

Producción de polen

Protocolo de Buenas Prácticas Apícolas

Autores

Rodrigo Efrén Vásquez Romero
Mónica Cepeda Granados
Diego Hernán Bejarano Garavito
Angélica Yuliet Gutiérrez Zocadagui
William Orlando Burgos Paz
Ómar Andrés Rodríguez García



El conocimiento
es de todos

Minciencias



AGROSAVIA
EDITORIAL

Producción de polen

Protocolo de Buenas Prácticas Apícolas

| Colección Alianzas AGROSAVIA |

Autores

Rodrigo Efrén Vásquez Romero

Mónica Cepeda Granados

Diego Hernán Bejarano Garavito

Angélica Yuliet Gutiérrez Zocadagui

William Orlando Burgos Paz

Ómar Andrés Rodríguez García



El conocimiento
es de todos

Minciencias



AGROSAVIA
EDITORIAL



Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Producción de polen: protocolo de Buenas Prácticas Apícolas / Rodrigo Efrén Vásquez Romero [y otros
cinc]. -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2021.

52 páginas (Colección Alianzas Agrosavia)

Incluye fotos, ilustraciones y tablas

ISBN obra impresa: 978-958-740-507-1

ISBN E-book: 978-958-740-508-8

1. *Apis mellifera* 2. Apicultura 3. Productos de la colmena 4. Manejo del apiario 5. Almacenamiento 6. Secado.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá, kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.

Primera edición: 30 ejemplares
Impreso en Bogotá, Colombia, diciembre de 2021
Printed in Bogota, Colombia

Dirección editorial

Astrid Verónica Bermúdez Díaz

Adecuación pedagógica

Nathalia Castañeda Aponte

Diseño y diagramación

Mónica Cabiativa Daza

Ilustración

Nelson Hernández Plaza

Fotografías

Mónica Cepeda Granados

Angélica Yuliet Gutiérrez Zocadagui

Rodrigo Efrén Vásquez Romero

Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad
y Relaciones Corporativas-AGROSAVIA

Impresión: DGP Editores S.A.S.

Citación sugerida: Vásquez Rodríguez, R. E., Cepeda Granados, M. Bejarano Garavito, D. H., Gutiérrez Zocadagui A. Y., Burgos Paz, W. O., Rodríguez García, O. A. (2021). *Producción de polen: protocolo de buenas prácticas apícolas*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

doi: <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7405088>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

AUTORES

Rodrigo Efrén Vasquez Romero
Profesional de investigación C.I. Tibaitatá
rvasquez@agrosavia.co

Mónico Cepeda Granados
Profesional de apoyo a la investigación, C.I. Tibaitatá
mcepeda@agrosavia.co

Diego Hernán Bejarano Garavito
Investigador máster, C.I. Tibaitatá
dhbejarano@agrosavia.co

Angélica Yuliet Gutiérrez Zocadagui
Profesional de apoyo a la investigación, C.I. Tibaitatá
aygutierrez@agrosavia.co

William Orlando Burgos Paz
Investigador Ph.D. asociado, C.I. Tibaitatá
wburgos@agrosavia.co

Omar Andrés Rodríguez García
Profesional de investigación, C.I. Tibaitatá
orodriguez@agrosavia.co





Contenido

6 Introducción

8 El polen

9 Estructura del grano de polen

10 Composición del polen

10 Polen apícola

12 Buenas prácticas apícolas en el apiario

12 Adquisición del material apícola

22 Instalación del apiario

25 Manejo del apiario

29 Selección de colmenas para producción de polen

31 Instalación de trampas de polen

36 Recolección de polen

39 Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

39 Personal que manipula el polen

40 Instalaciones para el procesamiento

42 Recepción del polen

43 Secado y limpieza del polen

47 Envase, almacenamiento y transporte

50 Referencias

Introducción



La producción de polen representa una oportunidad económica para los productores rurales. Dado que es un alimento que puede contaminarse fácilmente si no se llevan a cabo procesos adecuados a través de la cadena de producción, esta cartilla le brinda un protocolo para implementar las Buenas Prácticas Apícolas (BPAp), de manera que garantice la inocuidad del polen y mejore su estrategia de comercialización.

En Colombia, los departamentos más reconocidos para la producción de polen son **Cundinamarca y Boyacá**, con promedios de producción de polen de **28 kg/colmena/año**, superando el promedio mundial, estimado en 8 kg/colmena/año.

Se ha demostrado que el polen colombiano presenta **características nutricionales de alta calidad** comparadas con las de otros países. Por esto, el sistema de producción de polen apícola es una gran oportunidad para los productores rurales de estas regiones.

Esta cartilla les ofrece a los productores y técnicos apícolas del país las **Buenas Prácticas Apícolas (BPAp)** para que no limiten sus opciones de comercialización del producto y estén en capacidad de asegurar la salud del consumidor de este alimento.

