuras de nuestras poblaciones de abejas silvestres y domesticadas, y ejercer una influencia positiva en ella”.*



**David Drexler**  
Presidente de Researchman  
Consulting Inc.

Flor de arándano (izquierda), fruta (centro) y fruta lista para comer (derecha).



nes climáticas constituyen otro enorme problema para los polinizadores canadienses, ya que hacen variar la duración de las estaciones. En consecuencia, las flores favoritas de las abejas pueden florecer más temprano o más tarde que lo habitual. Resulta imposible para los insectos readaptarse todos los años, lo que significa que luchan por encontrar la suficiente cantidad de alimento. Y la agricultura no es de mucha ayuda. Los arbustos de arándanos, que no pueden florecer sin las abejas, forman parte del problema reciente. “Eso se debe a que se cultivan en áreas extensas o en monocultivos”, explica el Dr. Kevan. Esto significa que los agricultores hacen lo posible para que en sus campos no haya ningún otro tipo de planta con flor que compita.

Lamentablemente, las abejas domesticadas y silvestres necesitan exactamente esos tipos de plantas para sobrevivir. Las abejas melíferas particularmente adoran el néctar y el polen que encuentran en las flores de los arándanos, pero si este es el único alimento del menú, no obtendrán ningún otro nutriente importante que necesiten. Los seres humanos tendríamos el mismo problema si no tuviéramos una dieta equilibrada y

*“Los desafíos para las poblaciones de polinizadores son un problema de múltiples factores”, afirma el Dr. Peter Kevan, profesor emérito de la Universidad de Guelph y director científico del proyecto.*





**Dr. Peter Kevan**

Profesor emérito de la Universidad de Guelph y director científico de la Iniciativa Canadiense de Polinización

*“Debemos desarrollar ideas poco convencionales y colaborar con los productores en el proceso incluso más de lo que lo hacemos actualmente. El proyecto CANPOLIN ha tenido muchos logros y generado buenas ideas para investigaciones futuras. Pero todavía falta mucho por recorrer antes de que todas las abejas estén totalmente saludables y las cosechas de todo el país comiencen a mejorar”.*

Los investigadores de CANPOLIN contaron aproximadamente 800 especies de abejas diferentes, solamente en Canadá. Los cálculos indican que la cifra mundial es de alrededor de 25.000.

consumiéramos lo mismo todos los días, incluso si fuera algo tan saludable como los tomates. Además, los arbustos de arándano solo florecen durante unas pocas semanas del año. Cuando se forma la fruta en el verano, las abejas pierden su fuente de nutrición. “Lamentablemente, no hay una solución simple para nuestros problemas de polinizadores”, afirma el Dr. Kevan al resumir los hallazgos del estudio CANPOLIN. “Debemos desarrollar ideas poco convencionales y colaborar con los agricultores en el proceso incluso más de lo que lo hacemos actualmente. Al decir esto, se refiere a organizar proyectos de investigación conjuntos, por ejemplo, como lo hizo CANPOLIN con los productores de arándanos, y otros proyectos cooperativos que apunten a desarrollar nuevas formas de combatir plagas como el ácaro *Varroa*. Esto también ayudará a los investigadores a comprender mejor los distintos factores generadores de estrés. El Dr. Kevan también considera que existe una necesidad de una colaboración mejor y más cercana entre los apicultores y

los productores de arándanos. Ambas partes tienen posibilidades de beneficiarse a partir de la elaboración de planes conjuntos de manejo de la tierra. Una granja situada en la Isla del Príncipe Eduardo al este de Canadá ya demuestra que esto puede funcionar, mediante el trabajo en conjunto de investigadores apícolas, apicultores y productores de arándanos. Entre los campos de arándanos, crecen rosas silvestres y otras flores silvestres para ayudar a brindar a los polinizadores una dieta más saludable. El resultado: más insectos y mejores cosechas. “Los niveles de producción ahora son casi tan buenos como lo fueron hace una década”, explica el Dr. Kevan. Y concluye: “El proyecto CANPOLIN ha tenido muchos logros y generado buenas ideas para investigaciones futuras. Pero todavía falta mucho por recorrer antes de que todas las abejas estén totalmente saludables y las cosechas de todo el país comiencen a mejorar”.



Una granja situada en la Isla del Príncipe Eduardo al este de Canadá ya demuestra que buscar nuevos métodos para combatir las plagas puede funcionar mediante el trabajo en conjunto de investigadores apícolas, apicultores y productores de arándanos.

---

## Flores temblorosas

La flor del arándano no les hace la vida sencilla a los polinizadores. Cualquier abeja que desee recolectar el polen rico en proteínas debe trabajar arduamente para lograrlo. Esto se debe a que el polen está escondido en un saco tubular que tiene únicamente una pequeña abertura en el extremo inferior. Afortunadamente, abejas como el abejorro son criaturas con muchos recursos. Se aferran a la flor, la sostienen con firmeza y comienzan a agitarse. Esto genera vibraciones que sacuden el polen de la cubierta.

Las abejas usan este método aproximadamente en el ocho por ciento de todas las plantas con flor, tales como los tomates, los pimientos, las berenjenas y los arándanos rojos. Los expertos denominan esta técnica polinización vibrátil.

---

## CONCLUSIÓN

No hay una solución simple para el problema de los polinizadores en Canadá. Sin embargo, la iniciativa CANPOLIN ha allanado el camino para otros proyectos de colaboración, con el fin de comprender mejor la combinación de los factores generadores de estrés y desarrollar soluciones.



# COMBATIR A LA VARROA

*Si las abejas jóvenes tienen alas deformes y las larvas de abejas mueren en las celdas antes de nacer, una cosa es segura: la colonia de abejas melíferas está en grave peligro. Los ácaros Varroa y los virus transmitidos por estos normalmente son la causa de este desastre. Un estudio realizado en el distrito alemán de Main-Kinzig por el Instituto de Investigación Apícola de la Universidad de Frankfurt, muestra de qué forma este parásito puede controlarse de manera eficaz.*

## DATOS CLAVE

- // El ácaro *Varroa* es uno de los desafíos más grandes que enfrentan los apicultores en Europa y en América del Norte.
- // Los apicultores que participaron en un estudio de campo de cinco años de duración solo tuvieron pérdidas invernales de menos del 10 por ciento
- // Para evitar mecanismos de resistencia, los apicultores deben alternar componentes activos.

El enemigo más grande de la abeja melífera occidental no mide más de un milímetro de largo. Y el nombre de este parásito lo dice todo: la *Varroa destructor*. Este pequeño arácnido elimina colonias de abejas melíferas enteras y lleva al pánico a los apicultores, especialmente en Europa y en América del Norte. Esto se debe a que los ácaros *Varroa* son una enorme amenaza para la salud de estos importantes polinizadores. Las plagas parasitarias transmiten (de forma muy similar a las garrapatas), virus peligrosos que pueden resultar letales para las abejas y sus proles. Durante los últimos años, ha habido grandes cantidades de muertes de abejas melíferas en muchos países diferentes. “En 2011 y 2012, los ácaros *Varroa* diezmaron a un tercio de la población de abejas de Alemania únicamente, lo que equivale aproximadamente a 300.000 colonias del millón

de colonias del país”, explica el profesor Bernd Grünewald, director del Instituto de Investigación Apícola de Oberursel. “En agosto y en septiembre, los apicultores no hacen más que combatir a los ácaros *Varroa*”, manifiesta el Dr. Klemens Krieger, director de Proyectos Especiales de Desarrollo Internacional/ Salud de las Abejas de la división de Salud Animal de Bayer HealthCare. Esto se debe a que la tarea más importante de los apicultores es preparar a la colonia de abejas para la época invernal.

“Resulta importante atacar a los ácaros desde diferentes frentes. Valerse de distintos mecanismos de acción ayuda a prevenir la resistencia”.

