

## NTP 653: Sensibilización laboral por exposición a ácaros (II): técnicas de muestreo y prevención

Sensibilisation professionnelle par exposition aux acares (II): techniques d'échantillonnage et prévention  
Occupational sensitisation to mites (II): sampling and prevention techniques

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactora:

Belén Pérez Aznar  
Licenciada en Biología

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

*La presente NTP complementa a la anterior (652), en la que se describían las características de los ácaros como contaminantes de diferentes ambientes de trabajo y su implicación en la sensibilización laboral de los trabajadores expuestos, y en ella se desarrollan las actuaciones que deben llevarse a cabo para identificar ácaros en el ambiente laboral y reducir el riesgo de exposición a estos agentes, así como identificar los casos de trabajadores sensibilizados.*

### Introducción

En muchos casos existe dificultad a la hora de confirmar la relación entre la sensibilización a ácaros y el medio laboral. Por ello es necesario desarrollar actuaciones encaminadas al aislamiento e identificación del agente etiológico causante, así como a la determinación ambiental de alérgenos relacionados con la presencia de estos ácaros. Esta determinación es importante a su vez para la comprobación de la eficacia de las medidas de desalergenización del ambiente laboral.

### Técnicas de muestreo. Identificación de ácaros y sus alérgenos

Cuando existe sospecha de sensibilización, generalmente se realiza una encuesta epidemiológica de los trabajadores que incluye síntomas diarios, espirometría, mediciones de flujo de pico en serie y pruebas de piel o RAST para determinar el anticuerpo IgE al alérgeno. Una prueba adicional es la medición del alérgeno en el aire del lugar de trabajo.

El propósito del muestreo del aire es la confirmación de la exposición a los agentes sensibilizantes relacionados con la actividad laboral. Ello, junto con el análisis inmunoquímico, son actuaciones necesarias para comprender la extensión y dispersión del alérgeno y el planteamiento de las medidas de control ambiental. Una vez iniciadas las medidas de control debe realizarse la monitorización ambiental de los posibles aeroalérgenos para valorar la eficacia de las medidas adoptadas y contribuir a mejorar la calidad de vida de los trabajadores afectados.

### Muestreo de alérgenos en aire; determinación y purificación

La concentración de cualquier alérgeno puede ser medida en el aire siempre que se disponga de un estándar de alérgeno y un antisuero para el inmunoensayo.

Existen diferentes métodos para realizar un muestreo de alérgenos en aire. El factor más importante para seleccionar el método adecuado es la concentración del posible aeroalérgeno que va a determinar el volumen de aire requerido (de 0,5 m<sup>3</sup> a 1.000 m<sup>3</sup>).

Para llevar a cabo el muestreo del aire es fundamental una buena selección de filtros y una baja resistencia al flujo aéreo para la retención de partículas respirables (en este caso de diámetro aerodinámico < 19 µm). Los filtros empleados deben de permitir altos rendimientos de recuperación de alérgenos y permitir su extracción en pequeños volúmenes (1 ml o menos). Existen muestreadores automatizados y equipos personales para detectar los puestos de trabajo sometidos a mayor concentración de alérgenos. Una vez realizada la exposición de los filtros a los alérgenos del aire, pueden ser conservados durante varios meses a -20 °C sin pérdida significativa de alérgeno.

Los alérgenos deben ser extraídos de la muestra en condiciones que garanticen la máxima concentración de proteínas alérgicas con una degradación mínima. Las soluciones tamponadas y tiempos de extracción son optimizados para cada alérgeno con objeto de evitar

pérdidas antigénicas. Una vez realizada la extracción, aquellas sustancias de bajo peso molecular son eliminadas por diálisis y los alérgenos se conservan en un buffer al 50% de glicerina y almacenarlo a -20 °C.

La actividad biológica de estas sustancias se determina mediante ensayos in vivo (prick test) de dosis respuesta, utilizando como patrón su equivalencia biológica con la histamina.

