

# *Aspectos ecotoxicológicos de las Maderas Tropicales*

Miguel Andrés CAPÓ MARTÍ

## RESUMEN

La manipulación de maderas procedentes de árboles tropicales puede ser motivo de fenómenos tóxicos, producidos por sustancias activas contenidas en ellas.

Se entiende por madera tropical la procedente de las especies botánicas maderables originarias de la zona ecuatorial. Estas maderas se emplean por sus cualidades técnicas de dureza, imputrescibilidad, resistencia a los insectos, admitir acabado satisfactorio en ebanistería, confección de artículos de uso doméstico, construcción naval y ferroviaria, etc.

Las operaciones con mayor exposición son el aserrado, cepillado, corte, molurado, torneado, taladrado y pulimentado, en las cuales existe producción de polvo en forma de finísimas partículas, que se ponen en contacto con la piel y las mucosas de los operarios, y que también son inhaladas, solubilizándose así sus principios activos, que son absorbidos.

Todos estos principios activos son capaces de acción irritante y sensibilizante, y no pocas veces de acción sistémica, con fenómenos tóxicos generales.

**PALABRAS CLAVE:** Ecotoxicología, Maderas tropicales, Patología.

## ABSTRACT

Handling of wood coming from tropical trees can originate toxic phenomena, cause for their contents in active substances.

We mean tropical wood those coming from ecuatorial zone botanical species. These wood are used for their technical qualities: hardness, incorruptibility, resistance to insect attack, capability to good finishing in carpentry, in domestic furnishing as in railway or naval architecture,

The most harmful operations are sawing, planing, cutting, carving, shape-turning, drilling and polishing. All them emitting very fine dust particles that depositing in skin and mucosae and are inhaled with breath of craftsmen, being their nocive substances then dissolved and absorbed.

All these toxic principles are irritants, sensibilizers and, frequently, with generalized toxic effects.

**KEY WORDS:** Environmental Toxicology, Tropical woods, Pathology.

## RÉSUMÉ

La manipulation des bois provenant des arbres tropicaux peut être motif de phénomènes toxiques, produits par des substances actives contenues dans elles.

S'entend par bois tropicaux, ceux provenant des espèces botaniques des bois, originaux de la zone équatoriale. Cette bois utilisées par leur qualités techniques de dureté, imputrescibilité, résistances aux insectes, ébénisterie, fabrication des articles l'usage domestique, construction navale et de chemins de fer, etc.

Les opérations avec une plus grande exposition sont scier, polir, couper, mouler, tourner, percer et brunir, dans les quelles existent production de poussière de façon de très petites particules, qui contactent avec la peau et la muqueuse des ouvriers, et qui aussi sont inhalés, leur principes actifs sont absorbés.

Tous ces principes actifs sont capables de actions irritants et sensibilisantes, et souvent des actions systémiques, avec des phénomènes toxiques généraux.

**MOTS CLÉS:** Ecotoxicologie, Bois tropicaux, Pathologie.

En el campo de la Ecotoxicología se ha indicado que ciertos seres vivos situados en un ecosistema diferente al suyo, pueden provocar alteraciones en dicho ecosistema o por el contrario, éste, puede afectar al ser vivo, creándole una patología tóxica.

La manipulación y el trabajo con ciertas maderas procedentes de árboles maderables de los bosques tropicales puede ser motivo de fenómenos tóxicos, producidos por sustancias activas contenidas en ellas.

En las últimas décadas se ha generalizado el empleo de estas maderas debido a sus cualidades técnicas, tales como dureza, imputrescibilidad, resistencia al ataque de los insectos y admitir un acabado satisfactorio en ebanistería; y también se usan en la confección de los más diversos artículos de uso doméstico, y por supuesto en construcción naval y ferroviaria.

## DEFINICION Y NOMENCLATURA DE MADERA TROPICAL

Se entiende por madera tropical la procedente de las especies botánicas maderables originarias de la zona ecuatorial, o sea, la comprendida entre los trópicos de

Cáncer y el de Capricornio, a una latitud de 230° 7' norte y sur del Ecuador, alcanzando aproximadamente las regiones situadas entre los 25° paralelos de los dos hemisferios y que tienen una extensión global de 47° geográficos.

Siguiendo este criterio, quedan excluidas de esta denominación un buen número de especies de Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Japón, Asia Menor y algunos Estados de la Federación Norteamericana, que tienen dichas características. También se excluyen las especies tropicales de eucaliptos del sur de Oceanía, que son objeto de importante comercio y utilización.