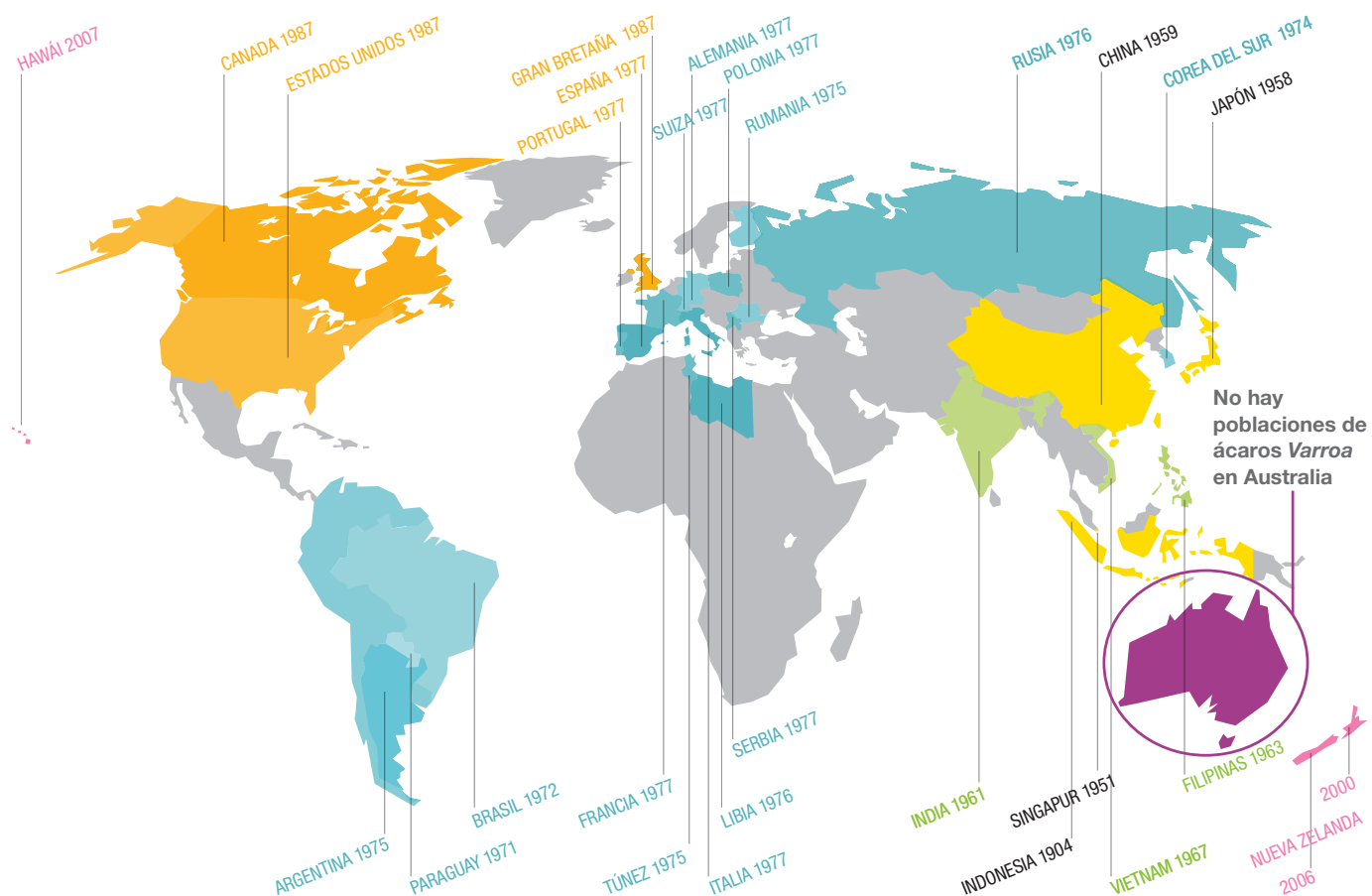


El ácaro *Varroa*, que se observa en la pata de la abeja, es un parásito peligroso para las abejas melíferas.



El ácaro *Varroa* de ocho patas mide solo 1,6 mm pero bajo el microscopio electrónico, su aspecto es amenazante.

## Mapa mundial que muestra la extensión del ácaro *Varroa*



Los expertos en abejas de todo el mundo están de acuerdo en que la *Varroa destructor* supone la mayor amenaza para las abejas melíferas occidentales. Durante el experimento en campo de cinco años de duración realizado en el distrito de Main-Kinzig de Alemania central, los investigadores del Instituto de Investigación Apícola trabajaron con apicultores para investigar cómo se podría combatir de manera más eficaz al mortal enemigo. Los expertos centraron sus esfuerzos en un régimen de tratamiento alternado que empleaba dos tipos de compuestos. “Resultado importante atacar a los ácaros desde diferentes frentes. Valerse de distintos mecanismos de acción ayuda a prevenir la generación de resistencia”, explica el Dr. Krieger. En el estudio que concluyó a principios de 2014, participaron más de 2.000 colonias de abejas melíferas. La parte central del estudio apuntó a 150 colonias representativas de 18 apicultores diferentes. Un aspecto particularmente positivo fue que dos tercios de las colmenas de la región formaron parte del estudio. “Esto nos permitió monitorear de manera integral la forma en que las colonias respondían ante el tratamiento con compuestos anti ácaros alternados, que se denominan varroacidas”, explica el Dr. Krieger.

Los apicultores comenzaron administrar los varroacidas altamente eficaces luego de la cosecha de la miel. Todas las colonias de abejas que participaron en el ensayo, tanto en áreas rurales como urbanas, se trataron durante el mismo período de tiempo. Los medicamentos se alternaron cada año para evitar que los ácaros *Varroa* desarrollaran resistencia a los varroacidas.



### ¿SABÍA USTED?

Los ácaros *Varroa* miden 1,6 mm. En una escala humana, esto equivaldría a que una persona fuera atacada por un parásito del tamaño de un conejo.



“En el espacio que se encuentra entre los marcos de los panales de las cámaras de cría, se aplican tiras de plástico que contienen uno de los ingredientes activos”, explica el Dr. Krieger. El ingrediente activo se adhiere a las abejas cuando estas se arrastran por las tiras y luego, cuando se frota unas con otras en la colmena, transmiten el compuesto a otras abejas y también a los ácaros. Los varroacidas matan a los ácaros al contacto y después caen al piso de la colmena. Los investigadores que trabajaron en el experimento en campo en el distrito de Main-Kinzig llevaron registros semanales de la cantidad de parásitos muertos que encontraron en la base de la colmena.

Los expertos del Instituto de Investigación Apícola analizaron los datos provenientes del experimento de campo de cinco años, al comienzo de este año. Profesor Grünewald: “Recopilamos datos confiables en un área geográfica extensa y durante varios años. Estos muestran que un régimen de tratamiento integral no solo controla la infestación de las colonias por parte de los ácaros, sino que también controla el ingreso de los ácaros en las colmenas desde otras colonias infestadas que no se trataron simultáneamente”. Los resultados también demuestran que los apicultores que participaron en el ensayo tuvieron mucho éxito al preparar para el invierno a sus colonias. “Esta cifra fue considerablemente superior al 90 por ciento todos los años con excepción de uno”, revela el profesor Grünewald. Los expertos también tuvieron éxito en otro frente: no observaron ningún tipo de establecimiento de resistencia.

Pero a los expertos apícolas les esperaba una sorpresa desagradable: a pesar del tratamiento exitoso, las colonias del estudio presentaron niveles dispares de infestación de ácaros nuevamente el año siguiente. Siempre que hubiera colonias sin tratar o que hayan tenido un tratamiento poco exitoso en los alrededores, se podían volver a infestar unas con otras indefinidamente, ya que las abejas melíferas de colonias más fuertes robaban las reservas invernales de las más débiles que se encontraban en las cercanías, conforme los recursos de alimentos externos comenzaban a mermar en otoño. Lamentablemente, las abejas no solamente volvían con alimentos, sino también con nuevos ácaros *Varroa*.