## **Técnicas de inmunoensayo**

Para poder confirmar la sensibilización del agente ocupacional y demostrar su participación en la clínica del trabajador se utilizan pruebas inmunológicas realizadas mediante test cutáneos o por determinación de IgE específica.

## **Muestreo de ácaros y visualización microscópica**

Otra forma de estudio de los posibles alérgenos implicados en el asma ocupacional es la visualización microscópica del producto, que puede ser encontrado en el ambiente como fase previa de un estudio alergológico en la búsqueda del agente etiológico causante de la afectación alérgica. De esta forma es posible visualizar y aislar el agente etiológico y demostrar su papel en la etiopatogenia de la enfermedad con pruebas inmunológicas y de provocación. El tamaño del ácaro y el ambiente en el que se desarrolla van a condicionar el tipo de muestreo.

A continuación se exponen los métodos para extracción de ácaros del sustrato y el test de la guanidina.

## **Métodos para extraer los ácaros del sustrato**

### **Método de flotación**

#### **Ácaros del polvo**

Se toman muestras de polvo mediante la técnica del aspirado con un aspirador convencional, utilizando una bolsa nueva en cada muestreo y aspirando durante 2 minutos por cada metro cuadrado.

Las muestras de polvo se recogen sobre etanol de 70° para su conservación y posteriormente se realiza el procesamiento de las muestras e identificación de ácaros. La extracción de ácaros se basa en el método de flotación descrito por Hart y Fain que utiliza la diferencia de densidad específica que existe entre los ácaros y las partículas de suelo o de materia orgánica que los contienen. El método consiste en suspender la muestra en etanol de 70°, posteriormente se extrae el alcohol por decantación, evitando remover mucho el sedimento. A continuación se añade una solución salina saturada y se deja reposar unos 10 minutos. Tras el periodo de reposo en el que la materia orgánica precipita, se decanta la solución en varias placas de Petri. Por último, bajo una lupa binocular con luz episódica se extraen los ácaros que flotan en la superficie de la solución con ayuda de una aguja enmangada.

Finalmente, se realiza el montaje y determinación de los ejemplares. Los ácaros se montan en polivinil lactofenol (PVA lactofenol) entre el porta y cubre objetos. Después de al menos 24 horas (tiempo necesario para el aclaramiento de las estructuras del ácaro) se procede a la identificación específica de los ejemplares utilizando para ello un microscopio óptico (400 x) y dibujos procedentes de distintas publicaciones o claves taxonómicas. Los resultados se expresan como ácaros por gramo de polvo.

### **Método de flotación diferencial**

#### **Ácaros fitófagos**

Cuando se trata de hojas infestadas la extracción de ácaros se realiza metiendo directamente las hojas en un frasco con una mezcla de alcohol al 70% y agua. Los residuos vegetales terminan precipitando en la mezcla, mientras que los ácaros cuya cutícula cubierta de cera está humedecida por el alcohol flotan en la superficie. Posteriormente se recogen para su determinación y recuento.

## **Extracción por el Método Berlese-Tullgren**

Este método está basado en la creación de un gradiente de temperatura y humedad en la muestra, aprovechando el comportamiento de huida del calor y de la desecación de estos microartrópodos que terminan cayendo sobre un recipiente con líquido de conservación a medida que la muestra se va secando o es agitada por el movimiento de los individuos de mayor tamaño.

El gradiente de calor se obtiene gracias a una bombilla que se coloca por encima de la muestra. Hay que tener precaución con la intensidad de la bombilla respecto al volumen y la humedad de la muestra colocada debajo por dos motivos:

1. Evitar que la muestra pueda arder.
2. Reducir la mortalidad de individuos por desecación ya que las larvas menos móviles necesitan tiempo suficiente para huir del calor de la bombilla.

### **Ácaros edáficos o depredadores**

Se toma una muestra de la materia presente en el lugar de trabajo de la que se sospecha que pueda contener ácaros. La muestra se coloca sobre una malla de 1 mm de luz que descansa sobre un embudo con las paredes lo más verticales posibles. Debajo se coloca un frasco con alcohol al 70% con unas gotas de glicerina. Encima del sistema se instala una bombilla de 25 vatios para acelerar la

caída de los animales al alcohol.

