



# DIRECTRICES PARA LA DECISIÓN CLÍNICA EN ENFERMEDADES PROFESIONALES

## Enfermedades profesionales de naturaleza respiratoria

### Fiebre de los metales y de otras sustancias de bajo peso molecular

**DDC-RES-03**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

*ic*  
Instituto  
de Salud  
Carlos III



# ENFERMEDADES PROFESIONALES DE NATURALEZA RESPIRATORIA

## FIEBRE DE LOS METALES Y DE OTRAS SUSTANCIAS DE BAJO PESO MOLECULAR

### DEFINICIÓN

Las fiebres inhalatorias por lo general son **cuadros febriles auto limitados** que se deben a una reacción inflamatoria no específica por exposición a ciertos tóxicos inhalados. No se deben a reacciones de hipersensibilidad. El tipo de afectación depende de la naturaleza del metal, su forma química, dosis y naturaleza de la exposición.

Dentro de este grupo de enfermedades se encuentran la fiebre por humo de metales (FHM) y la fiebre por humo de polímeros (FHP).

Se han descrito reacciones febriles a la inhalación de humo y polvo de metal en soldadores y trabajadores de fundiciones, que se conoce como FHM. También se ha descrito un proceso febril similar entre los que trabajan con polímeros complejos denominada FHP.

La **mayoría de los casos de FHM se producen tras la exposición a óxido de cinc** y su posterior inhalación por el trabajador, sobre todo en áreas pobremente ventiladas. Para la producción de humo de óxido de cinc se requieren aleaciones que contengan cinc a elevadas temperaturas, lo que permite su volatilización. Los vapores de cinc se oxidan en el aire dando lugar a partículas ultrafinas inferiores a 0,5 micras de diámetro que pueden alcanzar los alveolos pulmonares.

La FHP es una enfermedad febril auto limitada similar a la FHM, pero causada por la inhalación de productos derivados de la pirolisis de ciertos fluoropolímeros.

Los **plásticos fluoropolímeros** están ampliamente distribuidos en la industria y en diversos productos de consumo. Uno de los más usados es el politetrafluoroetileno (PTFE; nombres comerciales Teflón, Fluón, Halón). Es muy utilizado por sus propiedades lubricantes, de estabilidad térmica y de aislamiento eléctrico. Es inocuo a menos que se caliente por encima de 300°C, momento en el que comienza a liberar productos de degradación.

En un estudio se encontró que el 31% de soldadores con edades comprendidas entre 20 y 59 años han tenido síntomas de FHM en alguna ocasión.



Foto 1: Soldadura en calderería pesada



## FORMAS CLÍNICAS

Se trata tanto la FHM como la FHP de un **síndrome febril agudo**, similar a un cuadro gripal, autolimitado. El inicio del cuadro suele ser rápido, entre 3 y 12 horas después de la exposición. La resolución, normalmente, es espontánea en 24-48 horas y no se han descrito complicaciones a largo plazo.

## SÍNTOMAS Y SIGNOS

### **Fiebre por humos de metales (FHM)**

Los trabajadores tienden a presentar, **después del trabajo, al final de la tarde o a la noche un sabor dulce o metálico en la boca**, así como alteración del sabor de los alimentos y del tabaco. En general, se quejan de sequedad e irritación en la garganta que puede dar lugar a **ronquera y tos**. También aparecen síntomas inespecíficos como **cefalea, astenia, artralgias y mialgias**.

Posteriormente aparece **fiebre, escalofríos, dificultad respiratoria y opresión torácica**. También se han descrito casos de **disnea sibilante**.

Otros síntomas muy comunes son digestivos: **dolor abdominal, náuseas y vómitos**, sobre todo en plena fase febril.

Los datos encontrados en el examen físico suelen ser mínimos y van a depender del momento en la evolución del síndrome en el que se haga la evaluación. Pueden presentar taquipnea y en la auscultación pulmonar se pueden evidenciar sibilancias y/o crepitantes.

El cuadro se **resuelve en un máximo de 24-48 horas**. Los síntomas recurren a menudo cuando se repite la exposición.

