

PROTOCOLOS PRÁCTICOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL MANEJO DE LA NOSEMOSIS

Fichas para apicultores

Documento generado durante la realización del Proyecto de Generación de Conocimiento PID2021-128882OR y realizado por la Dra. Aránzazu Meana (UCM), Dra. Raquel Martín-Hernández (CIAPA), Dr. Mariano Higes (CIAPA) y Antonio Pérez.

La nosemosis de la abeja melífera está asociada principalmente a dos microsporidios, *Nosema apis* y *Nosema ceranae*, causando enfermedades denominadas como nosemosis A y nosemosis C, respectivamente. Aunque comparten localización intestinal y transmisión por esporas ingeridas, su epidemiología y expresión clínica difieren. La evaluación sanitaria no debe descansar en un único signo clínico ni en el recuento aislado de esporas. La microscopía permite detectar y cuantificar esporas, pero la diferenciación fiable de especies requiere técnicas moleculares. Para seguir la evolución de *N. ceranae*, los resultados de investigación destacan el porcentaje de abejas positivas —en particular en abejas de interior para valorar evolución y respuesta a intervenciones— y advierte de la variabilidad entre colonias y del efecto de la edad de las abejas.

Nosemosis A por *N. apis*

La infección puede ser subclínica. En brotes descritos en la literatura revisada pueden observarse manchas fecales marrones en cuadros y piquera, abejas débiles o muertas cerca de la entrada y dificultad para volar o regresar a la colonia. En el individuo infectado, el ventrículo puede aparecer blanquecino, hinchado y frágil. La lesión intestinal puede interferir con la digestión y el aprovechamiento de nutrientes, y se han descrito alteraciones en las secreciones de las glándulas hipofaríngeas.

Nosemosis C por *N. ceranae*

La presentación descrita es más insidiosa y puede carecer de signos externos característicos. La revisión asocia la infección con pérdida progresiva de abejas adultas, menor vigor, reducción de la entrada de alimento y disminución de producción. La ausencia de manchas fecales no descarta la infección. En campo, las manifestaciones pueden tardar en hacerse evidentes y dependen del estado de la colonia y de otros factores concurrentes. La asociación entre infección, despoblamiento y pérdida de supervivencia debe interpretarse considerando la variabilidad entre estudios y los factores concurrentes.

Contenido de las fichas

1. Valoración rápida de la fuerza de la colonia
2. Reconocer signos y solicitar diagnóstico
3. Limpiar y desinfectar material
4. Optimizar la nutrición
5. Evitar miel y polen de origen desconocido
6. Mantener la población y reducir el estrés

FICHA 1. Valoración rápida de fuerza de la colonia mediante el índice de Bounias

¿Para qué sirve?

Para hacerse una idea sencilla de la fuerza de la colonia antes de aplicar un tratamiento o una medida de manejo, y para comparar su evolución en revisiones sucesivas. No es un diagnóstico de enfermedad ni un recuento exacto de abejas.

Cuándo hacerla

Al inicio de una revisión sanitaria, antes de decidir una intervención y después, cuando se quiera comprobar la evolución. Intente comparar las colmenas en condiciones y épocas semejantes. Repita la valoración en diferentes estaciones del año o situaciones productivas.

Qué observar y anotar

1. Número de cuadros ocupados (OcF): cuente todos los cuadros cubiertos por abejas, incluidos los que contienen reservas. Puede hacerlo mirando solo las abejas en los entrecuadros y considerar que están cubiertas ambas caras.
2. Número de cuadros con cría (BrC): cuente los cuadros que contienen cría. Anote además si ve reina o huevos, cómo está la cría, las reservas y cualquier signo anormal.

Cálculo del índice

Índice de Bounias (StI) = número de cuadros con cría (BrC) dividido por el número total de cuadros ocupados por abejas (OcF). Use siempre el mismo criterio para contar ya que las diferentes colmenas tienen un número diferente de cuadros (Langstroth vs Layens) y registre los dos números, no solo el resultado final.