Esta publicación forma parte de los resultados del proyecto *Estrategias tecnológicas para la valoración de polen apícola*



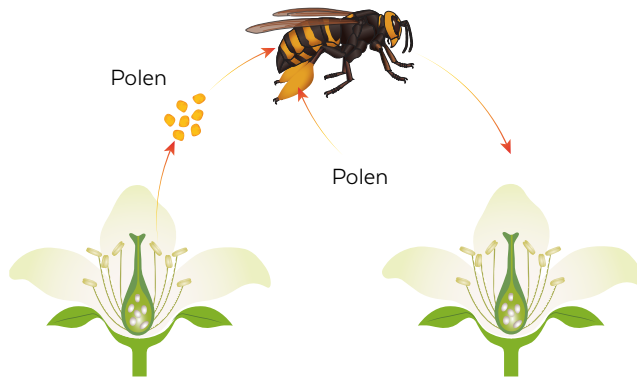
producido en Cundinamarca como fuente de componentes bioactivos liposolubles de interés nutricional y antioxidante para inclusión en matrices alimentarias, financiado por la Gobernación de Cundinamarca a través de Minciencias, ejecutado por Asoapicun, el Icta de la Universidad Nacional de Colombia y AGROSAVIA.



El polen

Ya que el polen es el elemento que se producirá y comercializará aplicando las BPAP, es importante que conozca sus características. Este capítulo le presenta su estructura y composición.

El polen **se encuentra en las flores**. Es el **gameto masculino** de las plantas y está destinado a la fecundación de los óvulos para dar origen a nuevos individuos.



▲ Recolección y transporte de polen

Al no tener la posibilidad de moverse, las plantas aseguran su reproducción atrayendo a **polinizadores**. Estos transportan los gametos de flor en flor y, como recompensa, obtienen **néctar** y **polen**, los cuales sirven como fuente de alimento para la colmena. Las **abejas** son el grupo de polinizadores más reconocido.

Recuerde que un **gameto** es cada una de las células sexuales que, al unirse, forman las semillas de las plantas y las crías de los animales.

Estructura del grano de polen

El polen es **microscópico**. Su superficie, denominada **exina**, es muy dura y está compuesta de lignina, un material similar a la madera. En su interior, se encuentra una célula que almacena nutrientes.

La estructura del grano de polen y su contenido nutricional **varían según la especie**, casi como si fuera la huella dactilar de la planta.



▲ Granos de polen de diferentes especies vistas al microscopio

El polen

Composición del polen

El polen colombiano está constituido, principalmente, por **proteínas** (24 %), **carbohidratos** (14 %), **lípidos** (7 %), **minerales** y **vitaminas**. Además, se considera un alimento rico en **compuestos bioactivos**.

Los **compuestos bioactivos** son sustancias que se encuentran en los alimentos en pequeñas proporciones, que promueven la salud.

Esto lo convierte en un recurso fundamental para:

- 🐝 el desarrollo de la cría en la colmena.
- 🐝 la alimentación humana.

Polen apícola

Las **abejas pecoreadoras**, es decir, las que buscan el néctar de las flores como alimento, **recolectan polen** de ellas. Poco a poco, van impregnándolo con saliva y ubicándolo en la **corbícula** (ubicada en la tercera pata o

Corbícula ►



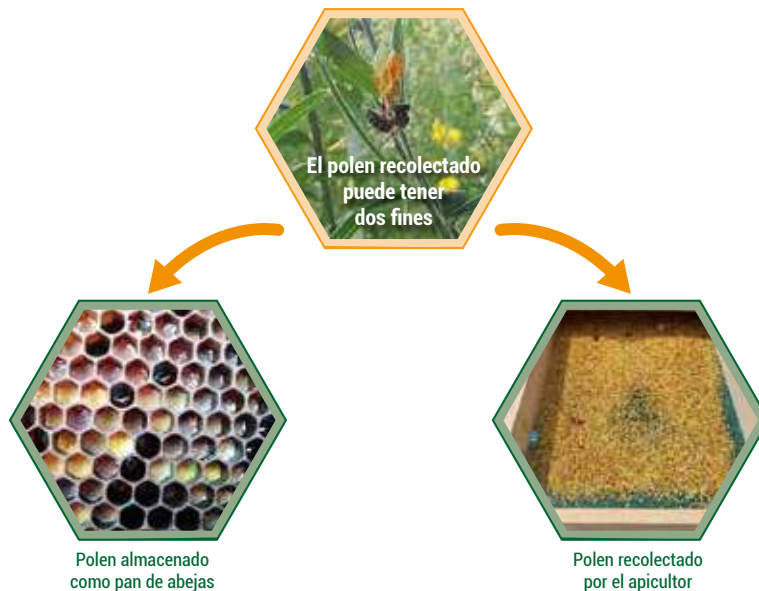
El polen

posterior) **para transportarlo** a la colmena, donde es utilizado como fuente de proteína.

Una vez en la colmena, las abejas almacenan el polen y lo someten a un proceso de **ensilado**, el cual consiste en que las abejas introducen granos de polen que van aprisionando en capas junto con un poco de miel para generar fermentación (producción de ácido láctico) y, así, conservar el polen.



▲ Pan de abejas



Cuando el objetivo de la colmena es la recolección de polen, el apicultor instala **trampas** en la entrada de la colmena, que le permiten capturar el polen antes de que este llegue a los panales. Este producto se denomina **polen apícola**.