## Ácaros de almacenamiento

Para el muestreo de ácaros de almacenamiento de productos agrícolas se emplea la técnica Berlese-Tullgren descrita anteriormente pero con algunas modificaciones. Se recomienda emplear un embudo con capacidad para 1 kg de muestra. La bombilla es de 60 vatios y el recipiente de recogida de ácaros es alargado, con capacidad para 25 ml de líquido y con altura suficiente para impedir que salgan los ácaros. La malla es de 4 orificios por cm.

Se recomienda colocar 1 kg de muestra en el Berlese, excepto para muestras que se componen de materia fina, como harina, en cuyo caso se recomiendan 300 gr para permitir que el calor penetre en toda la muestra.

## Ácaros parásitos

Los zooparásitos son más laboriosos y difíciles de obtener. Los métodos varían según el huésped. Entre los más rápidos se encuentra el peinado y el raspado del cuerpo del animal sobre una bandeja de recogida, o el examen directo del huésped. Otra opción es el lavado del animal con detergente. Una vez obtenidos los nidos se pueden extraer los ácaros directamente por el sistema Berlese-Tullgren.

## Otros métodos

### Ácaros parásitos

Para muestrear ácaros de la sarna se realiza un raspado cutáneo de la lesión y se somete la muestra a un método de concentración que permita extraer los ejemplares para su observación. Existen diferentes métodos, entre de ellos el Método de digestión con tripsina que consiste en someter 2 cm de piel a 50 ml tripsina al 3% (tamponada a pH 8,3 con Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 2M) e incubar la mezcla a 37 °C 48 h.

Tras la incubación se añade 50 ml de KOH 25% y se hierve 10 minutos. Por último se recoge una muestra para su observación en microscopio estereoscópico. Con este método se recupera un 65% del total de ácaros.

El Método de KOH + Tween 80 consiste en mezclar la muestra de piel con 4 ml de KOH 10% con 1 % de Tween 80 en un tubo de 5 ml e incubar (45 ± 2 °C) en un baño de agua 18 ± 2 horas, agitar mecánicamente 2-3 minutos y centrifugar 15 minutos. Finalizada la centrifugación se retira el sobrenadante dejando 1 ml de sedimento, para resuspender el sobrenadante en el líquido residual. Después de añadir 2 ml de alcohol de 70° a la muestra se procede a su observación por microscopía estereoscópica. Este método optimiza la tasa de recuperación que resulta entre 67 y 88 % de ejemplares.

Una vez detectados los ácaros por cualquiera de los métodos, se deben retirar con una aguja entomológica o un pincel fino para su identificación, almacenamiento y/o montaje. La identificación puede realizarse directamente aunque es preferible aclarar previamente los ácaros y montarlos en un portaobjetos. Para aclarar los ácaros se colocan los ejemplares en KOH al 10% y se calienta; si se desea imprimir más transparencia a los ácaros, se usa el medio Berlese (agua destilada 20 ml, hidrato de cloral 160 g, goma arábiga 15 g, jarabe de glucosa 10 g, ácido acético glacial 5 ml).

Los ácaros que no se monten se pueden conservar en alcohol de 70%. Para ello es aconsejable tenerlos una semana antes en alcohol o formol; al 10% para romper la tensión superficial y permitir el contacto del alcohol con toda la superficie del ácaro.

## Test de la guanina

Otros métodos alternativos se basan en la detección de guanina ya que esta purina es el principal producto nitrogenado en las heces de estos artrópodos, ya que se admite una concordancia entre los niveles de ácaros del polvo y el contenido de guanina en el mismo. Es un método semicuantitativo.

El procedimiento consiste en tomar una muestra de polvo separando el polvo fino del más grueso. A continuación se recoge una muestra del fino que se mezcla con una solución diluyente. Existen tiras comercializadas con un reactivo para detectar la guanina; se sumergen en la mezcla y se compara inmediatamente el color con una escala de referencia. La intensidad de color indica el grado de acarización

Este método no se puede emplear en zonas donde hay pájaros, o murciélagos puesto que estos animales excretan guanina, lo que añade error al resultado del test.