“Nos sorprendió particularmente el grado con el que se volvían infestar las colonias”, manifiesta el Dr. Stefan Fuchs, profesor adjunto y miembro del personal del Instituto de Investigación Apícola de Oberursel. “En algunos casos, las colonias recibían más ácaros nuevos que los que se encontraban originalmente”, explica.

Los investigadores también analizaron si había rastros de varroacidas en la cera y la miel de las abejas. El Instituto Estatal Apícola en Hohenheim analizó todos los años muestras representativas de miel y de cera. El resultado: cuando los panales situados junto a las tiras que contenían el ingrediente activo se retiraban antes de la cosecha de la miel, no se encontraban residuos. Dr. Krieger: “Buenas prácticas de apicultura incluyen un control bien concebido y una separación de las cámaras de cría y de miel. Si los apicultores lo realizan de forma rigurosa, no se detectarán varroacidas en los productos apícolas”.

El estudio del distrito de Main-Kinzig muestra que solamente es posible controlar el problema de la *Varroa* con una estrategia en conjunto y que los apicultores tienen una enorme responsabilidad en lo que respecta a la salud de las abejas melíferas. “Por lo tanto, es de suma importancia que los apicultores hablen abiertamente acerca de sus éxitos y fracasos, y debatan formas de trabajar juntos cuando sea posible”, concluye el profesor Grünewald.



#### Plástico potente:

Los varroacidas se encuentran en tiras de plástico que se aplican entre los panales.



#### Professor Bernd Grünewald

Director del Instituto de Investigación Apícola, Oberursel, Alemania

*“Nuestros datos muestran que un régimen de tratamiento integral no solo controla la infestación de las colonias por parte de los ácaros sino que también controla el ingreso de los ácaros en las colmenas desde otras colonias infestadas que no se trataron simultáneamente”.*

## El perfil del ácaro

Los ácaros *Varroa destructor* infestan a las abejas melíferas que viven en colmenas. Fuera del período de reproducción, los ácaros hembras viven como ectoparásitos en las abejas obreras adultas. Se desplazan hasta las membranas intersegmentales blandas. Allí perforan un orificio y se alimentan de la hemolinfa de las abejas, un líquido circulatorio similar a la sangre. Esto permite a los ácaros transmitir patógenos como el virus del ala deformada (Deformed Wing Virus, DWV). Las abejas infectadas presentan un desarrollo tan deficiente de sus alas que no tienen la capacidad para visitar flores y recoger polen. El DWV solamente es transmitido por los ácaros *Varroa*.

Los ácaros se reproducen en las celdas de cría selladas de las colonias de abejas. Poco antes de que las celdas se tapen con cera, los ácaros hembras ingresan en ellas y se deslizan por debajo de las jóvenes larvas de abejas para así alimentarse de la hemolinfa. Posteriormente, en el fondo de las celdas de cría, depositan sus huevos. Las infecciones agudas por DWV a menudo hacen que las abejas mueran en las celdas antes de nacer, con lo que se pone en riesgo la supervivencia de la colonia completa.

## CONCLUSIÓN

Los apicultores tienen una gran responsabilidad respecto de la salud de sus abejas melíferas. No obstante, pueden controlar el ácaro *Varroa* a través de buenas prácticas de apicultura y una estrategia armonizada de control.



# UN BOTÍN NUTRITIVO DE FLORES

*En la actualidad en muchos lugares, las abejas están muy presionadas para encontrar la suficiente cantidad de néctar, particularmente a finales del verano. Pero ahora reciben la ayuda del proyecto Áreas en floración, iniciado por Bayer.*

Las abejas melíferas actúan como las ardillas: recogen alimentos durante el verano, de modo que no pasen hambre en el invierno. Transforman el néctar que recogen de las flores en miel, lo que les permite alimentarse a ellas mismas y a su prole durante los meses fríos. Una colonia de abejas necesita aproximadamente entre 20 y 25 kg de miel como alimento para sobrevivir el invierno. Para producir una libra de miel, las abejas obreras de la colonia (cuyo número oscila entre 20.000 y 60.000) deben volar hasta 88.500 kilómetros, lo que equivale a dar la vuelta al mundo dos veces.

Sin embargo, incluso las abejas más ocupadas no podrán cumplir con su cuota si no hay una heterogeneidad de alimentos. En los campos de Europa y América del Norte, la mayoría de los cuales se explotan de forma intensiva, los ocupados insectos no encuentran suficiente alimento ni, lo que es más importante, una variedad suficiente de nutrientes. Las abejas silvestres y otros polinizadores como las mariposas también se ven perjudicados por el abastecimiento inadecuado de alimentos, ya que a diferencia de las abejas melíferas, no cuentan con apicultores que les ofrezcan jarabe de azúcar cuando no hay ni néctar ni polen.

Las amapolas y los acianos silvestres son fuentes populares de alimentos para los polinizadores.

“Nuestro objetivo consiste en mejorar la diversidad del alimento para las abejas y demás polinizadores de áreas rurales y, al mismo tiempo, aumentar la cantidad de áreas con flores y vincular las estructuras existentes”,

manifiesta Fred Klockgether, apicultor y consultor sobre salud de las abejas para Bayer. “Para contribuir con ello, hemos proporcionado a aproximadamente 30 municipalidades de Alemania y Austria semillas de flores que han creado campos y franjas de floración nutritivas y que a la vez, son hermosos”. En las plantas y las oficinas de Bayer de toda Europa y América del Norte, también emergen grandes extensiones de nutritivas flores, y existen planes de hacer que la terraza del Centro de Información de Bayer (BayKomm) de Leverkusen resulte más atractiva para abejas y visitantes por igual. Hasta el momento, la inicia-

## DATOS CLAVE

- // Las abejas melíferas, las abejas silvestres y demás insectos no encuentran suficiente alimento en campos explotados de manera intensiva en Europa y América del Norte.
- // A menudo, las ciudades también carecen de diversidad de alimentos para los polinizadores.
- // Las mezclas de semillas de flores de Bayer ayudan a reabastecer los recursos de alimentos de insectos en áreas rurales y urbanas.



# ENTREVISTA

Dra. Sophie Denise-Lecat

A cargo de desarrollo sostenible en Bayer CropScience de Francia

tiva de Bayer ha logrado plantar aproximadamente 1.000.000 m<sup>2</sup> de flores silvestres, un área que es el doble de la Ciudad del Vaticano, el país más pequeño del mundo.

Los primeros resultados muestran que franjas de flores tanto en ciudades como en el campo benefician increíblemente a los polinizadores. Esto quedó claro en el estudio cooperativo de Bayer denominado “Diversidad de los polinizadores en el sudoeste de Alemania”, donde parcelas de prueba mejoradas ecológicamente con un abastecimiento abundante de flores silvestres presentaron un marcado aumento de la diversidad de las especies y la cantidad de abejas silvestres y de mariposas (véanse las páginas 26 a 29).