Buenas prácticas apícolas en el apiario



Las BPAp consisten en el seguimiento de una serie de actividades que se implementan a través de la cadena de producción para garantizar la inocuidad de los productos. Este capítulo expone las que tienen que ver con las acciones del apicultor en el apiario.

Adquisición del material apícola

Se recomienda que el material apícola sea adquirido con **proveedores de confianza** que ofrezcan garantía. Este debe cumplir las medidas correspondientes al modelo seleccionado y, además:

- ✚ estar construido con madera seca.
- ✚ ser resistente a las plagas de la región (por ejemplo, el comején).
- ✚ no haber sido tratado con plaguicidas.

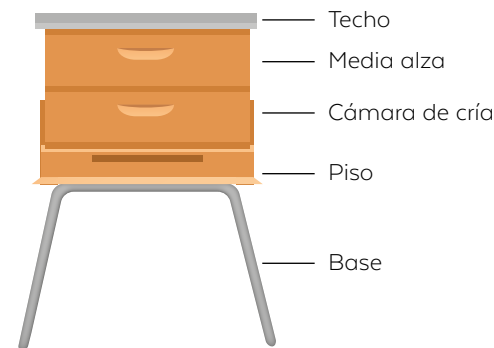
Colmenas

En Colombia, el modelo más utilizado de colmena es el **Langstroth**.

Recomendaciones para el apicultor

Al utilizar este modelo:

- 🐝 Verifique que tenga las **medidas correspondientes** para que las demás partes de la colmena encajen y las abejas cuenten con el espacio necesario para transitar y producir.
- 🐝 Ubique la colmena sobre una **base**, en lo posible construida con **varilla corrugada o ángulo**, para que al instalar la trampa, esta quede bien aislada del suelo y evitar la contaminación del producto debido a la humedad y el acceso de plagas como los roedores.



▲ Partes de la colmena



Buenas prácticas apícolas en el apiario

Material biológico

Considere emplear **abejas adaptadas a la zona**, preferiblemente de proveedores ubicados en la misma región, que lleven **registros de trazabilidad** para la producción de las reinas y de los núcleos.



▲ Reina

Trampas de polen

La trampa es el dispositivo utilizado por el apicultor para **capturar el polen que las abejas ingresan a la colmena**.

Si bien sus partes pueden variar según el modelo, a nivel general estas son sus **partes y funciones**:

Buenas prácticas apícolas en el apiario



Buenas prácticas apícolas en el apiario



Recomendaciones para el apicultor

Tenga en cuenta respecto a las trampas de polen y las canastillas:

- 1** La trampa de polen debe ser de **madera sólida** y **tener traba** en las esquinas para evitar que se desarme.
- 2** El **tamaño de la trampa** debe ajustarse al tamaño de la colmena.



▲ Modelos de plataforma de ingreso a la colmena

Buenas prácticas apícolas en el apiario

3

El **tamaño de los agujeros** de la rejilla de captura de polen debe corresponder al tamaño de las abejas: si los agujeros son muy grandes, las abejas evadirán la trampa pasando el polen, y si son muy pequeños, no lograrán pasar o se maltratarán.

4

Para que la rejilla de captura de polen no maltrate a las abejas, debe revisar que los **bordes** de los agujeros sean **lisos y suaves**, y verificar que la **distancia entre los listones** de madera no obstaculice el paso de las abejas.



▲ Agujeros de la rejilla con bordes que maltratan a las abejas.



▲ Defectos en los listones, con distancias irregulares.



Buenas prácticas apícolas en el apiario

- 5 La trampa debe poder **limpiarse e instalarse** fácilmente.
- 6 La trampa no debe tener **agujeros o desajustes** que permitan la evasión de las abejas.
- 7 La **canastilla** debe ser lo suficientemente **profunda** para acopiar el volumen de polen que se produce acorde con la región y **encajar en la trampa** para evitar problemas durante la cosecha.



▲ Canastilla con base en tela



▲ Canastilla con base en rejilla

Buenas prácticas apícolas en el apiario

8

La canastilla debe poder **asearse** fácilmente.

9

Deben ser **mínimo 3 mangueras de salida**, con **buena luz** para facilitar el tráfico de las abejas y la expulsión de basura de la colonia.

10

Las trampas poseen **una parte en acrílico**, que sirve para que las abejas suelten el polen y, en algunos modelos, como entrada a la colmena. Este acrílico debe ser de **buena calidad**.

11

La trampa debe tener algún tipo de **punto o plataforma de aterrizaje**.

12

La trampa debe **permitir el paso de aproximadamente el 80-90 %** de polen para evitar la desnutrición de la colmena.



Buenas prácticas apícolas en el apiario

Elección del lugar para el montaje del apiario

Se recomienda que el apiario esté ubicado en un sitio que cumpla con las siguientes características:

- 🐝 Tener **abundante oferta de flora apícola** para la nutrición de la colmena y para la producción de miel, polen y propóleos.



