



¿POR QUÉ LOS BOMBEROS MUEREN ANTES?

EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS CANCERÍGENAS EN EL COLECTIVO DE BOMBEROS

Carlos Sánchez Oliva (bombero Ayto. de Madrid)

20 de Octubre de 2015



ÍNDICE

1. Introducción:

*¿Por qué los bomberos
mueren antes?*

2. Cáncer en bomberos.

Esperanza de vida

3. Exposición a sustancias tóxicas.

4. Conclusiones.



¿Por qué los bomberos mueren antes?

Incendios: abrasados, intoxicados, por asfixia, golpes de calor, etc.

CÁNCER
CERO
EN EL
TRABAJO



¿Por qué los bomberos mueren antes?

Colapsos estructurales:
derrumbes, sepultamientos, etc.



¿Por qué los bomberos mueren antes?



Accidentes de circulación, caídas desde trabajos en altura....



¿Por qué los bomberos mueren antes?



Accidente laboral

<1.000 muertes /año

VS

Enfermedad profesional

7.000 muertes/año

Cáncer 4.000 muertes/año



Se estima que hasta un 10% de los casos de cáncer tendrían su **origen** en el entorno de **trabajo**.

Kogevinas M y Rodríguez M., “Cáncer laboral en España”. ISTAS, 2005.

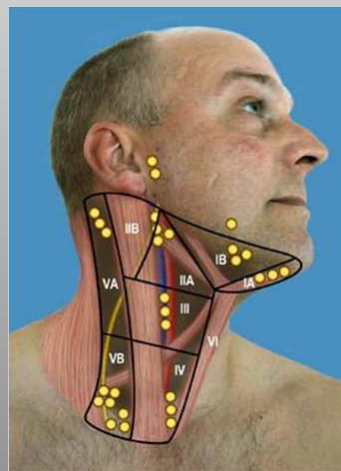
Pickvance S. et al, “Evaluación del impacto de REACH en la Salud Laboral (enfermedades respiratorias y de la piel) en España”. School of Health and Related Research, University of Sheffield England and ETUI, 2005.



En **2007** la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer (IARC) catalogó la profesión de **bombero** como “**posiblemente cancerígena**” (2B).

➤ Se observó un aumento significativo en la incidencia de **3 tipos de cáncer** en bomberos:

- Cáncer testicular
- Cáncer de próstata
- Linfoma no-Hodgkin



IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Volume 98, 2010.



La causa podría ser la exposición a **productos tóxicos** como el **benzeno, benzopireno, butadieno 1-3, formaldehído...**

Otros factores de riesgo potencialmente cancerígenos a los que estamos expuestos los bomberos son:

- Humos de motores diesel
- Ciertos materiales de construcción: amiantos, sustancias organocloradas como PCBs...
- Trabajo en turnos de noche (alteración ritmo circadiano) (IARC -**2A** probablemente cancerígeno)

López Jacob M.J. y Briso-Montiano. *“Nocturnidad y alevosía: Trabajar de noche produce cáncer”*. Revista por Experiencia.com. ISTAS, 2008.



2006 - Meta-análisis (cuantitativo y cualitativo)

integrado por 32 estudios (110.000 bomberos).

Conclusiones:

1) Hay cánceres que son más frecuentes entre los bomberos.

Tipo cáncer	Frecuencia frente resto población
Cáncer testicular	x 2,02
Mieloma múltiple	x 1,53
Linfoma no-Hodgking	x 1,51
Cáncer de piel	x 1,39
Melanoma maligno	x 1,31
Tumor cerebral	x 1,31
Cáncer de próstata	x 1,28
Cáncer de colon	x 1,21
Leucemia	x 1,14



LeMasters G.K et al. J Occup Environ Med. 2006 Nov;48(11):1189-202



2006 - Meta-análisis (cuantitativo y cualitativo)
integrado por 32 estudios (110.000 bomberos).



Conclusiones:

2) Hay un **vínculo causa-efecto**.

**Trabajo
bombero**



Cáncer

3) El **cáncer** es la **amenaza menos reconocida y más peligrosa** para la salud de los bomberos.