De forma muy infrecuente, se pueden presentar síntomas respiratorios graves, con hipoxemia e infiltrados pulmonares en caso de exposiciones muy intensas al humo de metales. En ocasiones el trabajador se expone a humos de otros metales además del cinc, como es el caso del cadmio, níquel o mercurio, pudiendo causar traqueo bronquitis, neumonitis química, insuficiencia respiratoria y edema pulmonar no cardiogénico.

Es muy poco probable que haya complicaciones relacionadas con la FHM.

Los efectos a largo plazo de los ataques repetidos de FHM no se han investigado de forma suficiente. La exposición repetida a humos de metales se ha correlacionado con el desarrollo de asma ocupacional en soldadores.

### **Fiebre por humos de polímeros (FHP)**

La FHP se describe como un **síndrome agudo, autolimitado, similar a la FHM**. Sin embargo, en este caso existe una mayor relación dosis-respuesta, es decir, que los casos de **exposición más intensa pueden producir un daño pulmonar agudo severo**, con neumonitis química o edema pulmonar no cardiogénico.

Los síntomas aparecen **varias horas después de la exposición**. De forma temprana puede haber **irritación ocular o de garganta con sequedad faríngea y tos seca**. A diferencia de la FHM, los afectados no notan gusto metálico en la boca.

**A las 4-6 horas aparecen escalofríos, fiebre, mialgias y cefalea**. A menudo hay **opresión torácica con o sin disnea**. La exploración física suele ser normal o presentar crepitantes o sibilancias a la auscultación.

Comparada con la FHM, la presentación clínica de la FHP es más variada y en general, los vapores de PTFE se consideran más tóxicos que los vapores de cinc. Se ha descrito una disfunción crónica de las vías aéreas en personas que habían sufrido episodios múltiples de FHP.



### CUADRO CLÍNICO: FIEBRE POR HUMOS DE METALES

<b>Síntomas</b>	De Inicio Precoz:	Gusto metálico o dulce Irritación faríngea Malestar general Tos seca Cefalea Opresión torácica Disnea
	De Inicio Tardío:	Escalofríos Mialgias Artralgias
	Resolución:	Sudoración Astenia
<b>Signos</b>	Fiebre Taquicardia Crepitantes y Sibilancias	
<b>Pruebas diagnósticas</b>	Leucocitosis Neutrofilica Aumento de VSG Descenso de FEV1 y FVC Alteración de la Radiografía de Tórax	

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Se basa en la sospecha clínica, con el **antecedente de exposición al humo de metales o polímeros**, los hallazgos clínicos, combinado con la rápida resolución de los síntomas.

Los **hallazgos analíticos** son inespecíficos, destaca la **leucocitosis con desviación izquierda y la elevación de VSG**, sobre todo en las fases iniciales, coincidiendo con el cuadro febril. No existe ningún test diagnóstico de FHM o FHP.

Se han empleado **determinaciones de cinc y otros metales en sangre y orina**, que pueden estar elevados después de la exposición a óxido de cinc y otros humos de metal, pero no se ha encontrado una clara correlación con los valores ambientales ni con la intensidad de los síntomas. Su ausencia no excluye la FHM. La determinación de precipitinas para metales es una práctica muy poco habitual.

La **radiografía de tórax suele ser normal**, no obstante se ha descrito la aparición de infiltrados pulmonares bilaterales y también la presencia de patrón intersticial en algunos casos de exposición extrema.

Se han descrito **descensos de la función pulmonar durante el cuadro agudo**, aunque no son frecuentes, tanto alteraciones restrictivas como obstructivas. También se ha descrito **reducción de la capacidad de difusión de CO**. Sin embargo, no persisten las alteraciones funcionales tras la resolución del cuadro.

La fisiopatología del cuadro no está clara, aunque parece debido al efecto tóxico directo. Se han objetivado en el lavado broncoalveolar (BAL) de pacientes con FHM un incremento de neutrófilos y liberación de citoquinas proinflamatorias (Factor de necrosis tumoral e interleuquinas 1, 6 y 8) responsables de la fiebre y los síntomas sistémicos.



## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LA FHM

	Fiebre por humo de metal	Neumonitis por hipersensibilidad	Síndrome tóxico por polvo orgánico	Neumonitis química
<b>Exposición</b>	Metales galvanizados	Orgánicos	Hongos	Cadmio, Níquel, Mercurio, etc.
<b>Clínica</b>	Similar/sabor metálico, vómitos. Rápida resolución	Similar	Similar	Progresiva
<b>RX Tórax</b>	Normal/infiltrados	Patrón intersticial	Opacidades difusas	Patrón intersticial
<b>Espirometría</b>	Normal Restrictivo/Obstructivo	Restrictivo/Obstructivo	Restrictivo	Restrictivo
<b>Broncoscopia (BAL)</b>	PMN, FNT, IL 1, 6, 8	Linfocitos	PMN Esporas de hongos	Linfocitos

El antecedente de exposición al humo de metales es fundamental para diferenciar la FHM de otros procesos.

## VULNERABILIDAD

El síndrome puede manifestarse en cualquier persona, dada una exposición suficiente al agente desencadenante. *No se requiere una sensibilidad especial* del sujeto afecto a los humos de metal. Lo que indica la aparición de FHM es el mal control ambiental en el lugar de trabajo.

Los **trabajadores expuestos desarrollan taquifilaxia**, es decir, existe una rápida adaptación tras la exposición repetida con reducción de los síntomas y reaparición de los mismos tras un periodo de varios días de ausencia de exposición. Es lo que se ha conocido como **"fiebre del lunes por la mañana"**. Se refiere a la aparición de tolerancia después de exposiciones repetidas frecuentes, con pérdida de dicha tolerancia durante la interrupción de la exposición durante el fin de semana. Se ha propuesto como causa de esta adaptación la síntesis de metalotioneínas inducida por la exposición a metales. Estas proteínas se unen a metales como el cinc o el cadmio incrementando su eliminación. Tras un periodo sin exposición a metales se reduce su síntesis y tras una nueva exposición hay un mayor acúmulo y por consiguiente mayor sintomatología.

En relación con la **FHP**, los **trabajadores afectados no desarrollan taquifilaxia**.

Existe una fuerte asociación entre la aparición de los síntomas y el **consumo de tabaco**.

La prevención es fundamental en la FHM y en la FHP, ésta comprende varias estrategias de intervención en el ambiente del lugar de trabajo:

- Aumentar la ventilación general, así como instalar campanas extractoras de gases de combustión que reduce las concentraciones de humos.
- Equipos protectores personales de los ojos y la piel, así como respiradores que proporcionan aire a presión positiva.

Se ha establecido el valor límite umbral de exposición diaria (VLA-ED) a vapores de óxido de cinc durante 8 horas en 5 mg/m<sup>3</sup> y el límite de exposición a corto plazo, durante 15 minutos, de 10 mg/m<sup>3</sup> para prevenir efectos adversos para la salud.



## ACTIVIDADES DE RIESGO MÁS FRECUENTEMENTE IDENTIFICADAS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Los primeros casos de FHM se describieron en **fundidores de latón**. En la industria actual, la mayoría de los casos de exposición al humo de óxido de cinc se produce en **soldadores durante la galvanización del acero** (aplicar cinc al acero para proporcionarle resistencia a la corrosión) y la **soldadura del acero galvanizado**. Además, al soldar elementos del acero se desprenden otros componentes tóxicos como óxido de nitrógeno y óxido férrico que pueden contribuir al daño pulmonar en soldadores.

Los **cortadores de chatarra**, los trabajadores de **fundición de latón**, los **fabricantes de metal fundido** y los **trabajadores de aleaciones de acero** también tienen mayor riesgo.

Existen distintos tipos de soldadura:

- **La soldadura heterógena:** aporta para la fusión de dos elementos un metal con inferior punto de fusión. Este tipo de soldadura se ha relacionado con asma ocupacional, saturnismo (plomo) y neumonitis por hipersensibilidad en relación con la colofonia, un derivado de resinas y usado para limpieza de los metales a soldar.
- **La soldadura autógena:** aporta un metal con idéntico punto de fusión de los elementos a trabajar. Se distingue la soldadura con arco eléctrico, con la que se ha relacionado la FHM.