▲ Ejemplos de flora apícola

Buenas prácticas apícolas en el apiario

- Contar con disponibilidad de una **fuentes de agua limpia**.
- Estar **alejado de focos de contaminación** (aguas estancadas, rellenos, fábricas, etc.) para disminuir el riesgo de contaminación de los productos apícolas.
- Evaluar la **distancia de los cultivos ale-daños** para evitar los efectos nocivos de los plaguicidas.
- Tener **buen acceso vehicular**.
- Garantizar una **distancia mínima de 200 metros** respecto a viviendas, caminos, vías transitables y otras instalaciones agropecuarias (establos, galpones, porquerizas, etc.) para evitar accidentes por picaduras.
- Considerar **distancias superiores a 1 kilómetro** respecto a otros apiarios para evitar posibles saturaciones de la zona.



Buenas prácticas apícolas en el apiario

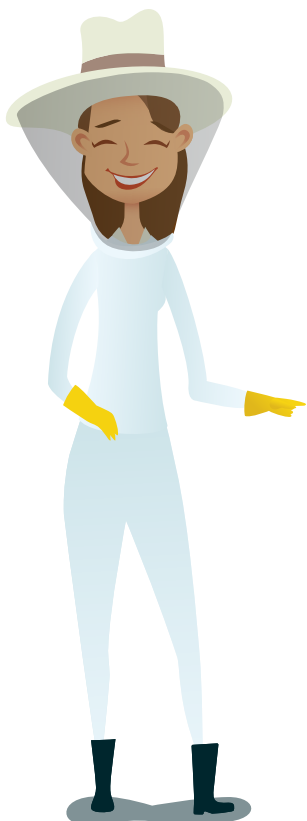
Instalación del apiario

Para el montaje del apiario, se sugiere:

- 🐝 Instalar **encerrados naturales o artificiales** para proteger a las abejas de cambios bruscos de temperatura, evitar el ingreso de agroquímicos por deriva y disminuir el riesgo de accidentes por picaduras.



▲ Encerrado natural



Buenas prácticas apícolas en el apiario



◀ Encerrado artificial



▲ Señalización del apiario

- 🐝 Señalizar el apiario para alertar sobre la presencia de colmenas.
- 🐝 Instalar entre 10 y 40 colmenas por apiario.
- 🐝 Orientar las piqueras en dirección contraria al viento y, si es posible, hacia la salida del sol (oriente).
- 🐝 Ubicar cada colmena en bases individuales, como mínimo a 35 centímetros

Buenas prácticas apícolas en el apiario

del suelo y con una distancia entre colmenas de **mínimo 1 metro** para evitar excesos de humedad, proliferación de plagas y enfermedades, facilitar el manejo y evitar que las abejas se pongan en actitud defensiva.



▲ Colmena identificada



🐝 **Enumerar cada colmena** con el fin de llevar registros productivos.

Buenas prácticas apícolas en el apiario

Manejo del apiario

Para el manejo del apiario, tenga en cuenta los equipos de protección y manejo que requiere, así como los protocolos de revisión y manejo de las colmenas.

Equipo de protección

Antes de iniciar con la revisión de las colmenas, el apicultor debe protegerse para **evitar las picaduras de las abejas y los efectos nocivos del humo**. Para esto, debe vestir:

Tapabocas.

Overol con careta para apicultura, ojalá de colores claros y en materiales que disminuyan el traspaso del aguijón.

Guantes en caucho o carnaza.

Botas de caucho, preferiblemente de colores claros.



▲ Equipo de protección de un apicultor

Buenas prácticas apícolas en el apiario

Equipo de manejo

Para el adecuado manejo del apiario, antes de cada revisión de las colmenas verifique que estos equipos estén en buen estado y limpios:



▲ Ahumador

🐝 **Ahumador** que, como su nombre lo indica, genera humo a partir de la combustión. Se utiliza para aplacar el comportamiento defensivo de las abejas. Se recomienda emplear como combustible corteza de árbol, cacota de café, pepas de eucalipto, hojas secas o aserrín, en lugar de estiércol o derivados de hidrocarburos, ya que estos pueden ocasionarles daños a las abejas y contaminar los productos. El ahumador debe utilizarse adecuadamente para evitar altas temperaturas y exceso de humo que perjudique la salud de las abejas o del apicultor.

Buenas prácticas apícolas en el apiario

- 🐝 **Palanca** empleada para separar las alzas y retirar los marcos de la colmena. Debe ser resistente y liviana para facilitar el trabajo del apicultor.
- 🐝 **Pinza saca cuadros** que se utiliza para retirar los marcos de la colmena, como complemento de la palanca. Es una herramienta opcional.
- 🐝 **Cepillo** utilizado para “barrer” las abejas en los cuadros. Si se utiliza en una colmena enferma, debe cambiarse esta herramienta para usarla en las demás colmenas.

Revisión y manejo de colmenas

La revisión de las colmenas tiene estos objetivos:

- 🐝 Identificar la **presencia o ausencia** de la abeja reina, la calidad de la postura y la disponibilidad de alimento.
- 🐝 Reconocer cualquier **signo** de presencia de plagas, enfermedades o intoxicaciones.
- 🐝 Hacerle **seguimiento a la producción**, con fines de selección.