Cómo interpretar el resultado

Un estado aceptable de colonia fuerte Langstroth es tener 7 cuadros con abejas y 3 con cría (índice 0,42) y suficientes reservas. Utilice el índice para seguir cambios en la misma colonia y comparar colonias revisadas de forma semejante. No aplique categorías universales de colonia débil, media o fuerte: el índice debe interpretarse junto con la época, la presencia de reina y cría, las reservas y el estado sanitario.

Ejemplo 1: cero de cría y cinco de abejas = índice 0 (no tiene fuerza la colmena)

Ejemplo 2: cinco de cría y 10 de abejas = índice 0,5

Ejemplo 3: 10 de cría y 10 de abejas = índice 1 (la colmena está muy potente)

¿Por qué usar este método?

En la experiencia de trabajo con *Apis mellifera iberiensis*, la apertura y manipulación de cuadros para contar abejas puede provocar que muchas se desplacen o vuelen, dificultando una estimación repetible. El índice de Bounias utiliza el número de cuadros con cría y el total de cuadros ocupados, sin exigir contar individualmente las abejas. Debe valorarse como una estimación práctica de la fuerza, no como sustituto de la inspección sanitaria.

FICHA 2. Reconocer signos compatibles y solicitar confirmación

Objetivo

Identificar cambios que hagan sospechar nosemosis y distinguir patrones orientativos de *N. apis* y *N. ceranae* sin sustituir el diagnóstico laboratorial.

Cuándo hacerlo

Durante inspecciones rutinarias o ante caída de producción, pérdida progresiva de población, falta de vigor o debilitamiento tras el invierno.

Materiales necesarios

- Cuaderno de inspección
- Identificación de colmena
- Material de muestreo según instrucciones del laboratorio
- Contacto de veterinario o laboratorio apícola

Cómo hacerlo

1. Observe la piquera y el frente de la colmena. Anote si hay manchas fecales, abejas que reptan, temblores o muchas abejas debilitadas.
2. Valore la población dentro de la colmena, la cría, las reservas y la presencia de reina o puesta.
3. *N. apis* puede asociarse a manchas fecales, abejas debilitadas o reptantes y peor recuperación tras el invierno; estos signos no son exclusivos de *Nosema*.
4. *N. ceranae* puede presentarse como despoblamiento progresivo y descenso de producción sin manchas fecales evidentes. La ausencia de heces en los cuadros no descarta nosemosis.
5. Considere otras causas de debilitamiento, como *Varroa*, problemas de reina, hambre, intoxicaciones, meteorología u otras enfermedades.
6. Ante una sospecha relevante, contacte con el veterinario o laboratorio y recoja la muestra según sus instrucciones, evitando mezclar abejas de distintas colmenas.
7. Interprete el resultado con el laboratorio y el veterinario. La detección de esporas confirma presencia, pero un recuento aislado por abeja no determina por sí solo el pronóstico.
8. Cuando sea necesario, valorar el porcentaje de abejas infectadas mediante análisis individual puede aportar información adicional; la toma y el análisis deben seguir un método adecuado.
9. Registre signos, fuerza de la colonia, fecha, resultado y medidas adoptadas.

Qué comprobar al terminar

- Los signos se registraron como sospecha, no como diagnóstico definitivo.
- Se consideraron otras causas posibles.
- La muestra se recogió correctamente.
- El resultado se interpretó con asesoramiento.

Errores que conviene evitar

- Diagnosticar la especie solo por el aspecto de las abejas.
- Descartar *Nosema* por ausencia de manchas fecales.
- Interpretar un recuento aislado como pronóstico seguro.
- Ignorar otros motivos de despoblamiento.
- Enviar muestras mal identificadas o conservadas.

Importante

El aspecto clínico orienta, pero no confirma la especie. El porcentaje de abejas infectadas puede aportar información pronóstica adicional, aunque depende del muestreo y del método analítico.

FICHA 3. Limpiar y desinfectar estructuras, herramientas y equipos

Objetivo

Reducir la transferencia de material contaminado entre colmenas mediante limpieza previa, desinfección compatible y manejo separado de equipo limpio y sucio.