LeMasters G.K. et al. J Occup Environ Med. 2006 Nov;48(11):1189-202

¿Es el cáncer la amenaza menos conocida y más peligrosa?



11 de septiembre de 2001
murieron 341 bomberos

Según datos de New York Post, entre los rescatadores de la zona cero:

- Hasta el año 2011
1.140 contrajeron cáncer.

- En el año 2012
hasta **2.500 lo habían contraído**

***115 han recibido indemnizaciones por ello**
(total de 50,5 mill. \$)

**de pulmón
de próstata
de tiroides
Leucemia**



18 rescatados

<http://nypost.com/2014/07/27/cancers-among-ground-zero-workers-skyrocketing/>

Association Between World Trade Center Exposure and Excess Cancer Risk.
2012. Journal of the American Medical Association (Vol. 308, No. 23)



2006 - Meta-análisis (cuantitativo y cualitativo) integrado por 32 estudios (110.000 bomberos). Conclusiones:

Otros riesgos relacionados con la profesión de bombero

- **Alteraciones de la fertilidad**
- **Enfermedades cardiovasculares**
- **Asma**
- **Alergias**

López Jacop M.J, Estudio sobre enfermedades profesionales en el colectivo de bomberos. ISTAS, 2004

LeMasters G.K et al. J Occup Environ Med. 2006 Nov;48(11):1189-202

DIFICULTADES EN LA DETECCIÓN PRECOZ

- Muchos casos de cáncer no tienen como causante un único factor sino varios (genéticos, medioambientales...).
- El cáncer puede no ser detectado hasta **20-50 años** después de la exposición al agente causal.
- Hoy en día se estima que sabemos la causa de un 30-40% de los distintos tipos de cáncer.



2013 Estudio en Escandinavia:

Seguimiento durante 45 años de 16.422 bomberos

- Un 16% (2.653) tuvo cáncer.
- Esperanza de vida.
 - Población general = **79,52 años**
 - Bomberos = **71,77 años**



2014 Estudio similar Bélgica

Seguimiento últimos 10 años

- Población general = **77,62 años**
- Bomberos = **70,88 años**



Pukkala E. et al. Occup Environ Med 2014;**71**:398-404, 2013

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



2014

INTER UNIVERSITY RESEARCH BELGIUM

Prof. dr. J. Weyler - dr. D. Giuliani  dr. K. D'Hamer - dr. R. Verhoogen

➤ 100 bomberos Amberes, a los que se les recogió **muestras de orina antes y después de las intervenciones**, detectando dos sustancias:

- **Benceno.**
- **1-hidroxi pireno.**

✓ *El 1-hidroxi pireno es un indicador de la entrada en el organismo de **PAHs** (hidrocarburos aromáticos policíclicos).*

Los **PAHs** son un grupo de más de 100 sustancias químicas diferentes que se forman durante la combustión incompleta del carbón, petróleo, gasolina, basuras y otras sustancias orgánicas.

Se encuentran generalmente como una mezcla de dos o más de estos compuestos, tal como el hollín.

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



2014

INTER UNIVERSITY RESEARCH BELGIUM

Prof. dr. J. Weyler - dr. D. Giuliani



dr. K. D'Hamer - dr. R. Verhoogen

➤ **Después de Incendios** de coches, viviendas, contenedores:

- Aumento de concentración de **benceno** del **37,5%**
- Aumento de concentración de los **PAHs** del **85,7%**



¿Por qué ocurre esto si vamos protegidos con ERA y uniforme?

➤ **Después de Accidentes de tráfico:** (sin incendio implicado)

- Aumento de concentración de **benceno** del **28,5%**
- Aumento de concentración de los **PAHs** del **68,8%**



¿Por qué tras una accidente de tráfico hay esos hallazgos si no están presentes esas sustancias?

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



La **exposición a agentes cancerígenos o mutágenos** durante el trabajo puede producirse por las siguientes vías principales:

➤ por inhalación

➤ por ingestión

➤ por contacto o absorción
a través de la piel



Vermineck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



2014

INTER UNIVERSITY RESEARCH BELGIUM

Prof. dr. J. Weyler - dr. D. Giuliani  dr. K. D'Hamer - dr. R. VerhoogenCÁNCER
CERO
EN EL
TRABAJO

Continuando con el estudio, plantearon otro estudio más sencillo

➤ **Hipótesis:**

Consideraron que los equipos de fuego contaminados, al entrar en contacto con la piel se convertían en el medio de transmisión de los contaminantes al cuerpo.