Buenas prácticas apícolas en el apiario

Realice seguimiento periódico al estado de su apiario y registre la información en un **formato estandarizado**, para que cuente con información objetiva que le permita tomar decisiones y planificar las actividades a desarrollar en la siguiente visita.

Fecha	2/03/2021						
N° Col		Cría	Miel	Polen	Vacío	Reina	Observaciones
Col 1	C. cría	6	2	1		Ok	Instalar trampa polen.
	Alza	2	3	4			
Col 2	C. cría	4	1	1	2	Ok	Trasladar enjambre a cámara de cría.
Col 3	C. cría	7	1	1		Ok	
	Alza		8		1		
Col 7	C. cría	6	1	2		Ok	Instalar trampa polen.
	Alza	2	3	4			
Col 8	C. cría	6	1	2		Ok	Instalar alza.
	Alza		2		7		
Col 9	C. cría	5	2	1	1	Ok	Próxima visita instalar alza.

Modelo de registro de información

Buenas prácticas apícolas en el apiario

Recomendaciones para el apicultor

Para **evitar que las abejas se alteren**:

1. Evite movimientos bruscos y sonidos fuertes.
2. Reduzca el uso de fragancias (perfumes).
3. Utilice equipos y herramientas de colores claros.
4. Realice las revisiones de día, evitando días o momentos fríos o lluviosos.
5. Considere los horarios de trabajadores de cultivos cercanos, para evitar accidentes durante la revisión.



Selección de colmenas para producción de polen

La colmena seleccionada para la instalación de la trampa debe cumplir estas condiciones:

- 🐝 Observar un **incremento en el ingreso de abejas con polen** a la colmena.



◀ Abejas ingresando polen a la colmena

Buenas prácticas apícolas en el apiario

- 🐝 Presentar cuadros con reserva de pan de abejas.
- 🐝 Tener en la cámara de cría mínimo 6 cuadros con buena postura y cría, y el resto con alimento.
- 🐝 Mostrar una buena población.
- 🐝 No presentar síntomas asociados a la presencia de plagas o enfermedades.
- 🐝 Tener en buen estado el material de la colmena, para que las abejas no evadan la trampa.



▲ Cuadro con abundante reserva de pan de abejas



▲ Colmena con población abundante



▲ Colmena con ausencia de síntomas de enfermedad en la cría

Instalación de trampas de polen

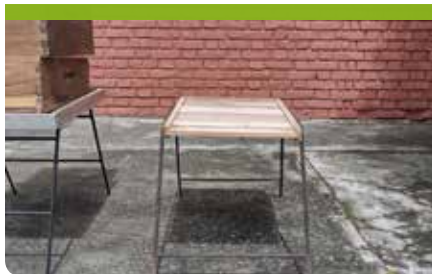
Después de identificar una colmena que cumple las condiciones para la producción de polen, instale la trampa. Según el modelo, siga ciertas acciones.

Trampa de piso

1

Desmonte la colmena, dejando únicamente el piso.

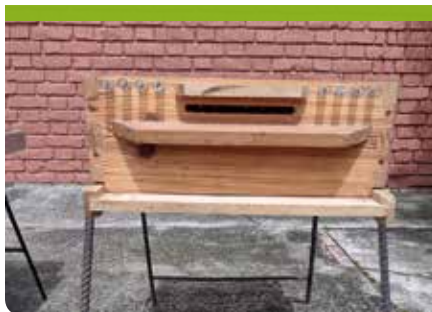
Colmena desmontada ►



2

Ubique la trampa, procurando que la piquera original quede bloqueada. En algunos casos, se requiere un listón adicional para cubrir la “antigua” piquera.

Trampa con listón, ubicada en el piso de la colmena ►



Buenas prácticas apícolas en el apiario

- 3** Revise que la trampa quede bien acomodada y evite que queden agujeros extra o partes mal ubicadas.

Trampa ajustada ►



- 4** Monte la colmena completa encima de la trampa y verifique que queden alineadas.

Trampa instalada ►



- 5** Verifique que las abejas empiecen a ingresar y a salir por la trampa, y que no existan agujeros extra que les permitan evadirla.

Trampa instalada en la colmena ►



Buenas prácticas apícolas en el apiario

Trampa superior

- 1 Retire el techo y la sub tapa de la colmena.

Colmena con el techo y la sub tapa retirados ►



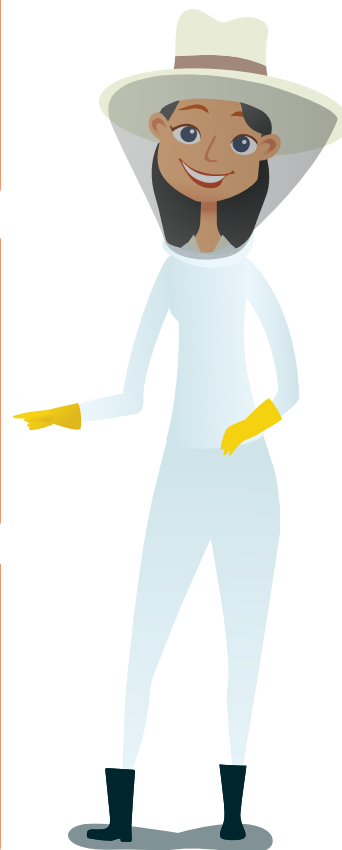
- 2 Bloquee la piquera original y ubique la trampa en la parte superior.