Existe un verdadero confucionismo en la denominación de las maderas tropicales. Esto dificulta enormemente el tipificar exactamente la clase de madera que emplea un trabajador supuestamente enfermo, por esta causa. No sólo ignora, las más de las veces, el nombre y la clase de madera empleada, sino que esta ignorancia también alcanza a los técnicos, quienes les asignan nombres vulgares o contrahechos que no dan ninguna orientación que la identifique. Asimismo, los autores que han publicado trabajos sobre este tema, muchas veces no especifican la clase ni el nombre exacto de la madera incriminada, y si lo hacen, emplean nombres más o menos verídicos que les han sido indicados por los enfermos. Muchas veces hay que recurrir a personas con sólo conocimientos prácticos sobre el particular, adquiridos en el trato comercial de maderas tropicales, ya que en algunas ocasiones hemos visto a botánicos experimentados tener dificultades insuperables en su identificación.

Existen diversas causas en todo lo dicho anteriormente y que influyen en la variación de la denominación de una misma especie de madera. Así, vemos que existe: 1. Nombre vernáculo del país de origen. 2. Denominación idiomática del país de mayor consumo, lo que le asigna un nombre comercial predominante que es adoptado generalmente. 3. Nombre vernáculo de otros países productores en menor escala. 4. Denominación científica de la especie.

Para unificar un criterio sobre el particular, proponemos que se adopten las normas seguidas por la Asociación Internacional de Maderas Tropicales, que, con el asesoramiento del Real Instituto de las Regiones Tropicales de Holanda y del Centro Forestal de Francia, han resuelto reunir bajo un solo «nombre piloto» las especies botánicas que tecnológicamente son similares. Al mismo tiempo, se da a cada especie un «nombre comercial» para evitar el error de emplear el nombre botánico y diferenciar maderas que técnicamente son distintas, aunque botánicamente no. Por último, se han reunido bajo un mismo «nombre genérico común» las maderas según sus lugares de producción. Así, por ejemplo, es costumbre en Europa diferenciar la madera de palisandro según su origen, lo que le da grano y textura diferentes, así como también distinta utilización.

## USOS Y RIESGOS INDUSTRIALES

Las maderas tropicales se encuentran comercialmente bajo la forma de troncos, planchas, tableros, chapas y contraplacados. En todas estas variantes se emplean en ebanistería, carpintería, construcción naval y fabricación de muchísimos artículos

tallados a mano, mecánicamente o torneados. Existe riesgo en el apeo y en otras operaciones forestales de desbaste. Pero las operaciones con mayor exposición son el aserrado, cepillado, corte, moldurado, torneado, taladrado y pulimentado, en las cuales existe producción de polvo en forma de finísimas partículas, que se ponen en contacto con la piel y las mucosas de los operarios, y que también son inhaladas, solubilizándose así sus principios activos, que son absorbidos. Los leños exóticos con duramen particularmente valioso elaboran sustancias orgánicas, tales como taninos y colorantes y también productos resinosos y gomosos, cuyos componentes son: alcaloides, glucósidos, saponinas, principios amargos, pigmentos y bálsamos, así como también sustancias inorgánicas, principalmente carbonato cálcico y sílice amorfa.

Todos estos principios activos son capaces de acción irritante y sensibilizante, y no pocas veces de acción sistémica, con fenómenos tóxicos generales.

## CLASIFICACIÓN DESCRIPTIVA

Consiste en el estudio de las maderas tropicales, conocidas como nocivas mencionando los efectos patológicos observados en su utilización y los principios activos responsables. Se ha seguido para ello una clasificación botánica por familias, enumerando también los sinónimos de origen y los comerciales.

## MORÁCEAS

*Chlorophora excelsa* = Teca africana, iroko, kambala. Es una madera del África tropical, semidura, de un color amarillo oscuro, que se oscurece con la exposición a la luz, adquiriendo entonces un bello aspecto cobrizo. Es resistente a la intemperie y al ataque de las termitas, por lo que se la utiliza como sustitutiva de la madera de teca asiática.

Contiene esencialmente una resina fenólica denominada cloroforina, que posee propiedades sensibilizantes e irritantes y produce dermatosis muy pruriginosas en los individuos con dicha madera. Se observan reacciones positivas en las pruebas epicutáneas realizadas con extracto acuoso, de polvo de iroko en los individuos sensibilizados.