En la actualidad, **la soldadura con arco de acero galvanizado con cubierta de cinc** es la fuente más frecuente de exposición en los casos de FHM.

También se han descrito casos relacionados con exposición a humos de **óxido de metal de cobre, hierro, aluminio, mercurio, cadmio, magnesio, manganeso, antimonio y estaño**. En estos casos la exposición es a una mezcla de varios metales, lo que dificulta identificar la afectación de cada componente.

Destacar el **cadmio** y su uso como material de revestimiento, aleaciones y fabricación de baterías. El **mercurio** usado en metalurgia, industria química y eléctrica, así como en amalgama dental y en joyería.

La utilización de PTFE se produce en empresas de plásticos productoras de teflón. Trabajos donde es necesaria la manipulación del mismo y su calentamiento a altas temperaturas: industria textil, soldadura de materiales con revestimiento de teflón.

El PTFE puede encontrarse también en productos domésticos, como impermeabilizantes textiles, sprays lubricantes, aerosoles o cera para esquíes. Destacar en el ámbito doméstico el sobrecalentamiento de sartenes u otros utensilios de cocina con revestimiento antiadherente que contengan teflón.



## ACTIVIDADES DE RIESGO LISTADAS EN EL RD 1299/2006

### **Actividades profesionales con riesgo para la fiebre de los metales incluidas en el anexo I grupo 4 del RD 1299/2006**

#### *Fiebre de los metales y de otras sustancias de bajo peso molecular*

Industria del cuero	Industria química
Industria textil	Industria cosmética y farmacéutica
Trabajos de peluquería	Fabricación de resinas y endurecedores
Trabajos en fundiciones	Fijado y revelado de fotografía
Fabricación y aplicación de lacas, pinturas, colorantes, adhesivos, barnices, esmaltes. etc., mediante aerografía	Industria electrónica
Industria aeronáutica	Industria del plástico
Industria del caucho	Industria del papel
Industria de la madera: Aserraderos, acabados de madera, carpintería, ebanistería, fabricación y utilización de conglomerados de madera	Fabricación de espumas de poliuretano y su aplicación en estado líquido
Fabricación de látex	Trabajos de aislamiento y revestimiento
Trabajos de laboratorio	Trabajos en fotocopiadoras
Dentistas	Personal sanitario: enfermería, anatomía patológica, laboratorio
Flebología, granjeros, fumigadores	Refinería de platino
Galvanizado, plateado, niquelado y cromado de metales	Soldadores
Industria del aluminio	Trabajos de joyería
Trabajos con acero inoxidable	Personal de limpieza
Trabajadores sociales	Trabajadores que se dedican al cuidado de personas y asimilados
Aplicación de pinturas, pigmentos	



## REPERCUSIÓN

### Incapacidad laboral

- Incapacidad Temporal (IT):

La IT se debe prolongar hasta la curación de la sintomatología. Dado el curso autolimitado, el cuadro se resuelve por completo en 24-48 horas en la mayoría de los casos.

En los pocos casos de curso más grave con datos de **neumonitis química o hiperreactividad bronquial** este periodo se puede prolongar pudiendo ser necesario ingreso hospitalario.

No es necesario restringir el regreso del trabajador a operaciones de soldadura después de la recuperación completa de un episodio previo de FHM, siempre que se hayan implementado controles de ingeniería y dispositivos de protección respiratoria (*Se deberá abordar el problema de la exposición y la efectividad de las medidas de protección para evitar la recurrencia del cuadro*).

- Tiempo óptimo de IT:

Bronquitis y neumonitis por humos/vapores (CIE-9 MC 506.0): 14 días.

Efectos tóxicos de otros gases, humos y vapores (CIE-9 MC 987): 10 días.

- Incapacidad Permanente (IP):

Habitualmente no es necesario plantear cambio de puesto ni estudio de incapacidad permanente (IP). Es común la recidiva del síndrome si se repite la exposición sin control de medidas, pero no suele haber complicaciones crónicas por los cuadros de FHM ni de FHP.