Este efecto tampoco pasó desapercibido para los jardineros aficionados, ya que en muchas tiendas de jardinería y de mejoras para el hogar de Alemania y de Austria se han vendido las semillas mixtas. Transformar una extensión de césped verde monocromática en un mar colorido de flores demora aproximadamente seis semanas. Además, los amantes de la naturaleza pueden disfrutar de este esplendor sin tener que hacer mucho trabajo: las flores silvestres necesitan poca agua para crecer y solamente se deben podar o segar una o dos veces al año, lo cual las transforma en la solución perfecta para las áreas urbanas, por ejemplo, a lo largo de sendas para bicicletas o en islas peatonales. Las áreas con floración indirectamente ayudan incluso a proteger a las plantas de la ciudad y de la granja. Esto se debe

## ¿Qué respuesta tuvo en Francia la iniciativa de Bayer “Áreas en floración”?

*“Hasta el momento, ha demostrado ser muy exitosa. Docenas de empleados ya sembraron las plantas con flor en sus propios jardines y en los de sus amigos. Además, han surgido exuberantes extensiones de flores silvestres en los tres predios de Bayer en Francia y contamos con parcelas de prueba en las que estudiamos en detalle los efectos de la diversidad de alimentos”.*


## ¿De qué forma difunden la idea?

*“Junto con nuestras propias actividades de promoción, dependemos de la publicidad transmitida de boca en boca. Y funciona. Por ejemplo, Merville, una pequeña ciudad de las afueras de París, recientemente nos contactó para consultarnos si también podíamos llevar allí nuestras semillas de flores silvestres. En la actualidad, los acianos y otras variedades de flores silvestres cubren un total de aproximadamente 5.000 metros cuadrados de tierra en Merville”.*

a que proporcionan alimento y hábitat para los insectos que cazan plagas que dañan las plantas. Por ejemplo, las mariquitas se alimentan de pulgones chupadores de plantas. Esto beneficiará a aquellos agricultores que planten franjas de flores a lo largo de los campos. Además, insectos polinizadores importantes como las abejas volarán con entusiasmo por la abundante cantidad de alimento nutritivo, con lo que se mejorará su dieta.



## ¿SABÍA USTED?

Las abejas deben visitar  aproximadamente 2.000.000 de flores para poder producir 0,5 kg de miel.



# LA DULCE VIDA PARA LAS ABEJAS

*La caña de azúcar es un cultivo importante. A los insectos también les pueden atraer los tocones remanentes de esta gramínea una vez que ha sido cosechada. Que realmente sea así no ha quedado claro durante mucho tiempo. Ahora, un estudio financiado por Bayer ha sorteado esta brecha en el conocimiento y ha facilitado la protección de las abejas y demás insectos.*

Los tallos dulces representan una actividad comercial importante en Brasil: el país sudamericano es el productor más grande del mundo de caña de azúcar. En 2013, este cultivo cubría 9,8 millones de hectáreas; un área más grande que Irlanda. Y la gramínea es bastante versátil: además del azúcar, se puede convertir en combustible de etanol y en el famoso licor brasileiro Cachaça. La materia fibrosa restante, el denominado bagazo, se emplea para obtener energía y calor.

**A los insectos también les puede atraer la caña de azúcar, aunque no recogen ni néctar ni polen.**

De hecho, la planta normalmente se cosecha antes de que incluso florezca. Los tallos a menudo se cortan cerca del suelo y se dejan pequeños tocones. “El jugo de azúcar dulce residual que sale luego de que la caña se corta puede atraer a los insectos”, explica el Dr. Christian Maus, Gerente de Seguridad Global de Polinizadores del Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer. Para proteger la caña de azúcar de plagas que viven en el suelo, los tocones restantes se rocían con insecticidas. En este contexto, también se debe garantizar no hacer daño a insectos beneficiosos como las abejas silvestres, que todavía tienen un importante trabajo de polinización que hacer para otros cultivos, por ejemplo, el café. Hasta el momento, los científicos no sabían con seguridad si las abejas melíferas y silvestres merodeaban en la caña de azúcar ni en qué momento del día podían procurarla. “No obstante, si podemos saber si las abejas se pueden encontrar allí e incluso cuándo, los agricultores podrán aplicar insecticidas en el momento ideal para evitar a las abejas. Esto posibilita combatir a las plagas y proteger a los insectos beneficiosos”, explica el Dr. Maus. La brecha en el conocimiento es cada vez menor: en un estudio financiado por Bayer, los científicos de un laboratorio asociado investigaron qué especies de abejas, de haberlas, son atraídas por los campos de caña de azúcar brasilera luego de la cosecha.

## DATOS CLAVE

- // Luego de la cosecha de caña de azúcar, el jugo dulce residual corre por los tallos y puede atraer insectos hacia los campos.
- // Las plagas son controladas mediante insecticidas, pero para evitar el daño a insectos beneficiosos, se debe garantizar que se apliquen en el momento adecuado.
- // Un estudio financiado por Bayer investigó qué especies de abejas y en qué momento se encuentran en los campos brasileños luego de la cosecha de la caña de azúcar.







Después de la cosecha, en el campo de cañas de azúcar solo quedan tocones (izquierda). Para protegerlos de plagas que viven en el suelo, son rociados con insecticidas. No obstante, el jugo residual que se escurre por los cortes puede atraer a insectos beneficiosos como abejas sin aguijón (derecha), de modo que se debe garantizar que no se produzca ningún daño.





## ENERGÍA DULCE

El biocombustible proveniente de la caña de azúcar es un tema controversial en Brasil. Estas hierbas perennes que crecen tan alto como un hombre se pueden emplear para producir muchas cosas además del azúcar y el combustible de etanol para los vehículos. El material fibroso que queda luego de que el jugo de azúcar se exprime también proporciona energía para brindar electricidad y calor.

En 2013 en Brasil se cosecharon **740 millones de toneladas.**

Fuente: FAO

Brasil es el productor más grande del mundo de caña de azúcar. El jugo de azúcar de los tallos dulces cosechados también atrae a las abejas, como lo descubrió un estudio financiado por Bayer. Se realizó en dos extensas regiones de agricultura de Brasil: Paraná y São Paulo.

El estudio fue llevado a cabo en dos enormes regiones agrícolas de Brasil en el sur del país: Paraná y São Paulo, donde se produce más de la mitad de la caña de azúcar de este país. En un total de 16 campos, los investigadores analizaron qué especies llegan a deleitarse con el dulce jugo de caña luego de la cosecha. Para ello, identificaron y contaron especies de abejas en el campo en días diferentes y en momentos del día diferentes entre octubre y diciembre. Al realizar el inventario, los científicos se aseguraron de recopilar datos en el centro del campo y también en los límites, así como también aproximadamente entre cinco y diez metros fuera del área cultivada.

**El resultado: “En ambos lugares de estudio, después de la cosecha de la caña de azúcar se encontraron pequeñas cantidades de abejas”,**

explica el Dr. Maus. El recuento de especies e individuos dependió de la ubicación exacta de la evaluación: cuando los investigadores llevaron a cabo los recuentos ellos mismos en el campo, encontraron en los campos una cantidad de abejas marcadamente menor que fuera de estos. La mayoría de las abejas que volaban en torno a las cabezas de los investigadores eran abejas melíferas o abejas del género *Trigona*. Los investigadores también observaron otras especies de abejas sin aguijón e identificaron un total de 13 especies. “Originalmente consideramos posible que tal vez no encontráramos ninguna abeja en absoluto y que no habría posibilidades de que potencialmente resultaran dañadas por los insecticidas”, afirma el Dr. Maus. “Sin embargo, se encontraron eventualmente solamente unas cuantas especies. Además, la cantidad de espe-

címenes era bastante baja, especialmente comparada con otros cultivos que atraen abejas, como las colzas y los girasoles”.

Los resultados contribuyen con el conocimiento básico respecto de la situación de los polinizadores en Brasil. Por ejemplo, el estudio claramente indica diferencias regionales y los científicos documentaron una cantidad de especies considerablemente menor en Paraná respecto de São Paulo. Son estas desviaciones regionales precisamente el motivo por el que los estudios de campo son tan importantes. No obstante, la composición de las especies no simplemente varía en términos geográficos. “En cultivos que no son caña de azúcar, podemos observar tipos muy diferentes de abejas”, explica el Dr. Maus.