*Brosinun spec.* = Muirapenina. Madera brasileña. El polvo que se desprende en su pulido, al ser inhalado origina intensa salivación y sensación de sed. Especialmente el polvo de su corteza es irritativo para la piel, y origina unas manchas pardas que persisten durante semanas. Se aisló, como causante de estos efectos, un alcaloide que todavía no ha sido identificado.

*Aspidosperma vargasii* = Pau marfim. Existe en este grupo confusión con otra madera cuya denominación botánica es *Agoranda brasiliensis*. Es una madera del Brasil especialmente empleada en objetos confeccionados al torno; es de color amarillo limón, con algunas vetas oscuras, y se han descrito algunos casos de irritaciones cutáneas ocasionadas al trabajarla.

## RUTÁCEAS

Esta familia comprende tres especies de madera, cuyo principio activo es la cloroxilonina y que producen dermatosis alérgicas con mucha frecuencia:

Citronnier de Ceilán = *Chloroxylon swietenia* (Ceilán).

Espenille = *Fagara flava* (América Central).

Olón = *Fagara heitzii* (África Ecuatorial).

## LEGUMINOSAS

Comprende tres familias: mimosáceas, cesalpináceas y papilionáceas.

El grupo de las leguminosas mimosáceas comprende el grupo *Albizia*, especialmente la *Albizia falcata* y la *Albizia lebbeck*, procedentes de las Indias Neerlandesas, actualmente denominadas Indonesia, y cuya denominación de origen es Kokko. Esta madera es conocida por los nativos como «madera de los estornudos», debido a los intensos efectos irritantes sobre las mucosas que produce el trabajarla. Se ha aislado de ella una sustancia que impide el desarrollo de los cultivos de hongos, y a ella también se atribuye su gran duración y su resistencia a la carcoma. No se han podido aislar ni saponinas ni alcaloides.

El grupo de las leguminosas cesalpináceas tiene como mayor representante la *Cassia siamesa* o Djohar. Es una madera de Indonesia muy empleada para la construcción y artículos de artesanía. Así, se emplea para la fabricación de muebles, ebanistería artística, bastones y pilastras. Contiene un principio activo identificado como crisofanhidroantrona, que es la responsable de las dermatosis que padecen sus operarios, especialmente en la piel de las partes descubiertas, la cual adquiere una coloración pardo-negrucza. Al propio tiempo se producen trastornos oculares en forma de conjuntivitis, queratitis e iritis.

Esta quinona, administrada a los animales de experimentación, produjo vómitos, diarrea y albuminuria.

*Apuleia molaris*. Es una madera de Brasil. Produce dolor de cabeza, ansiedad, vómitos, vértigo, perturbaciones en la visión, hinchazón de los brazos. Contiene cytina  $C_{11}H_{14}N_2O$  éter, aceites colorantes y saponina.

Las leguminosas papilionáceas comprenden el llamado «grupo palisandro», del que forman parte las siguientes especies susceptibles de origillar patología: *Bria*, *Dalbergia*, *Macherium* y *Pterocarpus*. Las más representativas del grupo palisandro son las *dalbergias*.

*Dalbergia retusa* = Cocobolo. Es una madera de América Central tropical, muy dura, pesada y densa, de color pardo rojo, con vetas oscuras. Es muy apreciada para trabajos de tornería, y especialmente metite empleada en la fabricación de instrumentos de viento, como flautas, clarinetes, etc.

No sólo se producen dermatosis alérgicas producidas por el polvo del cocobolo, sino que también muchos músicos, especialmente flautistas, presentan manifestaciones de sensibilización muy intensa en los labios.

*Dalbergia latifolia* = Palisandro de Asia. Palisandro de las Indias. Es una madera muy dura, de color azul-violeta, de trabajo fácil y bello aspecto, muy apreciada en el chapado de ebanistería fina. Procede de la India y de Tailandia. Produce manifestaciones urticantes en los trabajadores que la manipulan.

*Dalbergia nigra* = Palisandro del Brasil. Palisandro de Río, Jacaranda. Es una madera dura, de color variable del rosa al tabaco, con algún tinte violeta algunas veces, y rayas negras. Es una de las más valiosas maderas que se importan en Europa, y se utiliza en trabajos de tornería de pequeños objetos, mangos de cuchillo, decoración de interiores y para chapeado en la industria del mueble.