Los episodios graves (muy infrecuentes), que cursan con neumonitis químicas extensas, edema pulmonar no cardiogénico, desarrollo de disfunción reactiva de vías aéreas etc., pueden generar secuelas funcionales definitivas que hagan necesario valorar una IP.

### Enfermedad profesional

La Fiebre de los metales y de otras sustancias de bajo peso molecular está reconocida como enfermedad profesional (RD 1299/2006):

Con los códigos de 410701 a 410733.

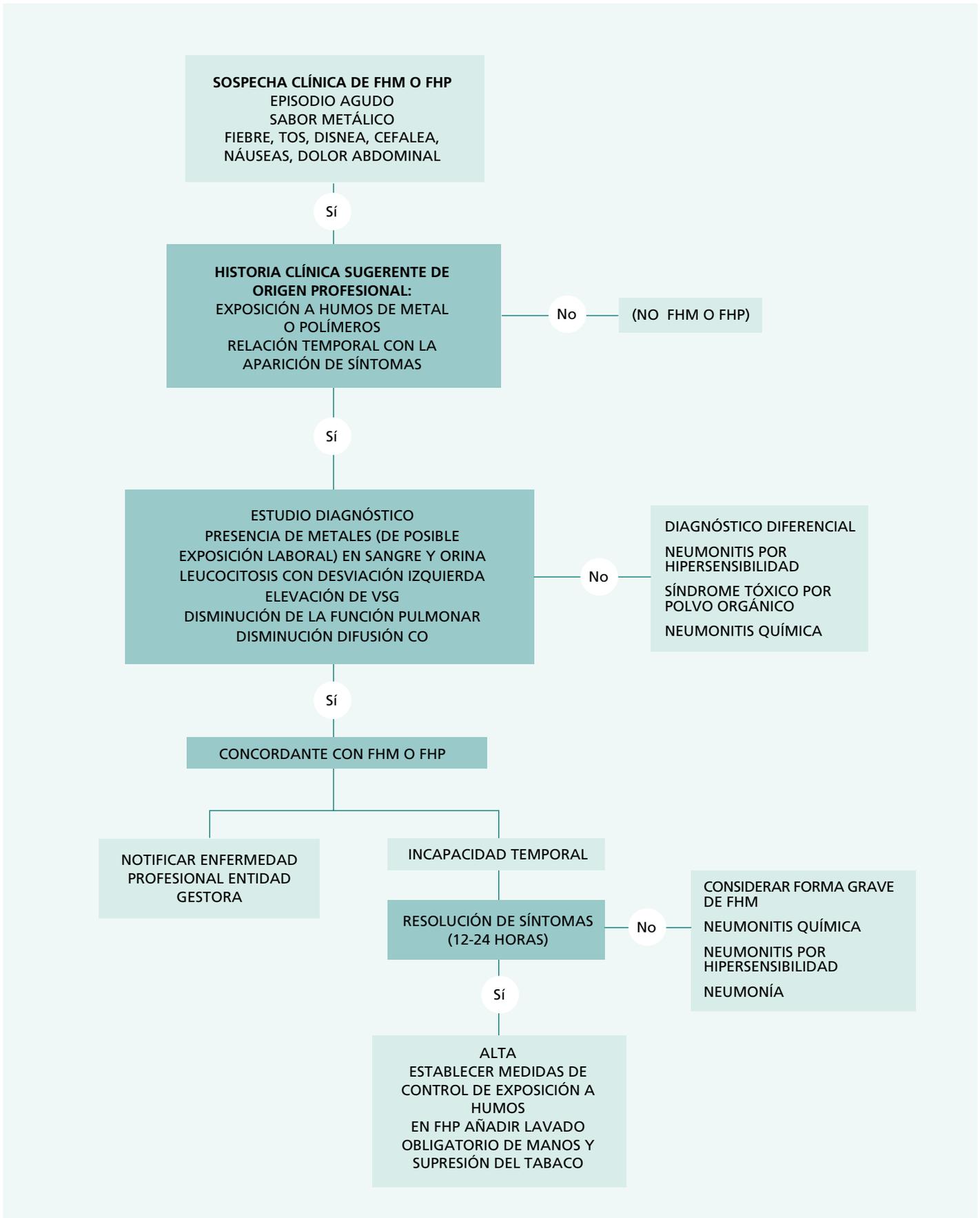
### Criterios de calificación de enfermedad profesional:

Historia laboral que refiera inhalación de humos de metales o de polímeros (ver actividades de riegos), si es posible confirmada por la evaluación de riesgos, a una de las sustancias asociadas con la enfermedad.