Para esta investigación, Bayer colabora con otras compañías dentro del sector y también lleva a cabo estudios sobre el arroz y el maíz, por ejemplo. Sus socios Syngenta y BASF También investigan cultivos como el café, el algodón y los frutos cítricos. “Compartimos nuestros informes y resultados unos con otros”, afirma el Dr. Maus.

**“Conforme más sepamos respecto de los hábitos de insectos beneficiosos importantes, mejor podremos protegerlos”.**



## CONCLUSIÓN

El estudio muestra un aspecto por sobre todos los demás: incluso dentro del mismo país y el mismo cultivo, la comunidad de abejas puede variar ampliamente. Por este motivo, Bayer junto con socios dentro del sector, apoya estudios adicionales en otros cultivos, como el maíz, los cítricos y el café.



# BAÑOS DE VAPORES DE ÁCIDO EN LA COLMENA

*Es un asunto irritante para los ácaros Varroa: el ácido fórmico es popular entre los apicultores como método para proteger a sus abejas melíferas de estos peligrosos parásitos. Pero si se aplica de manera incorrecta, también puede dañarlas. Un nuevo estudio arroja datos sobre este proceso.*

## DATOS CLAVE

- // El ácido fórmico es una herramienta importante para los apicultores en su lucha contra el ácaro *Varroa*.
- // Los investigadores de Bayer analizaron la forma en que el ácido se puede aplicar de una manera óptima.

Cuando se aproxima el final del verano, es momento para que los apicultores comiencen la ardua tarea de preparar a las colmenas para el invierno. Esto es esencial para garantizar que una suficiente cantidad de abejas sobreviva los meses fríos del año y permitir que se desarrolle nuevamente una fuerte colonia en la primavera. Una parte sumamente importante de este proceso es eliminar de la colonia a los mortales ácaros *Varroa*. Los pequeños parásitos y la batalla librada en su contra dictan las actividades cotidianas de casi todos los apicultores del mundo. En esta lucha, una gran cantidad de apicultores europeos prefieren usar ácido fórmico. Esta sustancia líquida de control ofrece muchas ventajas, ya que se evapora en la colmena. “El ácido fórmico comienza a actuar en la etapa gaseosa. Es de esta forma que puede penetrar las celdas de cría selladas y matar a los ácaros que allí se alimentan”, afirma el Dr. Ralf Nauen, toxicólogo de insectos y profesor de investigación de Bayer CropScience.

Además, los ácaros tienen pocas probabilidades de desarrollar resistencia contra este ácido orgánico altamente volátil después de un segundo tratamiento. El motivo de ello es que el ácido fórmico no se ve afectado por las enzimas metabólicas que otorgan resistencia a los insecticidas. Comparado con otros acaricidas, también supone poco riesgo de que se acumule, de modo que los residuos son poco probables. El ácido fórmico también controla las poblaciones del ácaro *Varroa* conocidas por ser resistentes a acaricidas sintéticos, como los piretroides. Sin embargo, el ácido fórmico también puede tener efectos secundarios nocivos para las abejas melíferas si la concentración del ácido durante el tratamiento supera un determinado nivel. Por otra parte, si no se evapora una suficiente cantidad de ácido fórmico, los ácaros no se ven afectados. “La ventana terapéutica, en otras palabras, el rango de concentración entre matar al ácaro y dañar a las abejas, es muy estrecha”, explica el Dr. Nauen. “Como resultado, es importante que los apicultores sepan qué concentración de ácido fórmico aplicar”. Pero la forma en que los vapores de ácido fórmico se liberan, también depende del tipo de evaporador empleado y de la temperatura. Esto hizo que el Dr. Nauen junto con Manuel Tritschler, quien en ese momento trabajaba como experto apícola y apicultor en el Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer, probara de manera precisa dos tipos diferentes de evaporadores Nassenheider. Ambos dispositivos se llenan con un 65 por ciento de ácido fórmico líquido que se vuelca sobre una alfombrilla, donde se evapora.

En estudios de difusión, los investigadores probaron cuánto ácido fórmico logra penetrar por las tapas de las celdas de cría.



Para determinar cuánto ácido fórmico se distribuye en la colmena, los investigadores perforaron orificios en el cajón y midieron la concentración de ácido en diferentes lugares del interior.

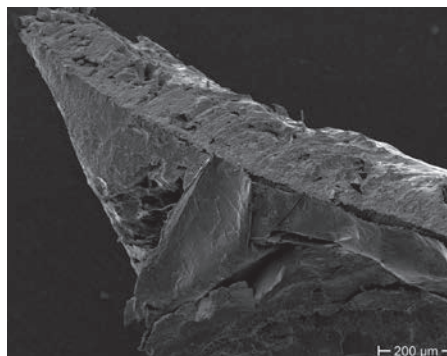
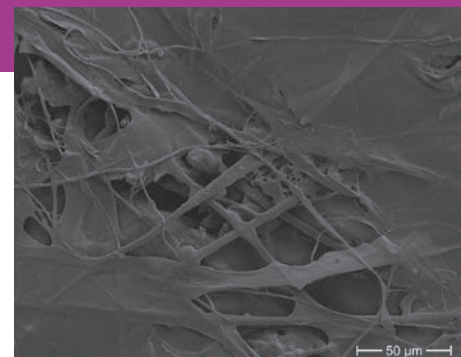
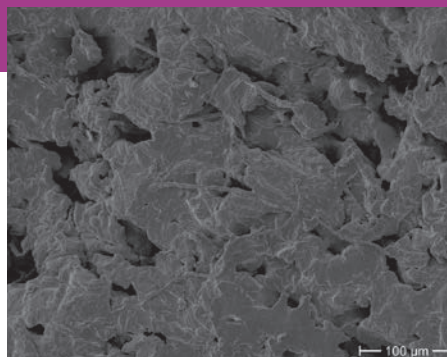
ca en el aire y la forma en que cambiaba con el tiempo. “Descubrimos algunas diferencias”, manifiesta el Dr. Nauen, como conclusión de los hallazgos del estudio. “En un período de tres días, el evaporador horizontal ofreció no solo una concentración relativamente uniforme de ácido fórmico sino que también, lo cual es más importante, un nivel lo suficientemente elevado”. También el dispositivo vertical logró alcanzar esta concentración, pero de una manera menos uniforme, lo cual significa que presentó una eficacia un poco menor en cuanto a la protección de las abejas contra los ácaros *Varroa*.

Otro hallazgo: conforme mayor sea la temperatura, mejor se puede vaporizar y dispersar por toda la colmena la sustancia química.

“Los apicultores deben evitar usar estos evaporadores con las bajas temperaturas de la mañana, por ejemplo, 15 °C. En condiciones de laboratorio, temperaturas de entre 25 y 30 °C generaron un patrón de evaporación ideal”, manifiesta el Dr. Nauen. Los hallazgos del estudio proporcionan a los apicultores datos importantes que pueden ayudarlos a tratar sus colmenas de manera más eficaz y también garantizan que estén bien preparados para combatir a los ácaros *Varroa* desde finales del verano hasta el otoño.

## El arma de la naturaleza

El ácido fórmico no solo brinda protección contra los ácaros; la sustancia química, que fue extraída por primera vez por los científicos de algunas especies de hormigas, es producida naturalmente y usada por estas como pulverización de defensa para alejar a los enemigos. La larva de la mariposa arpía también puede lanzar chorros de ácido fórmico a una distancia de hasta 30 cm cuando se siente en peligro. Otras criaturas como las medusas, los escorpiones y los escarabajos también emplean la sustancia para defenderse. Incluso las plantas aprovechan el poder de la sustancia química: los vellos urticantes de las ortigas también contienen ácido fórmico.



Una inspección pormenorizada debajo del microscopio electrónico revela lo siguiente: las celdas de crías selladas de una colmena no son herméticas. Aun así, el ácido fórmico puede propagarse por las tapas y matar a los ácaros *Varroa* del interior.