Su contacto produce dermatitis generalizada, especialmente cuando se desprende gran cantidad de polvo en su pulimento. Son de señalar las intensas reacciones que presentan los individuos que han padecido manifestaciones alérgicas anteriores por su contacto, cuando vuelven a trabajar en ella.

También es posible que partiendo de su alergia monvalente, se desarrolle otra polivalente frente a otros tipos de maderas, como son el iroko, la caoba americana y la limba, y en algunas ocasiones también frente a maderas de la zona umbría, como el fresno, roble, arce y nogal.

*Dalbergia melanoxylon* = Blackood africano. Granadillo africano. Ebano del Senegal. Esta madera, procedente de la costa oriental africana, tiene la albura de color claro, y el corazón, negro violáceo. Es de gran densidad y dureza, y se utiliza en la fabricación de instrumentos de viento y en objetos torneados. Causa dermatosis alérgica.

Todo este grupo de maderas tóxicas contiene diversos principios activos, especialmente flavonas, asociadas al tanino, denominadas dalbergionas, que son las responsables de toda su patología.

*Machaerium violaceum* = Orelha d'Onça. Esta madera origina intensas irritaciones cutáneas y algunas veces úlceras de difícil curación.

*Brya ebenus* = Granadillo americano. Cocus wood. Ebano de América. Es una madera importada de Cuba y de Jamaica, de color pardo café, vetada. Es muy apreciada para la fabricación de instrumentos de viento, y puede producir sensibilización en los músicos que los tocan.

*Pterocarpus angolensis* = Muninga, Kiaat. Se han descrito casos de asma bronquial alérgica por inhalación de polvo de esta madera.

## MELIÁCEAS

*Swietenia mahagony* = Mahagony. Caoba de Cuba. Es la caoba americana auténtica, procedente de Cuba y de Santo Domingo. Es una de las mejores maderas del mundo, de trabajo fácil, muy fina y sin nervios. De color amarillo cuando está recién apeada, se oscurece, con la exposición a la luz, a un color rojo salmón. Es muy apreciada en ebanistería fina y contraplacado.

Produce irritación cutánea y al propio tiempo trastornos generales, algunas veces muy intensos, debidos a un alcaloide soluble en alcohol que no ha sido identificado.

*Khaya ivorensis* = Samanguila. Caoba africana. Akajou D'Afrique. Es la falsa caoba de Africa. Es una de las mejores maderas africanas de color rosa pálido, que se oscurece con la luz a pardo dorado.

Se emplea en ebanistería fina, contraplacado y construcción de pequeñas embarcaciones. Se han descrito algunos casos de irritación cutánea por su manejo, pero se desconoce la sustancia causante. Existe la especie *Khaya senegalensis* que tiene el mismo uso que la anterior.

#### ANACARDIÁCEAS

Bajo el nombre de Rengas se incluyen diversas anacardiáceas procedentes de la jungla indonésica, entre ellas: *Glutarengas*; *Glutacoarctata*; *Glutavirosa*; *Melanorrhoea wallichii* y *Rhus vernicifera*, entre otras. Estas especies secretan un jugo corrosivo muy temido por los indígenas que efectúan trabajos forestales, por su gran poder irritativo cutáneo con úlceras muy tórpidas. El principio activo responsable es el cardol. Estas maderas son muy apreciadas en ebanistería, aunque hay que tomar extremadas precauciones al trabajarla, porque incluso la cortada de algunos años y ya seca conserva sus efectos nocivos.

#### TILIÁCEAS

*Mansonia altissima* = Beté. *Mansonia*. Es una madera de mediana densidad, de color pardo grisáceo o pardo violáceo. Tiene muy buenas propiedades y de aspecto semejante al nogal, aunque su precio es inferior. Se importa desde Costa de Marfil, Costa de Oro y Nigeria.

El polvo que se desprende en su aserrado y en otras operaciones produce, al inhalarlo, fenómenos de intoxicación general, en forma de malestar general, náuseas, vértigos y debilidad de piernas y brazos; dolor de garganta, tos y violentos ataques de estornudos con epistaxis.

Se ha aislado de la corteza un heterósido denominado manonsina, de la familia de los glucósidos digitálicos, cuya fórmula empírica es  $C_{33}H_{48}O_{11}$  y también quinonas de acción muy irritante. Estos principios activos son los responsables de estos trastornos.