Bloqueo de piquera inferior ►



- 3 Revise que la trampa quede bien ajustada y evite que queden agujeros extra o partes mal ubicadas.

Trampa ajustada ►



Buenas prácticas apícolas en el apiario



- 4** Ubique la subtapa y el techo encima de la trampa.

Trampa instalada ►



- 5** Verifique que las abejas empiecen a ingresar y a salir por la trampa y que no existan agujeros extra que les permitan evadirla.

Abejas ingresando por la trampa ►



Trampa de piquera

- 1** Enganche la trampa en la entrada de la colmena.
- 2** Revise que la trampa quede bien ajustada y evite que queden agujeros extra o partes mal ubicadas.
- 3** Verifique que las abejas empiecen a ingresar y a salir por la trampa y que no existan agujeros extra que les permitan evadirla.

Trampa de piquera ►



Una vez la trampa quede instalada, **realícele seguimiento** a su funcionamiento, dado que pueden existir varios **motivos por los cuales la trampa no capture el polen** de manera adecuada:

Buenas prácticas apícolas en el apiario



- 🐝 La trampa quedó mal instalada, hay desajustes que permiten el paso de las abejas hacia la colmena sin pasar por la trampa. En este caso, **se recomienda revisar y reajustar**.
- 🐝 La colonia perdió a su reina o es muy vieja, por lo tanto, no hay cría que demande polen. En este caso, **se recomienda desactivar o retirar la trampa hasta que la colmena cuente con una reina fecundada**.
- 🐝 Pasó la temporada de recolección de polen y la ausencia de polen se refleja en todas las trampas instaladas. En este caso, **se recomienda retirar o desactivar todas las trampas hasta que inicie una nueva temporada de producción de polen**.

Recolección de polen

En términos generales, se recomienda que durante la **temporada seca** se **recolecte mínimo una vez por semana** y en **época de lluvias**, dos o tres veces por semana.

La frecuencia de recolección de polen apícola va ligada al volumen de producción de la zona y a la humedad ambiental: a mayor humedad, mayor frecuencia de recolección.

Buenas prácticas apícolas en el apiario

Sin embargo, cada apicultor debe considerar las condiciones de su zona para determinar la frecuencia de recolección que evite la proliferación de hongos y levaduras que afecten la inocuidad del producto.

Polen afectado por hongos ►



Recomendaciones para el apicultor

Al realizar la recolección:

- 🐝 **Utilice guantes** limpios y tapabocas.
- 🐝 **Retire la canastilla y deposite el polen en un recipiente o bolsa apta para alimentos.** No apile demasiado polen para evitar apelmazamiento, el cual aumenta la cantidad de polvillo y las pérdidas de producto durante el proceso de secado.



Buenas prácticas apícolas en el apiario



- 🐝 **Limpie y desinfecte la canastilla** usando un atomizador con una solución de agua con cloro en proporción de 1 litro de agua por 1 mililitro de cloro comercial al 5 %. Atomice la solución por la trampa y, luego, enjuague con agua.
- 🐝 **Seque la canastilla** con un material absorbente o déjela secar antes de volver a instalarla en la trampa. También puede contar con dos juegos de canastillas por trampa para intercambiarlas, mientras se lleva la canastilla sucia para limpiarla.
- 🐝 **Pese el polen de cada colmena** para su registro de producción, como una recomendación opcional.

Recolección de polen ►



Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Las BPAp no solo deben tenerse en cuenta en el apiario, sino en los lugares que intervienen en los procesos siguientes de la cadena productiva. Por ello, este capítulo ofrece pautas que tienen que ver con las acciones del operario en la sala de beneficio y secado.

Personal que manipula el polen

Los **operarios** encargados del procesamiento del polen deben contar con conocimientos certificados en **Buenas Prácticas de Manufactura** y en **beneficio del producto**.

Es necesario que el operario utilice los **elementos de bioseguridad** durante todo el proceso y que, en lo posible, estos sean de colores claros para identificar fácilmente la suciedad. Asimismo, se espera que la persona tenga las uñas limpias y que no use accesorios que puedan contaminar el polen.

El operario debe adoptar las medidas de higiene correspondientes a la manipulación de alimentos y no presentar signos de enfermedad.