Cuándo hacerlo

Entre colmenas y apiarios, tras trabajar con colonias sospechosas y antes de reutilizar material de colonias muertas o debilitadas.

Materiales necesarios

- Cepillo, espátula y herramientas, recipiente para separar material limpio y sucio
- Agua y detergente
- Desinfectante compatible con el material y su uso
- Guantes y protección indicada
- **Arcón congelador**

Cómo hacerlo

1. Separe el material sucio del limpio y no pase herramientas entre colmenas sin limpiarlas.
2. Retire primero cera, propóleo, miel, restos orgánicos y suciedad visible. La desinfección es menos fiable si quedan residuos.
3. Lave las herramientas con agua y detergente, frotando las superficies que han estado en contacto con abejas o panales.
4. Elija un desinfectante compatible con el material y siga su etiqueta para concentración, tiempo de contacto, aclarado y protección. No mezcle productos químicos.
5. Si utiliza productos químicos, trabaje con ventilación adecuada y manténgalos lejos de las abejas, la miel y los alimentos.
6. Deje secar completamente el material y guárdelo separado del equipo sucio. Compruebe que no queden residuos dañinos antes de reutilizarlo.
7. Valore con prudencia los panales viejos o de procedencia desconocida: una limpieza superficial no garantiza eliminar esporas del interior de la cera.
8. Renueve panales de acuerdo con el plan de manejo y las recomendaciones sanitarias. La pauta del 33 % anual o retirar panales de más de tres años no es una regla universal para todas las explotaciones.
9. Registre qué material se limpió, el método utilizado y los cuadros o equipos descartados.
 - **Otra opción una vez vaciado todo y limpiado, es introducir el material en un arcón congelador unas 24 h. Se puede aplicar igual a todo el equipo de apicultor: traje, guantes y botas y es eficaz frente a *N.ceranae*.**

Qué comprobar al terminar

- Se limpió antes de desinfectar.
- Se siguió la etiqueta del producto.
- El equipo se secó y quedó separado del material sucio.
- Se evaluaron con prudencia los panales dudosos.

Errores que conviene evitar

- Desinfectar sobre restos orgánicos.
- Mezclar lejía, amoníaco u otros productos.
- Improvisar concentraciones o tiempos.
- Reutilizar panales contaminados sin evaluar el riesgo.

Importante

La eficacia del calor, congelación o desinfectantes depende de la especie de *Nosema*, el material y las condiciones. *Nosema ceranae* es más sensible al frío que *N. apis*.

FICHA 3. Optimizar la nutrición de las abejas

Objetivo

Asegurar alimento suficiente y adecuado para sostener la cría y la actividad de la colonia durante periodos de escasez o debilitamiento.

Cuándo hacerlo

Cuando falte néctar o polen, antes de periodos de frío o calor intenso, o cuando la colonia pierda vigor.

Materiales necesarios

- Alimento apropiado para abejas
- Alimentador limpio
- Registro de reservas, cría y población
- Etiqueta de cualquier suplemento

Cómo hacerlo

1. Antes de alimentar, valore cuántos cuadros están cubiertos de abejas, la cantidad de cría y las reservas disponibles.
2. Compruebe si existe una carencia real. Alimentar sin necesidad puede aumentar el riesgo de pillaje o alterar el manejo.
3. Elija el alimento según la necesidad: aporte energético si faltan reservas de carbohidratos y aporte proteico solo cuando sea apropiado para la colonia y la época.
4. Utilice productos destinados a abejas y siga las instrucciones del fabricante. Coloque el alimento en un alimentador limpio que reduzca derrames y acceso de abejas ajenas.
5. Compruebe posteriormente el consumo y la evolución de la población y la cría. El consumo por sí solo no demuestra que la colonia se esté recuperando.
6. Si considera suplementos comercializados como Nozevit®, HiveAlive® o ApiHerb®, revise su composición, indicaciones y evidencia. No los considere una cura demostrada de la nosemosis. Ayudan pero no sanan.
7. No aumente las dosis ni mezcle productos por iniciativa propia. Registre nombre, lote, cantidad y fechas.
8. Si el despoblamiento continúa, investigue otras causas y solicite asesoramiento veterinario en vez de aumentar indefinidamente los suplementos.