➤ **Demostración:**

Mantuvieron a 10 bomberos en su parque, con el traje de fuego durante 4 horas, sin salir a intervenciones.

➤ **Resultados** en muestras de orina:

Aumento del **48%** de **benceno y PAH's**.

➤ **Conclusión:**

La hipótesis de esa investigación era cierta.



Verminck T. Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



2014

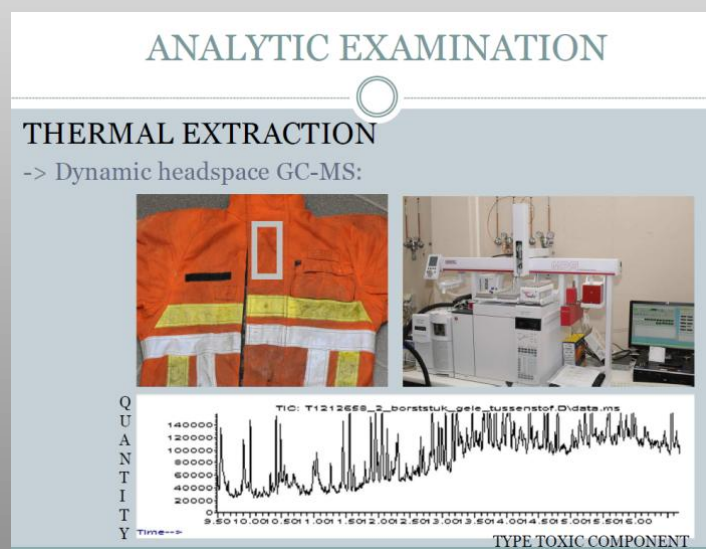
BELGIAN MINISTRY RECOMMENDS TECHNICAL RESEARCH BY CENTEXBEL



Encargo de M^º Interior Belga a **empresa Centexbel** (2 cuestiones):

- 1) ¿Están realmente los trajes contaminados? ...si la respuesta es afirmativa ¿Cuáles son las sustancias nocivas y cuál su nivel de toxicidad?
- 2) ¿Cómo pueden llegar estos compuestos al bombero?

**Tecnología
empleada**



Vermynck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)