## Medidas preventivas la exposición a sensibilizantes respiratorios

El esquema general de las medidas de prevención de la sensibilización respiratoria de origen laboral se expone a continuación:

1. Evaluar los riesgos. Identificar los peligros que implican exposición laboral a sensibilizantes y determinar las personas que pueden sufrir daños y de qué forma.
2. Eliminar o sustituir. La mejor opción para evitar la sensibilización a estos agentes es eliminar o sustituir las fuentes de riesgo.
3. Prevenir la exposición. Si no es posible sustituir las fuentes de riesgo, debe reducirse al mínimo la concentración, el tiempo y la frecuencia de exposición, así como el número de trabajadores expuestos. Determinar si las precauciones tomadas son las adecuadas o si deben tomarse otras:
  - Elaborar un plan de protección del sistema respiratorio.

- Gestionar las emisiones en sus orígenes. Incluir la prevención sistemática de exposición al polvo y los aerosoles a través de las siguientes medidas:
    - Modificar el proceso de trabajo evitando los que produzcan aerosoles (polvo).
    - Modificar las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de ácaros en el lugar de trabajo.
    - Utilizar sistemas cerrados para el rellenado y el transporte de productos que puedan contener ácaros o sus alérgenos.
    - Controlar la dispersión de alérgenos mediante procesos eficaces de encapsulamiento, ventilación, extractores de aire y otras medidas en el lugar de trabajo.
    - Elaborar un plan de mantenimiento y limpieza en el que se indiquen los intervalos, métodos y equipos de limpieza. Utilizar métodos húmedos o aspiración en lugar de barrido.
  - Si no puede evitarse la exposición por otros medios, deberán utilizarse equipos personales de protección del sistema respiratorio, además de cualquier otra medida de control posible. Debe seguirse todo lo establecido sobre la selección, uso, distribución y mantenimiento de los equipos de protección personal (EPI). Ver la correspondiente Guía del INSHT sobre EPI.
4. Informar y formar a los trabajadores. Los trabajadores deben ser informados sobre los sensibilizantes respiratorios a los que están expuestos, las prácticas de seguridad en el trabajo, el correcto uso de los respiradores, cómo ponérselos y quitárselos, las limitaciones de su uso y mantenimiento y a quién deben informar si tienen problemas respiratorios.
  5. Hacer un seguimiento regular de la exposición y de los problemas de salud. Se debe realizar una nueva evaluación cuando se modifican los métodos de trabajo. En caso de presentarse síntomas respiratorios que pudieran estar relacionados con el trabajo, se deberán llevar a cabo exámenes médicos.
  6. Registrar los resultados
  7. Consultar a los trabajadores y a sus representantes
    - Al evaluar los riesgos, las exposiciones y los problemas respiratorios que tienen lugar en el lugar de trabajo.
    - Al sustituir las fuentes de riesgo.
    - Sobre la elección de equipos personales de protección.
    - Sobre los resultados del seguimiento, incluido el sanitario.

## Medidas preventivas en la exposición a ácaros

El objetivo del control de la exposición es reducir la concentración de alérgeno en el aire por debajo del nivel que causa los síntomas. Aunque en otros ámbitos de la Higiene Industrial se han establecido diversas concentraciones umbral permitidas para cada contaminante, en las enfermedades alérgicas respiratorias el concepto de nivel tolerable o no tolerable posee menor utilidad. El umbral de sensibilización puede estar muy por debajo del recomendado y puede causar crisis de asma graves e incluso anafilaxia con cantidades mínimas de alérgeno.

La frecuencia de sensibilización puede variar dependiendo del antígeno; sin embargo también existen otros factores que incrementan el riesgo de sensibilización, como el tabaquismo, las características del ambiente o la presencia de adyuvantes, así como las características del individuo expuesto. De ahí que no sea posible establecer un nivel tolerable general. Por esta razón es necesario prevenir la aparición de ácaros, evitando que las condiciones ambientales sean favorables para su desarrollo.