Correspondencia entre la aparición de síntomas y el horario de trabajo: Cuadro pseudo-gripal con comienzo al finalizar la jornada laboral.

La duración mínima de la exposición: de algunos minutos a algunas horas según la intensidad de la exposición.

## ALGORITMO DIAGNÓSTICO





## BIBLIOGRAFÍA

- Gordon T, Fine JM. Metal fume fever. *Occup Med* 1993; 8: 504-517.
- Nemery B. Metal toxicity and the respiratory tract. *Eur. Respir J* 1990; 3: 202-219.
- Kaye P, Young H, O'Sullivan I. Metal fume fever: a case report and review of the literature. *Emerg Med J* 2002; 19: 268-269.
- El-Zein M, Malo JL, Infante-Rivard C, Gautrin D. Prevalence and association of welding related systemic and respiratory symptoms in welders. *Occup Environ Med* 2003; 60: 655-661.
- Cain JR, Fletcher RM. Diagnosing metal fume fever-an integrated approach. *Occup Med* 2010; 60: 398-400.
- Shusterman DJ. Polymer fume fever and other fluorocarbon pyrolysis-related syndromes. *Occup Med* 1993; 8: 519-531.
- Chillón Martín MJ, Miguel Díez J, Fuentes Alonso M. Fiebres inhalatorias. *Enfermedades ocupacionales*. Ed: Juretschke Moragues MA y Rodríguez Hermosa JL. *Monografías NEUMOMADRID*. Vol XIII. 2008: 31-41.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE nº 302 (19-12-2006).
- Guía de Valoración de Incapacidad Laboral para Médicos de Atención Primaria. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ISCIII), 2009.
- Tiempos estándar de Incapacidad Temporal. Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid 2010.
- INSHT. NTP nº 494. Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad.



## TÍTULO

Enfermedades profesionales de naturaleza respiratoria.  
Fiebre de los metales y de otras sustancias de bajo peso molecular

## AUTORES

**Luis Carazo Fernández**  
Especialista en Neumología  
*Complejo Asistencial Universitario de León*  
Miembro Grupo EROM-SEPAR

## COORDINADOR DE LA PUBLICACIÓN

**Francisco Marqués Marqués**  
Subdirector Técnico  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*

## COORDINADORES CIENTÍFICOS

**Ramon Fernández Álvarez**  
Especialista en Neumología  
*Instituto Nacional de Silicosis- Hospital Universitario Central de Asturias*  
Coordinador Grupo EROM-SEPAR

**Jerónimo Maqueda Blasco**  
Especialista en Medicina del Trabajo. Máster en Salud Pública, Especialidad de Epidemiología  
*Escuela Nacional de Medicina del Trabajo- Instituto de Salud Carlos III*

## COLABORADORES

**Isabel González Ros**  
Especialista en Neumología, Inspectora Médica de la Seguridad Social  
Dirección Provincial de Pontevedra.  
*Instituto Nacional de la Seguridad Social.*

**Clara Guillén Subirán**  
Especialista en Medicina del Trabajo  
*Asociación Española de Especialistas de Medicina del Trabajo*

## EDITA

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**  
Torrelaguna, 73 – 28027 MADRID

## COMPOSICIÓN

Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT



## EDICIÓN

Madrid, febrero 2015

## NIPO

272-15-006-7

## HIPERVÍNCULOS

El INSHT no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSHT del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija



Catálogo general de publicaciones oficiales:  
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Catálogo de publicaciones del INSHT:  
<http://www.insht.es/catalogopublicaciones/>