▲ Elementos de bioseguridad

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

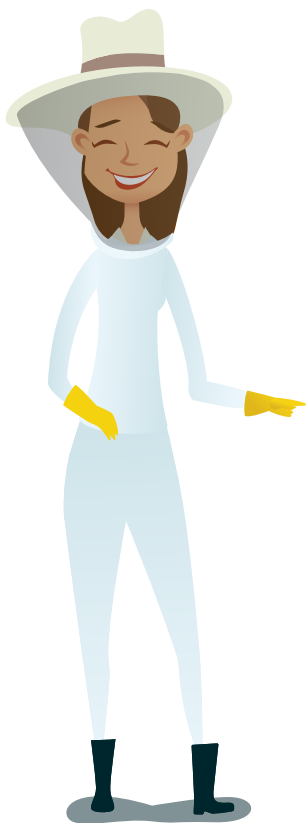
Instalaciones para el procesamiento

Para realizar el proceso de secado, empaque, almacenamiento y transporte del polen, se requiere contar con un lugar que **garantice la inocuidad** del producto, especialmente porque se trata de un alimento.

En Colombia, los productores de alimentos para seres humanos deben cumplir con lo estipulado en el **Decreto 3075 de 1997** y cualquier acto posterior que lo reglamente o modifique. Ya que este regula todas las actividades que puedan llegar a generar factores de riesgo relacionados con el consumo de alimentos, se recomienda su consulta.

En términos generales, el lugar para procesar el producto debe cumplir con las siguientes características:

- 🐝 Estar a **3 kilómetros de posibles focos** de contaminación.
- 🐝 Contar con disponibilidad de **agua potable**.
- 🐝 Al interior de la construcción, los **ángulos** entre pisos y paredes deben ser **redondeados** para evitar la acumulación de suciedad.
- 🐝 El **piso** debe estar **ligeramente inclinado** para facilitar el flujo del agua hacia el sifón de desagüe.



Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Recomendaciones para el operario

En las instalaciones:

1. Lave con agua potable y desinfecte todas las superficies antes de procesar el alimento.
2. Permita un tiempo de secado prudente, que disminuya la humedad ambiental.
3. En superficies de contacto directo con el polen, realice limpieza en seco, ya sea con aspiradoras o con paños desinfectantes, para disminuir la humedad.
4. Evite el ingreso a las instalaciones de personal no relacionado con el procesamiento del producto.
5. En cuanto a los equipos y herramientas que estén en contacto directo con el polen, asegúrese de que estén fabricados en materiales grado alimenticio y que sean de fácil limpieza.
6. Separe físicamente cada área e identifíquela: área de recepción de polen, área de secado y limpieza, y área de almacenamiento.



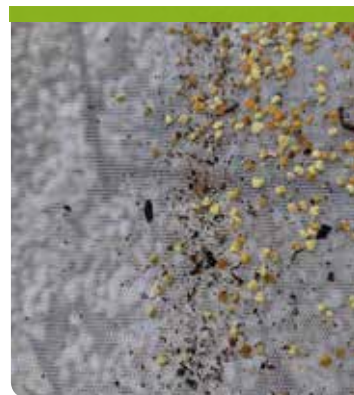
Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Recepción del polen

Inspección

Es importante verificar que el polen que ingresa a las instalaciones se encuentra en **buen estado**, no presenta signos de proliferación de hongos y/o levaduras, ni olores extraños.

Incluso, según el grado de tecnificación de la planta, se recomienda procesar **muestras para análisis de calidad físico-química y microbiológica**.



▲ Polen con exceso de residuos contaminantes

Pesaje

Una vez que se aprueba el ingreso del polen, se pesa para llevar **registro y control de las cantidades que ingresan** y al final del proceso, poder **estimar las pérdidas del producto**.



▲ Pesaje del polen fresco



Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Almacenamiento inicial

El polen puede ser almacenado en un **congelador a -17°C** como estrategia de **control microbiológico** (para eliminar larvas y huevos de insectos) y para **garantizar su conservación** hasta que se logre completar la cantidad necesaria acorde con el equipo de secado y, así, aprovechar al máximo su capacidad.

Secado y limpieza del polen

Equipo secador

Existen varios modelos de **equipos disponibles para el secado de polen**, que se diferencian en términos de capacidad, materiales y funciones.

Recomendaciones para el apicultor

Se espera que los equipos para secado tengan estas características:

1. Las partes en contacto con el polen deben estar fabricadas en **acero inoxidable grado alimenticio**.
2. La temperatura de secado debe estar **entre los 50 y 60°C** .



Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado



3. Se sugiere asegurar **corriente de aire uniforme** para extraer la humedad y evitar la rotación manual de las bandejas.
4. Se recomienda tener control electrónico, que garantice **temperatura homogénea** en todo el equipo, con apagado automatizado.
5. Su diseño debe **facilitar las labores de limpieza y mantenimiento**.
6. La capacidad debe **considerar el volumen de producción** de polen.



▲ Modelos de secadores de polen

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Proceso de secado

Disponga el polen en las bandejas del secador de manera **uniforme**, teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante en cuanto a la **cantidad de producto por bandeja** y el **tiempo promedio para el secado**. Recuerde que exceder este volumen puede dejar el polen parcialmente seco. El objetivo es que el polen quede con una **humedad entre 5 y 8 %**.



▲ Polen dispuesto en las bandejas de secado

El tiempo de secado oscila entre 8 y 24 horas de acuerdo con el tipo de secador, la humedad inicial del polen y la cantidad dispuesta en las bandejas.