#### EBENÁCEAS

*Diospiros ebenum* = Ebano de Asia. Ebano de Macasar. Se han descrito dermatosis alérgicas y estornudos con abundante secreción nasal y lagrimeo, en los trabajadores que efectúan trabajos con esta madera. Se han observado casos de asma bronquial alérgica en ebanistas que pulían muebles de televisores fabricados con dicha madera.

## SAPOTÁCEAS

*Mimosops heckelli* = *Dumoria heckelli africana* = Makoré. Ukola. Es la *Dumoria africana*. Es una de las maderas más irritantes que se conocen. Su polvo es especialmente nocivo cuando proviene de troncos viejos y secos, y en los trabajadores que efectúan su aserrado, cepillado y pulido, produce graves fenómenos irritativos de mucosas con cefaleas, irritación conjuntival, tos con intensas crisis de broncoespasmo y epistaxis copiosas. Contiene una saponina triterpénica que es la responsable de estos fenómenos.

## VERBENÁCEAS

*Tectona grandis* = Teak. Teca de Tailandia. Es una madera de la selva tailandesa, de color tabaco oscuro con vetas negras. Es muy dura, de olor característico y tacto graso. Por su imputrescibilidad, es una de las maderas más útiles del mundo, y se la utiliza principalmente en construcción naval y también en ebanistería fina y contraplacado.

Produce efectos irritantes sobre la piel y las mucosas, debidos a su aceite resínico, que contiene ácidos resínicos no saturados y una quinona, la tectoquinona.

## BIGNONÁCEAS

*Tabebuia ipé* = Ipé. *Paratecoma peroba* = Peroba amarilla. El ipé es una madera procedente de América Central. Es de color pardo-verdoso, vetada, y contiene en sus poros unos depósitos de color amarillo con gran cantidad de azufre. Es muy dura y de trabajo difícil; muy sólida y resistente.

Se utiliza en la construcción de palos de arco de tirol cañas de pescar, traviesas de ferrocarril y construcciones navales por su resistencia al agua de mar.

Los trabajadores que están en contacto con esta madera sufren fenómenos irritativos cutaneomucosos, y al propio tiempo, trastornos respiratorios y nerviosos en forma de cefaleas y visión borrosa.

Los principios activos responsables de estas alteraciones son la crisarobina como agente irritante y un glucósido que actúa como tóxico nervioso y respiratorio. Pero estas maderas contienen en gran cantidad, lopachol y lopachonona, que también actúan como las sustancias antes indicadas. La Peroba amarilla contiene hapachonom  $C_{16}H_{16}O_2$ .

## COMBRETÁCEAS

*Terminalia superba* = Limba. Es una madera africana de color amarillo claro, excelente para ebanistería y placado. Por su menor precio y semejanza, sustituye al

roble. Procede generalmente del Camerún, y se importa a Europa en grandes cantidades. Contiene sustancias irritantes de la piel, que son desconocidas.

#### OTRAS ESPECIES

*Jacaranda brasiliana* = Jacaranda. es de Sudamérica. Produce dermatitis.

*Calophyllum brasiliense* = Jacarueba. Es de la región amazónica. Contiene aceites colorantes, bálsamo y taninos. Produce dermatitis, vómitos y nefritis.

*Lucuma procera* = Massaranduba. Es de Brasil. Dermatitis.

*Triplochiton scleroxylon*. Es una madera de Africa Occidental. Produce asma.

*Zantoxylum flavum* = Satén. Es una madera que procede de las Indias occidentales. Contiene chloroxylina, Xanthotoxina  $C_{12}H_8O_4$ . Esteres grasos, alcaloides. Produce dermatitis.

#### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Resumiendo la descripción anterior, cabe decir que las maderas tropicales son productoras de sintomatología muy polimórfica, que puede clasificarse en tres grandes síndromes: Síndrome cutáneo, síndrome respiratorio y síndrome polimórfico general.

**Síndrome cutáneo.** Es el más frecuente. Se caracteriza por dermatosis de contacto, ya sea de tipo irritativo o por sensibilización. Las lesiones se localizan preferentemente en las partes descubiertas de los trabajadores: dorso de los dedos de las manos, antebrazos y cara, y en ésta, la región peribucal y los párpados, y regiones pudendas. Estas lesiones varían desde un simple eritema muy pruriginoso a un eccema secretante pruriginoso. Se pueden presentar lesiones flictenulares y ampollares. En algunas ocasiones se observan eritemas escarlatiniformes o erisipeloides y urticarias generalizadas. Algunas maderas tropicales contienen, sustancias fotosensibles que confieren a la piel coloraciones pardas, amarillas o rojizas.