Las medidas eficaces de control ambiental para eliminar los ácaros, son difíciles de aplicar en el medio laboral porque implican el uso de biocidas que pueden ser una fuente de riesgo añadida. Otras medidas alternativas están relacionadas con la modificación de las condiciones ambientales como las siguientes:

- Controlar la humedad relativa en el lugar de trabajo y mantenerla por debajo del 50%. La humedad relativa es el factor abiótico más importante que determina la distribución geográfica, estacional, reproductiva y de supervivencia de los ácaros.
- Disminuir la humedad absoluta por debajo de 7 g/Kg
- Incrementar la temperatura.
- Congelar las fuentes de contaminación.
- Incrementar la ventilación para evitar la sensibilización y exacerbación de enfermedades alérgicas.

De cara a reducir el tiempo de exposición, es recomendable que los trabajadores realicen rotación en puntos de riesgo y empleen medidas de protección para evitar el contacto con los alérgenos (guantes, mascarillas y otras prendas protectoras). Sin embargo esta medida suele ser mal tolerada por los trabajadores.

Estas medidas son de carácter general y de fácil aplicación en la mayoría de los casos. Sin embargo, existen ambientes laborales en los que no son de aplicación por sus características y peculiaridades, como ocurre en el caso de la contaminación de alimentos. Algunos alimentos como embutidos, jamones y quesos, requieren una atmósfera adecuada para su curación que no debe de ser alterada, permitiendo la infestación de estos productos con ácaros de almacenamiento. Estos alimentos no pueden ser tratados con acaricidas al destinarse al consumo humano. En casos concretos de trabajadores sensibilizados a estos ácaros será necesario intentar una inmunoterapia específica.

Los trabajadores expuestos a ácaros deben ser sometidos a un control médico periódico con pruebas que permitan un diagnóstico precoz. Si una vez instaurada la sensibilización, el uso de prendas protectoras, mascarillas, ventilación, es insuficiente, puede ser necesario retirar al trabajador del lugar donde está expuesto. Si esto no es posible, sería necesario intentar técnicas de hiposensibilización.

## Medidas preventivas en ambientes específicos

## Almacenamiento de productos agrícolas

Los almacenes de grano son estructuras más especializadas diseñadas específicamente para almacenar cereales y legumbres. Los granos pueden almacenarse a granel o en sacos.

Los ácaros son responsables directos de muchas pérdidas económicas en productos agrícolas almacenados de los que se alimentan, como grano de cereal. En muchas ocasiones los ácaros ocasionan daños indirectos al transportar esporas bacterianas como Salmonella, que contaminan estos productos. En ocasiones estos artrópodos pueden sobrevivir a condiciones desfavorables en estado de latencia; permanezcan dentro del grano sobreviven y reestablecen rápidamente las poblaciones. Para evitar que esto suceda se deberán emplear métodos de probada eficacia que ofrezcan garantías de control.

Los métodos más adecuados para reducir el riesgo de infestación por ácaros en estos productos son:

- Reducir la temperatura del grano por debajo de los 5 °C. La efectividad de esta medida depende de la temporada en la que se emprenda.
- Ventilar el lugar.
- Secar el cereal y mantenerlo por debajo de 14.5% c.h. (contenido en humedad) y las semillas de oleaginosas por debajo de 7.5%.
- Mantener el grano limpio.
- La fumigación, en su caso, debe realizarse por personal especializado. Puede no ser efectiva para algunas especies de ácaros que presentan resistencia a determinados productos como los protectores organofosfatados (OP) de grano. Esta resistencia está actualmente muy extendida y los fallos de control son probables. Es importante elegir una sustancia química en cuya etiqueta se declare específicamente que es eficaz contra la plaga en cuestión y que está aprobada/recomendada para su uso en productos almacenados. Una posible solución es fumigar con fosfina; dos tratamientos separados de 5 a 10 días es suficiente para combatir la tolerancia de los huevos. Los insecticidas pierden en general su eficacia con una elevada temperatura y humedad, así como con la luz solar y el tiempo, por lo que se deberán tener en cuenta estos factores para su aplicación.
- Remover y limpiar el grano.
- Evitar que la humedad del suelo llegue al producto.
- Apilar los sacos adecuadamente para facilitar la limpieza del suelo, la inspección del producto y permitir la ventilación de las pilas de sacos.
  