## DATOS CLAVE

- // El tratamiento de las semillas es esencial para la agricultura.
- // Las semillas tratadas pueden estar acompañadas por polvo no deseado.
- // Los investigadores de Bayer trabajan para encontrar formas para evitar este polvo.
- // Menos polvo significa menos posibilidades de riesgos para los polinizadores.



Operación en campo de la tecnología Bayer SweepAir: una forma de hacer que el tratamiento de las semillas sea incluso más seguro para los insectos polinizadores.

# LA TRAMPA DE POLVO

*Los productos para el tratamiento de las semillas protegen a los cultivos como las colzas o el maíz de enfermedades fúngicas y plagas de insectos. No obstante, si partículas de la capa protectora que contengan una sustancia insecticida activa se desprenden de la semilla, estas tienen la capacidad para dañar a las abejas melíferas, las abejas silvestres y a otros insectos beneficiosos. Los investigadores de Bayer trabajan para hacer que la totalidad del proceso de tratamiento de las semillas sea incluso más seguro para los insectos beneficiosos y el medio ambiente.*

Una cubierta delgada, protectora y de varias capas rodea a las semillas: las colzas, los granos de maíz, los cereales, las semillas de soja y otros cultivos a menudo están recubiertos con productos para el tratamiento de las semillas, como medida de protección de cultivos. Durante la germinación y el crecimiento de las semillas, el ingrediente activo de sustancias sistémicas posteriormente se traslada a las raíces y a los brotes jóvenes de las plantas, y los protege de hongos e insectos voraces. En el caso de muchos cultivos, el tratamiento de las semillas es esencial, porque si las plántulas vulnerables son atacadas por plagas, el crecimiento de los cultivos y la posterior producción se podrían ver gravemente reducidos. Al proteger a las plantas de forma temprana con este método, se deberán pulverizar menos productos para la protección de cultivos en una etapa posterior, lo cual reducirá el riesgo potencial para los insectos polinizadores beneficiosos. Sin embargo, esto es solamente cierto si el tratamiento protector permanece en el lugar en el cual debería surtir efecto: en las semillas del campo. Para lograrlo, en primer lugar, profesionales calificados deben aplicar correctamente los productos en la semilla y el agricultor debe manipularlos, almacenarlos y emplearlos según las instrucciones. De lo contrario, pueden desprenderse de las semillas tratadas cuando se siembran, lo cual haría difícil evitar por completo que se libere el polvo resultante al medio ambiente. Por ejemplo, esto sucedió cuando se sembró maíz en determinadas regiones de Eslovenia y Alemania en 2008.

Estos accidentes, que si bien son muy poco frecuentes, han reforzado las objeciones al uso de productos neonicotinoides para el tratamiento de semillas, que dejaron de ser usados por el público de la Unión Europea en años recientes. Como resultado, la Comisión Europea restringió el uso de dichos productos. Sin embargo, los neonicotinoides son esenciales para los agricultores porque protegen, por ejemplo, a las colzas de los escarabajos pequeños, que en particular dañan a las plantas pequeñas. Estas sustancias también eliminan a los gusanos minadores, que se alimentan de las raíces del maíz. Lamentablemente, los motivos de incidentes negativos en los que intervienen los polinizadores a menudo han sido simples: “Normalmente, los productos simplemente no se usaban de la

manera correcta o su calidad no era la más adecuada”, explica el Dr. Reinhard Frießleben, director de Tecnología de Aplicaciones de Bayer CropScience. “Se genera una cantidad considerablemente menor de polvo con productos de tratamiento para las semillas de mayor calidad”. No obstante, Bayer desea lograr que los productos para el tratamiento de las semillas sean incluso más seguros para proteger a los insectos beneficiosos y al medio ambiente. Los expertos de Bayer CropScience y de los Servicios de Tecnología de Bayer elaboran soluciones en conjunto en el proyecto Polvo “cero”, a fin de reducir incluso más la generación y la emisión de polvo de desgaste durante la siembra de las semillas tratadas. “Cero” en este contexto no denota un “0,000... científico” en cuanto al polvo. Sino que se refiere a todas las medidas, que pueden ayudar a reducir la aparición y la emisión de polvo. Los objetivos de los niveles de mitigación dependen de distintos factores, tales como los tipos de cultivos, mercados, tratamientos y maquinarias de siembra. Los expertos analizan detenidamente el proceso completo, desde la composición de las sustancias activas y de los aditivos del revestimiento del tratamiento hasta la siembra de las semillas en el campo.

En el caso de muchos cultivos, el tratamiento de las semillas es esencial, porque si las plántulas vulnerables son atacadas por plagas, el crecimiento de los cultivos y la posterior producción se podrían ver gravemente reducidos.

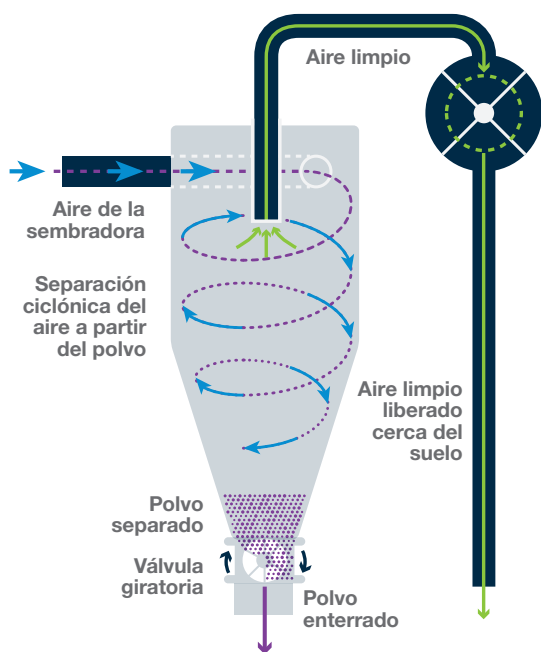
Un subproyecto es el desarrollo de SweepAir, un tipo de limpiador al vacío para la máquina de siembra de semillas. El Dr. Lubos Vrbka de Bayer CropScience, quien desarrolló en conjunto esta tecnología, explica su principio: “El polvo de desgaste del tratamiento de las semillas, que se genera al sembrar la semilla tratada, se retira del aire, se traslada al suelo y se entierra en el mismo



lugar que la semilla”. La esencia de esta tecnología es un separador denominado ciclón, que se usa para limpiar el aire de escape generado por el ventilador de vacío del equipo de siembra. La mezcla de aire y cualquier partícula desprendida del tratamiento de la semilla gira en el ciclón. La fuerza centrífuga arroja las partículas de polvo a la pared interior del contenedor. Desde allí, descienden hasta un tanque colector y luego, son enterradas en el suelo. El aire limpio es expulsado al exterior y permanece cerca de la superficie del suelo. El reconocido Julius Kühn-Institut de Alemania ya probó el sistema SweepAir. En una prueba estandarizada, los expertos evalúan la emisión de polvos provenientes de los sistemas del equipo de siembra en comparación con una máquina de referencia que libera aire y polvo de forma ascendente. Empleando la misma prueba con el sistema ciclón del SweepAir, se liberó al aire 99 por ciento menos de polvo. “Eso constituye una enorme mejora”, afirma el Dr. Björn Schwenninger, director del proyecto Polvo “cero” de Bayer CropScience, “incluso en comparación con las máquinas modificadas que se encuentran actualmente disponibles, que liberan el aire cerca del suelo. En la prueba estandarizada, los denominados deflectores logran una reducción de polvo de aproximadamente el 90 por ciento. Con SweepAir, la diferencia que se observa representa un orden de magnitud en cuanto a reducción de polvo”. La nueva tecnología ha demostrado ser convincente en condiciones controladas. Además, el prototipo que se desarrolló también se probó cuidadosamente en el campo. “Podemos mejorar algunos aspectos de la máquina antes de que la tecnología (esperamos) sea adoptada por un fabricante de equipos”, manifiesta el Dr. Schwenninger. Los agricultores y los ingenieros mecánicos ya han demostrado interés, en parte, por el bienestar de las abejas y los demás polinizadores.