Qué comprobar al terminar

- Se valoraron reservas, cría y población antes de alimentar.
- El alimento se suministró higiénicamente.
- Se registró la respuesta de la colonia.
- No se presentó el suplemento como tratamiento curativo.

Errores que conviene evitar

- Alimentar sin revisar las reservas.
- Provocar pillaje con derrames.
- Suponer que un suplemento elimina *Nosema*.
- Ignorar Varroa, problemas de reina, hambre u otras causas.

Importante

La evidencia sobre productos comerciales es variable. Ayudan, pero no sanan, el posible efecto de apoyo no equivale a demostrar eficacia curativa.

FICHA 4. Evitar introducir miel o polen de origen desconocido

Objetivo

Reducir el riesgo de introducir esporas de *Nosema* mediante alimento, panales o restos de origen sanitario incierto.

Cuándo hacerlo

Antes de alimentar, transferir reservas, preparar núcleos o criar reinas; especialmente si el material procede de colonias muertas o debilitadas.

Materiales necesarios

- Alimento de origen documentado
- Información del proveedor
- Alimentador limpio
- Registro de alimentación

Cómo hacerlo

1. Antes de alimentar, compruebe de dónde procede la miel o el polen. Si no conoce el origen o el estado sanitario, no lo introduzca en sus colmenas.
2. No reutilice miel, polen, panales ni restos de colonias muertas por causa desconocida. Que el alimento parezca limpio no garantiza que esté libre de esporas.
3. Cuando compre alimento, elija proveedores fiables y conserve la información disponible sobre el producto y su procedencia.
4. Si utiliza suplementos proteicos comerciales, compruebe que están destinados a abejas y siga las instrucciones del fabricante.
5. Evite trasladar reservas entre colonias sin valorar su estado sanitario. Si utiliza reservas propias, seleccione material de colonias con historial sanitario conocido.
6. Limpie el alimentador y evite derrames o alimento expuesto que atraiga abejas de otras colmenas.
7. Anote el alimento utilizado, su procedencia, fecha y colmenas receptoras.
8. Si sospecha que ha introducido alimento de riesgo, no lo distribuya a otras colonias y consulte al veterinario o asesor apícola.

Qué comprobar al terminar

- La procedencia del alimento es conocida.
- Los alimentadores están limpios y la alimentación registrada.
- No se han compartido reservas sospechosas.

Errores que conviene evitar

- Usar miel o polen de colonias muertas o de origen incierto.
- Suponer que no hay riesgo porque no se ven signos.
- Compartir panales sin valorar el estado sanitario.
- Dejar alimento expuesto y favorecer pillaje.

Importante

Las esporas pueden persistir en materiales apícolas, pero su supervivencia depende de la especie y las condiciones. El almacenamiento o un calentamiento moderado no garantizan su eliminación.

FICHA 5. Mantener la población y reducir factores de estrés

Objetivo

Apoyar la supervivencia de la colonia debilitada mediante manejo prudente, alimento suficiente, revisión de reina y seguimiento poblacional.

Cuándo hacerlo

Cuando la colonia pierda fuerza, después de sospecha o confirmación de nosemosis y antes de periodos de frío, calor extremo o escasez.

Materiales necesarios

- Ficha de población y cría
- Alimento apropiado si existe déficit
- Medidas frente a pillaje y depredadores
- Plan de manejo