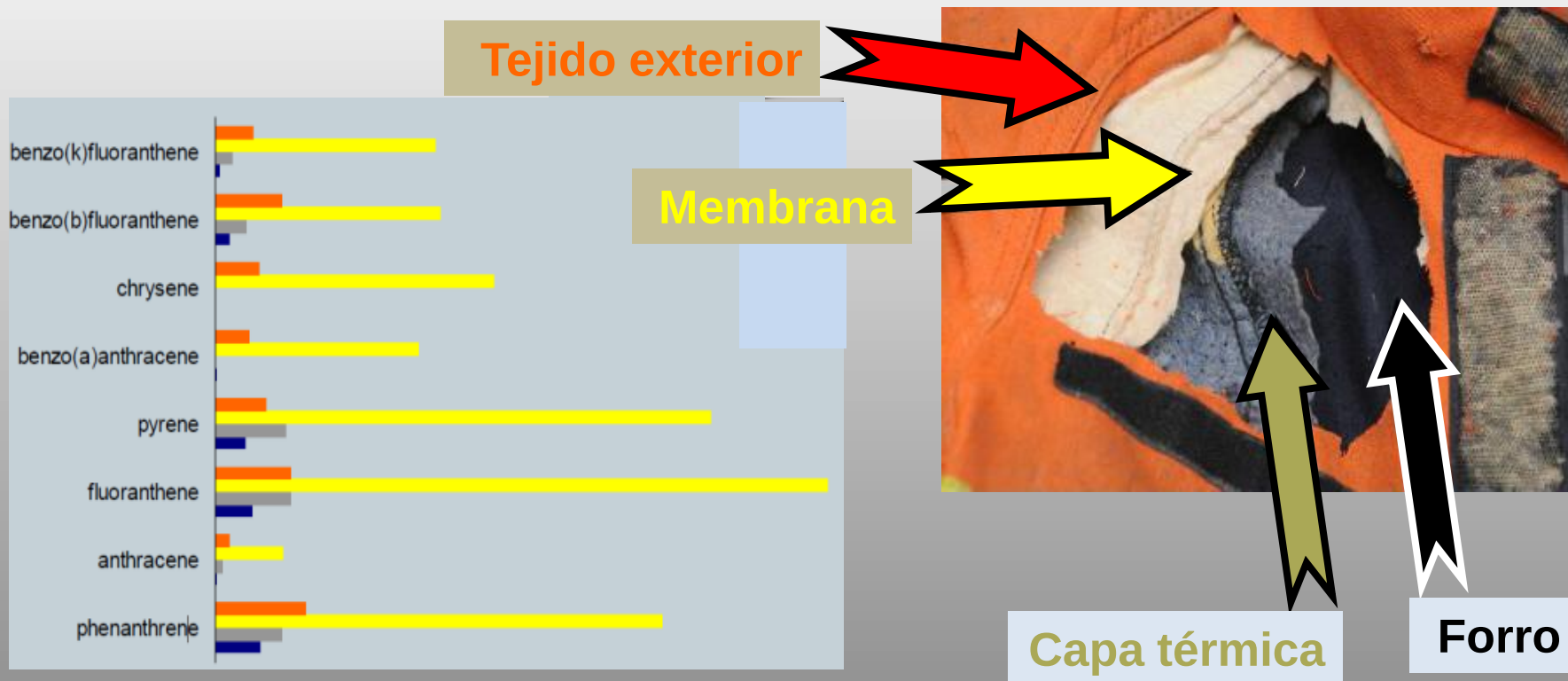


2014

BELGIAN MINISTRY RECOMMENDS
TECHNICAL RESEARCH BY CENTEXBEL

CÁNCER
CERO
EN EL
TRABAJO

- en el **tejido exterior** se retiene cierta cantidad de contaminantes
- en la **membrana** se retiene bastante más, pero no se frenan aquí los contaminantes
- en el **forro interior** también se encuentran contaminantes.



Vermineck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)

**2014**BELGIAN MINISTRY RECOMMENDS
TECHNICAL RESEARCH BY CENTEXBEL

- Los tipos de sustancias detectadas son los **PAH's** y los **VOC's** (**volátiles de componentes orgánicos**)

Estos volátiles se fijan a cualquier prenda que usen los bomberos y aproximadamente a las 12 horas de la exposición al contaminante se empiezan a desprender, inhalándose si entramos, por ejemplo, a una sala donde estén guardados los trajes y equipos sin descontaminar tras un incendio.

Respuestas al estudio de la empresa Centexbel:

- Los trajes de bomberos **SÍ** están contaminados
- Los contaminantes son **PAH's y VOC's (altamente tóxicos y cancerígenos)**
- Atraviesan los trajes de bomberos y llegan a la piel.

Verminck T., Enprotex magazine. 2015 junio (3-12)



2010 Exposición a partículas ultrafinas

- Las partículas ultrafinas de **humo** **no son visibles por el ojo humano**, pero son igualmente perjudiciales para la salud.
- La visibilidad tras el incendio da la **falsa sensación de seguridad respiratoria**.



Baxter C.S. et al, (2010) “*Ultrafine particle exposure during fire suppression. Is it an important contributory factor for coronary heart disease in firefighters?*” Journal of Occupational and Environmental Medicine, 52 (8), 791-796



2015 Infiltración partículas en la ropa de fuego

CÁNCER
CERO
EN EL
TRABAJO



Test de detección con aerosol fluorescente

- Se le colocó un EPI completo a un bombero y se le introdujo en un ambiente con polvo de sílice (partícula entre 0,1 a 10 micras)