## Así funciona SweepAir

El aire de escape de la sembradora que puede contener polvo de desgaste del tratamiento de las semillas es dirigido hacia el ciclón. Allí el aire gira y arroja las partículas de polvo a la pared interior. Descienden hasta un tanque colector desde el que son enterradas en el suelo.



## ENTREVISTA

### EL ENFOQUE ADECUADO

**Karl-Hans Wellen es un subcontratista que presta servicios agrícolas. Probó el prototipo del SweepAir en los campos de sus clientes.**

En la práctica, ¿cómo se desempeñó el SweepAir?

*“En 2014, las condiciones de siembra suponían mucho polvo y sequedad, lo cual era realmente exigente para el equipo. Debo dejar en claro que probábamos un prototipo. Todavía presenta algunas dificultades; por ejemplo, ocasionalmente se obstruía. Sin embargo, estos problemas se resolverán cuando se mejore el equipo”.*

¿Cómo respondieron sus clientes ante el prototipo?

*“Los agricultores respetan mucho el medio ambiente y la tecnología del SweepAir es un buen enfoque para lograr que la agricultura sea más responsable en términos ecológicos. En consecuencia, los clientes con los que probamos el sistema se mostraron muy interesados”.*

## Del laboratorio al campo

En el proyecto Polvo “cero”, expertos de Bayer CropScience y de los Servicios de Tecnología de Bayer trabajan para reducir aún más la generación y la emisión del polvo del tratamiento de las semillas y así hacer que la siembra de semillas tratadas sea más segura para los polinizadores y para el medio ambiente. Por ejemplo, investigan cómo formular tratamientos para las semillas y revestimientos de película, de modo que se adhieran mejor por medio de aditivos estabilizadores o variando el tamaño de las partículas. También desean mejorar el proceso de aplicación del tratamiento de las semillas en sí. Y dado que siempre se desprende un poco de polvo, también trabajan en soluciones para reducir la propagación del polvo en el campo, por ejemplo, a través de SweepAir.

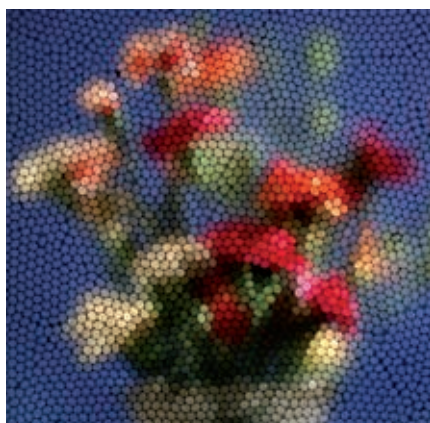
## CONCLUSIÓN

La tecnología reductora de polvo de Bayer SweepAir ha demostrado ser convincente en condiciones controladas y en una primera prueba de práctica. Nuestro objetivo es colaborar con fabricantes de maquinarias para lograr que se encuentre disponible y obtener la aceptación de las autoridades reglamentarias.

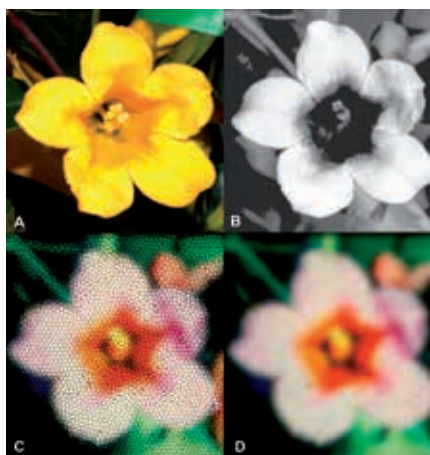


# A TRAVÉS DE LOS OJOS DE LOS INSECTOS

*Ver como una abeja no es solo el sueño de un entomólogo. Comprender cómo funciona su visión y los procesos relevantes en el cerebro del insecto puede incluso ayudar a la polinización de los invernaderos y a la evolución de la tecnología de las cámaras.*



Así es como una abeja debiera apreciar un jarrón de flores, según su agudeza visual.



- A | Muestra cómo los humanos pueden ver una flor
- B | Es la misma flor fotografiada a través de un filtro UV, de la forma en que las abejas melíferas pueden ver la luz UV
- C | Es la flor capturada a través de un conjunto de pajuelas para simular la visión compuesta del insecto
- D | Muestra una fusión de las imágenes procesadas en la computadora y brinda una idea de cómo una abeja puede ver una flor

Contar con mil ojos en lugar de tan solo dos hace que el mundo tenga un aspecto muy diferente: las abejas melíferas y muchos otros insectos ven a través de ojos compuestos. Constan de mil de los llamados omatidios, cada uno de los cuales actúa como un ojo simple individual. Dado que están situados en una superficie casi hemisférica de la cabeza, apuntan a direcciones ligeramente diferentes y ofrecen un ángulo amplio de visión.

La imagen que ven los insectos es una combinación de la información de todos los omatidios: el mundo a través de ojos compuestos no se ve tan definido como a través de los ojos de los mamíferos. Sin embargo, incluso así los insectos pueden detectar movimientos muy rápidos. Insectos que vuelan rápidamente, como las abejas melíferas, ven hasta 300 imágenes por segundo, mientras que nosotros los humanos solo podemos captar hasta 65.

Además, la abeja melífera también ve la luz ultravioleta (UV), la cual no es normalmente visible para los humanos. Esto es útil cuando se busca comida:

pigmentos especiales en las flores pueden absorber o reflejar la luz UV y revelar así una “pista de aterrizaje” que guía a la abeja al almacén de néctar y de polen de una planta. La abeja aprende que el área oscura en el centro de la flor o los puntos indican dónde se almacena el néctar. Sin embargo, las abejas melíferas también tienen un punto débil en su visión, ya que no pueden ver el color rojo. Por ejemplo, la planta hepática (*Hepatica nobilis*) para nosotros tiene un aspecto rosado pero para los abejorros es azul.

Comprender la visión de las abejas y el procesamiento de las imágenes en su cerebro también puede favorecer a otros campos de investigación. Adrian Dyer, investigador australiano y profesor adjunto de la Universidad de RMIT de Melbourne, analiza la forma en que las abejas aprenden y cómo pueden incluso reconocer rostros humanos. El profesor adjunto Dyer ha desarrollado la “Cámara del ojo de las abejas” para ver el mundo a través de los ojos de un insecto. Para ello, fotografía, por ejemplo, una flor amarilla a través tres filtros de

## DATOS CLAVE

- // Las abejas melíferas y otros insectos ven a través de ojos compuestos.
- // Percibir la luz UV las ayuda a encontrar flores ricas en néctar y polen.
- // Las investigaciones sobre cómo las abejas procesan las imágenes visuales pueden ayudar a desarrollar en el futuro cámaras e incluso vehículos aéreos.

## ENTREVISTA



**El profesor adjunto  
Adrian Dyer**

es científico de la visión de la Universidad de RMIT de Melbourne, Australia. Como investigador se interesa en comprender de qué forma los sistemas visuales aprenden tareas difíciles en cuanto a percepción.