- Mantener el almacén completamente limpio.
- Eliminar y destruir todo residuo infestado que pueda contaminar al producto recién introducido.
- Reparar las grietas de las paredes y orificios en puertas y techos que puedan ser fuente de plagas.
- Eliminar el material infestado, no mezclar el grano nuevo con el viejo y fumigar el material viejo que haya de mantenerse.
- Limpiar las estructuras de almacenamiento eliminando todo indicio de grano derramado, polvo, etc.; eliminar el polvo del equipo y la maquinaria de manipulación y desinfectar los sacos y cestos, mediante soleamiento y tratamiento químico.

## Almacenamiento de alimentos

Debido a la imposibilidad de realizar tratamiento de desinsectación en los alimentos contaminados y las limitaciones de estos tratamientos en lugares de almacenamiento de estos productos, conviene orientar todas las medidas a prevenir la presencia de los ácaros; para ello se recomiendan las siguientes actuaciones:

- Evitar el almacenamiento de un mismo producto de forma prolongada, dando salida al consumo de los más antiguos antes que a los recientes.
- Aumentar la circulación de aire para reducir la humedad relativa.
- Emplear deshumidificadores cuando sea posible.
- Mantener el lugar limpio y en orden. La distribución de estanterías y alimentos debe permitir una adecuada limpieza. Limpiar y aspirar el lugar periódicamente para eliminar posibles focos de contaminación.
- Cuando los productos son infestados con ácaros, ha de localizarse la fuente de infestación y eliminarla.
- Eliminar cualquier resto de animales que habiten en las proximidades del almacén.
- Los alimentos sospechosos de contaminación por ácaros deben ser congelados durante varios días o sometidos a elevadas temperaturas en horno durante 30 minutos
- Localizar los alimentos infestados en contenedores adecuados para evitar la dispersión del contaminante y limpiar todas las superficies del almacén.
  
- Emplear sólo pesticidas efectivos frente a ácaros, adecuados para su empleo en zonas de almacenamiento de alimentos. En este caso se recomiendan piretrinas con piretronil butóxido y seguir las indicaciones de seguridad del producto para su aplicación.
- Si la infestación no puede ser controlada de forma satisfactoria, se recomienda recurrir a una empresa especializada en este tipo de plagas, que cuente con las acreditaciones necesarias.
- Las fumigaciones deben reunir los requisitos legales para los lugares de almacenamiento de productos destinados a la alimentación. Conviene tener en cuenta que las dosis necesarias para el control de ácaros son superiores a las empleadas en el control de insectos.
- Conviene tener presente que la fumigación elimina los ácaros presentes a tiempo real, pero no corrige las condiciones que favorecen su aparición y desarrollo ni previene de nuevas infestaciones.

## Confinamiento de animales

El establecimiento de planes para el control de la presencia de ácaros sensibilizantes en las explotaciones animales requiere un diagnóstico de las fuentes y las condiciones ambientales favorables para su desarrollo, así como la aplicación de fármacos eficaces y

la disminución de la presión de infección dificultando la transmisión de los distintos agentes entre los animales presentes.

A la hora de establecer las medidas preventivas oportunas para evitar la presencia de ácaros en las explotaciones animales conviene matizar que la mayoría de los casos de sensibilización por ácaros en este sector derivan de pequeñas explotaciones de ámbito rural y tradicional, donde existe mayor contacto con los animales y su entorno, mientras que en las explotaciones intensivas existen en principio, mejores prácticas higiénico-sanitarias que dificultan la permanencia de estos artrópodos: suelos de rejilla, limpieza y desinfección rutinaria de los alojamientos (disminuyen el contacto de los animales con sus deyecciones), medidas que evitan un posible contagio a partir de congéneres portadores, etc.