Cómo hacerlo

1. Valore la colonia sin prolongar innecesariamente la apertura. Anote cuadros cubiertos de abejas, cría y reservas.
2. Compruebe la presencia y el rendimiento aparente de la reina. Si la puesta es escasa o irregular, investigue la causa antes de decidir cambiarla.
3. Evite dividir colonias débiles solo para crear nuevas unidades; puede dejar dos colonias demasiado pequeñas para mantener la cría y regular la temperatura.
4. Corrija carencias reales de alimento con productos adecuados y suministro higiénico. Evite derrames que favorezcan el pillaje.
5. Reduzca manipulaciones innecesarias y proteja la colonia, en lo posible, de condiciones extremas, pillaje y depredadores.
6. Mantenga ventilación y espacio adecuados a las condiciones locales, sin cambios bruscos que enfríen el nido.
7. No utilice ácido oxálico u otros medicamentos contra Varroa con la intención de tratar *Nosema* salvo que exista una indicación autorizada expresa para ese uso.
8. Controle periódicamente población, cría, reservas y evolución. Si el despoblamiento continúa, solicite diagnóstico laboratorio y asesoramiento veterinario.
9. Registre los cambios de manejo y la respuesta de la colonia.

Qué comprobar al terminar

- Se registraron población, cría y reservas.
- No se dividió innecesariamente una colonia débil.
- Se consideraron la reina y otras causas de pérdida de población.
- Existe un plan de seguimiento.

Errores que conviene evitar

- Aumentar la proteína sin comprobar necesidad y época.
- Suponer que una reina joven garantiza resistencia.
- Dividir colonias debilitadas.
- Usar medicamentos fuera de sus indicaciones autorizadas.
- Atribuir una mejoría a suplementos sin comprobar otros factores.

Importante

El posible efecto del ácido oxálico sobre *Nosema* no constituye una indicación terapéutica autorizada demostrada. No debe recomendarse como tratamiento de nosemosis.

Referencias

- Applegate, J. R., & Kyle, B. (Eds.). (2021). Honey bee veterinary medicine: An issue of Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice (Vol. 37, Issue 3). Elsevier.
- Botías C.; Martín-Hernández R.; Dias J., García-Palencia P., Matabuena M., Juarranz A., Barrios L., Meana A.; Nanetti A.; Higes M. The effect of induced queen replacement on *Nosema* spp. infection in honey bee (*Apis mellifera iberiensis*) colonies. Environmental Microbiology (2012) 14(4): 845-859.
- Bounias, M., André, J.F., Nectoux, M., Popeskovic, D.S. (1994). *Varroa jacobsoni* control by feeding honey bees with organic cupric salts. BeeScience, 3 (3), 111-119.
- Dietemann, V., et al. (2013). Standard methods for varroa research. Journal of Apicultural Research, 52(1). <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.09>
- EMA. Guideline on veterinary medicinal products controlling Varroa destructor parasitosis in bees. <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-medicinal-products-controlling-varroa-destructor-parasitosis-bees-scientific-guideline>
- Imdorf, A., Buehlmann, G., Gerig, L., Kilchenmann, V., Wille, H. (1987) . Überprüfung der Schätz Methode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern". Apidologie 18 (2), 137-146.
- Imdorf, A., Ruoff, K., & Fluri, P. (2010). *Le développement des colonies chez l'abeille mellifère* (ALP forum N.º 68). Agroscope Liebefeld-Posieux ALP. agroscope.ch
- Jean-Prost, P., de Juan y Díaz, C., & Le Conte, Y. (2007). Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena (4.ª ed.). Mundi-Prensa.
- Kane, T. R., & Faux, C. M. (Eds.). (2021). Honey bee medicine for the veterinary practitioner. Wiley-Blackwell.
- MAPA. Varroosis. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/varroosis/varroosis>
- Meana Mañes, A., Higes Pascual, M., & Martín Hernández, R. (2018). 40 Q&A sobre sanidad y producción apícola. Editorial Servet.
- Reglamento (UE) 2019/6 sobre medicamentos veterinarios. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/6/oj>
- Rosenkranz, P., Aumeier, P., & Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of Varroa destructor. Journal of Invertebrate Pathology, 103(Suppl. 1), S96–S119. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.016>
- Seeley, T. D., & Smith, M. L. (2015). Crowding honeybee colonies in apiaries can increase their vulnerability to Varroa destructor. Apidologie, 46, 716–727. <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0361-2>
- Vidal-Naquet, N. A. L. (2015). Honeybee veterinary medicine: Apis mellifera L. 5M Publishing.