### Dentro del cerebro de una abeja

#### ¿Qué le fascina sobre las abejas?

*“Estos insectos pueden resolver problemas sorprendentemente complejos mediante cerebros bastante pequeños. Algunas de las investigaciones llevadas a cabo en los últimos doce años incluso sugieren que las abejas pueden resolver problemas en ese nivel, lo que se aproxima a lo que vemos en los sistemas mamíferos”.*

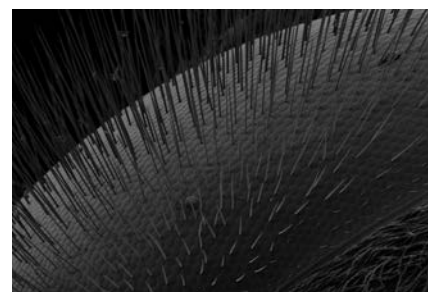
#### ¿De qué forma puede la tecnología beneficiarse de su trabajo?

*“Una de las cosas en las que estamos trabajando es cómo volar en un entorno complejo sin chocar con nada. El problema aquí es la velocidad: si se poseen sensores en la parte delantera de un vehículo aéreo, una computadora deberá procesar los datos y luego, deberá controlar un sistema diferente para evitar una colisión. Para cuando esto sucede, uno ya se habría estrellado. Para los insectos no es un problema. En consecuencia, intentamos analizar de qué manera el cerebro de las abejas puede hacerlo. Por ejemplo, la meta podría ser mejorar la capacidad de vehículos aéreos no tripulados”.*

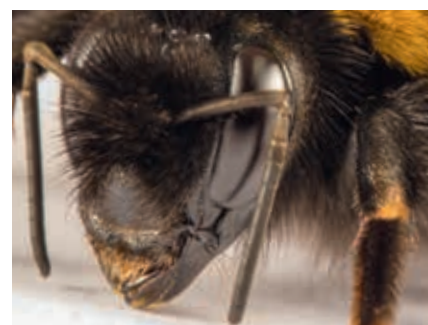
color especiales y luego, superpone las imágenes. Esto convierte el espectro de luz visible para los humanos en la visión UV de las abejas melíferas, cambia el contraste y la transforma en una versión en colores como la percibiría una abeja. En consecuencia, la flor amarilla ahora parece rosada. Para simular los ojos compuestos, el investigador emplea un método simple pero eficaz: fotografía la imagen de la flor rosada nuevamente a través de un marco de madera relleno con miles de pajuelas. El resultado es una imagen en mosaico. Con la ayuda de una computadora, el investigador apícola combina las diferentes partes del mosaico en una imagen normal, que aparece ligeramente distorsionada.

El profesor adjunto Dyer no solo puede ver como una abeja. También examina la forma en que las abejas procesan la información visual en sus cerebros. Esto puede ayudar a la evolución del reconocimiento facial en las cámaras: “Ha habido gran cantidad de dificultades para producir algoritmos que puedan reconocer de manera confiable los rostros de las personas cuando hay un cambio del punto de vista”, explica. Por lo tanto, comprender de qué manera los sistemas biológicos resuelven estos desafíos visuales podría aportar conocimiento a los desarrolladores de software. Profesor adjunto Adrian Dyer: “El cerebro en miniatura de los insectos posiblemente puede proporcionar algunas soluciones muy eficaces que son más sencillas de imitar que aquellas que podemos obtener a partir del análisis de los cerebros sorprendentemente complejos de los primates”.

**Insectos que vuelan rápidamente, como las abejas melíferas, ven hasta 300 imágenes por segundo, mientras que nosotros los humanos solo podemos captar hasta 65.**



La imagen de arriba muestra el ojo de una abeja melífera en detalle a través de un microscopio electrónico. Los abejorros también ven el mundo a través de ojos compuestos (abajo).





# PANORAMA

Muchas gracias por su interés y por tomarse el tiempo para leer nuestra revista BEENOW.

El programa de Cuidado de las abejas y todos los proyectos relacionados, algunos de ellos presentados en esta revista, son un excelente ejemplo de lo que se puede lograr si los socios adecuados están dispuestos a trabajar en conjunto y buscar oportunidades para realmente marcar una diferencia en cuanto a la salud de las abejas y demás polinizadores. Ya sea el desarrollo de nuevas tecnologías para reducir aún más los posibles riesgos de las prácticas agrícolas o bien proyectos de investigación que apunten a combatir problemas de la salud de las abejas producidos por la desnutrición o enfermedades, cada uno de ellos puede marcar una diferencia para las abejas y otros polinizadores.

Deseamos agradecer sinceramente a todos los socios de proyectos (externos e internos) por sus perspicaces y motivadoras colaboraciones, así como por sus excelentes contribuciones y el apoyo brindado a esta revista. Esperamos con muchas ansias que continuemos nuestro trabajo en conjunto y desarrollemos entre todos soluciones para mejorar incluso más la salud de las abejas.

Durante 2015, presentaremos los resultados de proyectos adicionales en nuestro sitio web: [www.beenow.bayer.com](http://www.beenow.bayer.com). Posteriormente, a finales de 2015, publicaremos la siguiente edición de nuestra revista BEENOW. No olvide visitarnos y registrarse para recibir nuestro boletín si desea que los mantengamos informado.



**Annette Schürmann**  
Directora del Centro para el Cuidado  
de las Abejas de Bayer

Esperamos que ahora comprenda mejor algunos de los proyectos tendientes a fomentar una mejor salud de las abejas en los que participa Bayer. Si desea obtener más información sobre los proyectos o desea compartir sus opiniones sobre esta revista, nos encantaría que se comunicara con nosotros:

[becare@bayer.com](mailto:becare@bayer.com)



Al trabajar en  
conjunto, podemos  
mejorar la salud  
de las abejas.

**BEE PART.**

## Impresión

BEENOW La revista sobre salud de las abejas

Fecha de publicación: Diciembre de 2014

Publicado en inglés, alemán, español,  
portugués, francés y holandés

### PUBLICADO POR

Bayer Bee Care Center Center

(Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer)

Alfred-Nobel-Straße 50

40789 Monheim am Rhein | Alemania

beecare@bayer.com

### EQUIPO EDITORIAL

Annette Schürmann, Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer

Gillian Mansfield, Centro para el Cuidado de las Abejas de Bayer

transquer GmbH – wissen + konzepte, Múnich

### DISEÑO E ILUSTRACIONES

ageko . agentur für gestaltete kommunikation

### IMPRENTA

HH Print Management Deutschland GmbH

### ILUSTRACIONES

Bayer: pp. 6, 7, 9, 14, 32, 43 abajo, 56

Fotolia: pp. 5 arriba, 40, 50

Gabriele Dünwald: pp. 25, 29, 43

Fundación Arista Bee Research/Merit de Jong: p. 33

### FOTOS

Bayer: pp. 4, 5 abajo, 7, 9, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 23,  
25, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 39 arriba y a la derecha, 42 derecha,  
44, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 59 centro, 60

Fotolia: Tapa, pp. 5 arriba, 6, 10, 11, 30, 34, 37, 39 izquierda,  
41, 45, 46

Shutterstock: pp. 8, 9, 38, 39 centro, 60/61 fondo

Fundación Arista Bee Research: p. 32

b-navez\_wikimedia: p. 9, flor del cacao

takahasi wikipedia, p. 17, defensa térmica de las abejas melíferas

Karine Monceau: p. 17

Klaus Wallner: p. 35 abajo

Martin Schwalbe: p. 40

Paul Krusche, knackbock.blog: p. 42 izquierda

Jochen Schneider: p. 59 abajo

A. G. Dyer y S. Williams: pp. 58, 59 arriba

Privado: pp. 10, 14, 24, 56





[beenow.bayer.com](http://beenow.bayer.com)



[beecare.bayer.com](http://beecare.bayer.com)



[twitter.com/bayerbeecare](https://twitter.com/bayerbeecare)



[facebook.com/bayerbeecarecenter](https://facebook.com/bayerbeecarecenter)



[youtube.com/user/bayerbeecarecenter](https://youtube.com/user/bayerbeecarecenter)



[linkedin.com/company/bayer-bee-care-center](https://linkedin.com/company/bayer-bee-care-center)



Science For A Better Life