Las lesiones oculares son frecuentes, con afectación blefaroconjuntival y queratitis.

Estas lesiones evolucionan como todas las dermatosis profesionales. Esto es, mejoran o curan espontáneamente con el cese del trabajo y responden a los tratamientos tópicos habituales, para volver a recaer con el nuevo contacto de la madera responsable.

En algunos casos se producen fenómenos de hardening, menos frecuentes en estas dermatosis.

**Síndrome respiratorio.** Es bastante frecuente, y puede revestir caracteres benignos en forma de prurito nasal, rinorrea y estornudos. En otros casos, esta sintomatología presenta mayor intensidad, con obstrucción nasal y epístaxis y disfonía con dolor laríngeo. Existe síndrome bronquial irritativo, con tos quintosa y

disnea, y no es raro el asma bronquial alérgica por sensibilización a los principios activos de estas maderas.

**Síndrome tóxico general.** Los fenómenos generales acompañan muchas veces al síndrome cutáneo y respiratorio, pero en otras ocasiones se presentan de modo exclusivo. Se caracteriza por astenia, somnolencia y cefales intensas. Dice el enfermo que nota la sensación de padecer un catarro gripal, y estos fenómenos, de indudable estirpe neurológica, duran dos o tres días. En otras ocasiones aparecen accesos febriles, con malestar general, sudoración y oliguria. También existen signos cardiovasculares con taquicardia, extrasístoles o bien bradicardia como expresión de alteraciones de la conducción, evidenciables en el electrocardiograma. Cuando el cuadro sintomático es de mayor cuantía, va acompañado de agitación, delirio y vértigo, con visión coloreada.

Estas manifestaciones revisten mayor intensidad en los trabajadores que por primera vez entran en contacto con una madera patógena, y en muchas ocasiones afectan a todos los trabajadores de un taller.

Existe probable efecto carcinógeno del polvo de las maderas tropicales, con especial localización en los senos paranasales.

## PATOGENIA

Este mecanismo de acción tóxica de los polvos de maderas tropicales no se conoce de manera completa. Si bien parece que el efecto mecánico de las partículas de polvo es nulo, debido a que casi un 90 % del polvo desprendido contiene partículas de pequeño tamaño, sus efectos biológicos dependen de la composición química de la madera de la cual provienen. Así, se han aislado derivados quinónicos, estilbenos, floavonoides, ácidos terpénicos, saponinas y también glucósidos de la familia de los digitálicos. Todas estas sustancias se han mostrado activas como irritantes, sensibilizantes y fundamentalmente como histamino y heparinoliberadoras.

Este mecanismo de histamino y heparinoliberación se sumaría a los efectos tóxicos propios de los principios activos, y provocarían los efectos de tipo alérgico precipitínico, hemolítico e irritante sobre la piel, mucosas y árbol respiratorio, y al propio tiempo, una intoxicación sistémica.

## DIAGNÓSTICO

Se realizarán pruebas epicutáneas, de escarificación e inhalatorias. Para ello empleamos polvos de las maderas patógenas o supuestamente patógenas, y sus extractos acuosos obtenidos por extracción sobre el polvo mediante un aparato de destilación a reflujo tipo Soxhlet. La inmunoelectroforesis y las pruebas de transmisión pasiva, así como la experimentación sobre animales, son también de utilidad diagnóstica.

La identificación exacta del tipo de madera que ha trabajado el supuesto enfermo es fundamental para establecer un correcto diagnóstico etiológico.

## TRATAMIENTO

Es meramente sintomático. Se puede ensayar un tratamiento desensibilizante mediante extractos de los principios activos administrados por vía subcutánea a gran dilución y durante largo tiempo.

El cambio de puesto de trabajo es la norma para solucionar las manifestaciones de este tipo.

## BIBLIOGRAFÍA

- FARRERAS VALENTI, P. (1970): *Medicina Interna*. Ed. Marín, S. A. Barcelona.
- GISBERT CALABUIG, J. A. (1995): *Medicina Legal y Toxicología*. 4.<sup>a</sup> edición. Ed. Salvat. Barcelona.
- PELÁEZ REDONDO y PEÑA YÁÑEZ (1978): *Manual de Patología Médica*. 3.<sup>a</sup> edición. Ed. Paz Montalvo. Madrid.
- QUER-BROSSA (1983): *Toxicología Industrial*. Ed. Salvat. Barcelona.