Se recomienda aplicar las siguientes medidas generales para locales donde se alberguen animales:

- Adecuar los sistemas de ventilación y filtración.
- Aumentar la ventilación en los establos de animales. • Separar los alojamientos de animales del resto de zonas donde se desarrollen otras actividades de trabajo. • Dirigir el flujo de aire desde el trabajador al animal.
- Reducir la concentración de animales por metro cúbico.
- En los animalarios, cuando sea técnicamente posible, trabajar en cabinas de seguridad.
- Utilizar ropa de trabajo de uso exclusivo para tareas con animales.
- Mantener las zonas destinadas a los animales limpias.
- Utilizar barreras como guantes, batas o máscara respiratoria, si fuera preciso, para evitar el contacto con productos animales como suero, orina.
  
- Utilizar materiales absorbentes en las camas de animales en sustitución de materiales polvorientos.
- Usar la información existente sobre como reducir el riesgo de sensibilización laboral
- Realizar una adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores.

## Uso de acaricidas

En los lugares de trabajo en los que pueda encontrarse una elevada concentración de ácaros puede ser necesario el uso de acaricidas para el control y prevención de la infestación. Es importante tener en cuenta que aunque los ácaros pueden ser exterminados, los alérgenos permanecen estables por largo tiempo en el reservorio y continúan causando perjuicios a los trabajadores expuestos. A continuación se citan algunos acaricidas eficaces:

- Benzoato de benzilo.
- Metil primifos es un insecticida que tiene actividad acaricida y produce una reducción del 60% en la concentración de los alérgenos Der p 1 en alfombras y de más del 50 % en muebles acolchonados.
- La mezcla de benzoato de benzilo al 3 %, ácido tánico al 1 % y tween al 0,5 % en isopropanol al 70 % reduce los niveles del alérgeno Der p 1 en más del 90 %.
  
- El ácido tánico al 1 % en solución acuosa es efectivo para reducir los alérgenos de los ácaros y del gato.
- Existen aparatos que emiten ultrasonidos y que han demostrado eficacia para ahuyentar a los ácaros de determinados lugares.
  
- En los secaderos de jamón ha sido ensayado con eficacia el efecto acaricida de algunos aceites esenciales como el aceite de romero, menta y tomillo, por lo que se recomienda su utilización en estos lugares como alternativa al uso de sustancias químicas acaricidas de difícil aplicación y nocivas para el alimento.

En todo caso, el formulado a utilizar debe estar autorizado por el Ministerio de Agricultura para el uso propuesto. Se respetará siempre el plazo de seguridad para el formulado de elección y de acuerdo con dicho uso.

## Bibliografía

1. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo FACTS 39 ISSN 1681-2085.
2. A. ARMENTIA MEDINA  
**Control ambiental en el asma ocupacional**  
*Revista Española de Alergología e Inmunología Clínica. Vol. 13. Extraordinario Núm. 2 Diciembre 1998, 108-115.*
3. CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY  
**Procedure PI-003: Detecting and Identifying Small Organisms associated with Grains and Field Crops.**  
*Plant Products Directorate Plant Health and Production Division.*
4. FAIN, A. & HART, B.J. (1986)  
**A new, simple technique for isolation of mites, using the difference in density between ethanol and saturated NaCl. (Preliminary note)**  
*Acarologia 27, 255 - 256.*
5. G.W. KRANT  
**Manual of Acarology**  
*Oregon State University Book Stores, Inc. Corvallis, 1978.*
6. A. M. NAVARRO, et al.  
**Tetraníquidos y alergia ocupacional**  
*Alergol Inmunol Clin 2001;16: 5-10*
7. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. FAO  
**Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: manual de capacitación**  
*Roma, 1985*
8. F VALCARCEL SANCHO; C. GARCÍA ROMERO  
**Diagnóstico de las Sarnas en Pequeños Rumiantes**