Limpieza

La **limpieza macro** se realiza manualmente, utilizando tamices en acero inoxidable que filtran partículas de mayor tamaño presentes en el polen, como abejas, patas, alas, residuos vegetales y otros elementos que pueden estar en el producto.

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

La **limpieza micro** también se realiza de manera manual, pero empleando tamices que filtran con un menor tamaño. De aquí se obtiene un subproducto denominado **polvillo de polen**, que puede emplearse en alimentación de colmenas (tortas) o de otros animales.



▲ Limpieza manual del polen



▲ Limpieza del polen con cernidor

También existe la opción de utilizar una **sopladora**, que retira impurezas más livianas que el polen. Este equipo electrónico consiste en una tolva, en la cual se va depositando el polen. Este va saliendo por una pequeña rendija, a la vez que una corriente de aire lo atraviesa. Es un equipo para sistemas de producción apícola que manejan grandes cantidades de colmenas.



▲ Sopladora para polen apícola

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Envase, almacenamiento y transporte

Envase

El polen suele comercializarse, principalmente, en estado seco y en presentaciones al mayor y al detal.

Al por mayor, por lo general, va contenido en canecas de color blanco, no recicladas y en material grado alimenticio, con capacidad para 12 kilos.



▲ Envase para comercio de polen al por mayor

Al detal suele envasarse en bolsas y frascos de vidrio o plástico, con capacidad de entre 150 y 1000 gramos.



▲ Envase para comercio de polen al detal

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Si el polen va a ser comercializado en **estado fresco**, garantice la **cadena de frío** desde la cosecha del producto hasta que llegue al consumidor.

En cuanto al **etiquetado**, considere la normatividad para el envasado y etiquetado de alimentos, que a la fecha de esta publicación corresponde a la **Resolución 5109 de 2005** y sus decretos complementarios. Consúltela con el Ministerio de Salud y Protección Social.

Almacenamiento

El tamaño del **lugar de almacenamiento** debe ser **acorde al volumen de producción de la planta** y contar con espacio suficiente para la circulación del personal y las labores de limpieza.



Garantice que el lugar de almacenamiento:

-  no esté expuesto directamente a la humedad.
-  esté protegido de plagas.
-  esté alejado de contaminantes.



▲ Bodega para almacenamiento de polen*

*Vector de Comida creado por upklyak - www.freepik.es

Buenas prácticas apícolas en la sala de beneficio y secado

Transporte

El polen debe transportarse considerando todas las recomendaciones generales para el transporte de alimentos.

Para el embalaje y transporte del producto se recomienda utilizar **materiales** acordes con las características del empaque y la presentación final del producto, que **garanticen un adecuado nivel de protección durante la manipulación**. Por ejemplo, cajas de cartón con divisiones internas.

Durante el transporte, es importante que el **vehículo** se use **exclusivamente para productos alimenticios**, tenga condiciones adecuadas de **mantenimiento** (limpieza y desinfección periódica), y **evite el contacto con agua de lluvia o la exposición directa al sol**, para proteger los productos de la contaminación y mantener sus características nutricionales.



<https://bit.ly/3EGXznc>

▲ Transporte de polen en carro



Referencias

- Cardona, W., Vásquez, R., Londoño, M., Bautista, L., Ospina, C., y Salinas, D. (2020). *La abeja como polinizadora del cultivo de mora de Castilla*. AGROSAVIA.
- Maldonado, W. (2015). *Formulación de una propuesta de un protocolo de buenas prácticas apícolas (BPAP) en el producto de calidad (miel) para contribuir a la competitividad del sector apícola*. (Tesis profesional). Departamento de Ciencias y Tecnología. Universidad Santo Tomás.
- Quicazand, M. (2014). *Guía práctica para el control y la evaluación de la calidad de miel y polen*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. <http://repositorio.colciencias.gov.co:80/handle/11146/2364>
- Vásquez, R., Ballesteros, H., Muñoz, C., y Cuéllar, M. (2006). *Utilización de la abeja Apis mellifera como agente polinizador de cultivos comerciales de fresa (Fragaria chiloensis) y mora (Rubus glaucus) y su efecto en la producción*. Bogotá: Produmedios.
- Vásquez, R., Ballesteros, H., Ortégón, Y., y Castro, U. (2006). *Polinización dirigida con Apis mellifera en un cultivo comercial de fresa (Fragaria chiloensis)*. Bogotá: CORPOICA - Ciencia y Tecnología, 7(1), 50-53.

Referencias

- Vásquez, R., Ballesteros, H., Tello, J., Castañeda, S., Calvo, N., Ortega, C., y Riveros, L. (2011). *Polinización dirigida con abejas Apis mellifera: tecnología para el mejoramiento de la producción de cultivos con potencial exportador*. Bogotá: Produmedios.
- Vásquez, R., Camargo, E., Ortega, N., y Maldonado, W. (2015). *Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen*. Bogotá: Carvajal S. A. S.
- Vásquez, R., Martínez R., Ortega N., y Maldonado W. (2021). *Conceptos fundamentales de producción apícola*. AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agro-savia.manual.7404104>.



Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Centro de Investigación Tibaitatá.
Km 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca.
Código postal 250047, Colombia.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co