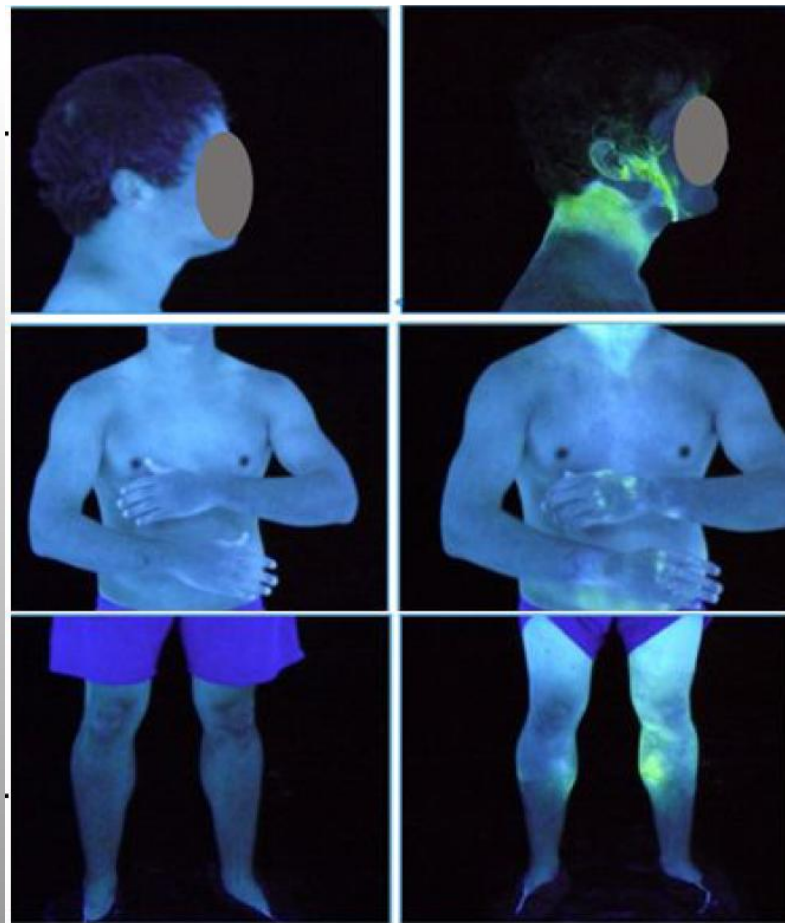


ResearchTriangle Institute RTI project number 0212534.112 dated January 7, 2015



2015 Infiltración partículas en la ropa de fuego

- La **exposición** más significativa se produce en la **cara y el cuello**, zonas vulnerables que no está protegidas por la máscara del ERA.
- También penetran a través del cierre frontal del chaquetón y entre el chaquetón y el pantalón.
- Sorprende la intensidad de la contaminación en las **pantorrilla** por encima de la línea de las botas a pesar del amplio solape entre los pantalones y las botas.



RTI
INTERNATIONAL

CÁNCER
CERO
EN EL
TRABAJO

ResearchTriangle Institute RTI project number 0212534.112 dated January 7, 2015

PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN

- **Sustancias asfixiantes, irritantes , **tóxicas**, **carcinógenas** y **mutagénicas****
- Dependen de la **naturaleza química de los combustibles**, la temperatura, proporción de oxígeno (ventilación), etc.
- En **todo incendio** se producen sustancias tóxicas.
- Sustancias **carcinógenas** presentes en los incendios:
 - Benceno
 - Benzopireno
 - Butadieno 1-3
 - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)
 - Dioxinas
 - Formaldehido
 - VOC's (compuestos orgánicos volátiles).
 - **Amianto**
 - Sustancias organocloradas como PCBs...



RD 665/1997, protección contra los riesgos a la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo



Reglamento (CE) nº 1272/2008 (CLP)

- Benceno: cancerígeno 1A y mutágeno 3A (Reglamento)
- Benzopireno: cancerígeno 1B y mutágeno 1B (Reglamento)
- Butadieno 1-3: cancerígeno 1A y mutágeno 1A (Reglamento)
- PAHs: figuran en el Anexo I del RD 665/1997
 - Hollín: Cancerígeno 1 (IARC)
- **Sinergia:** aditivos ($1+1=2$) y potenciadores ($1+1=3$)



¿Y QUÉ PASA CON LAS BOMBERAS?

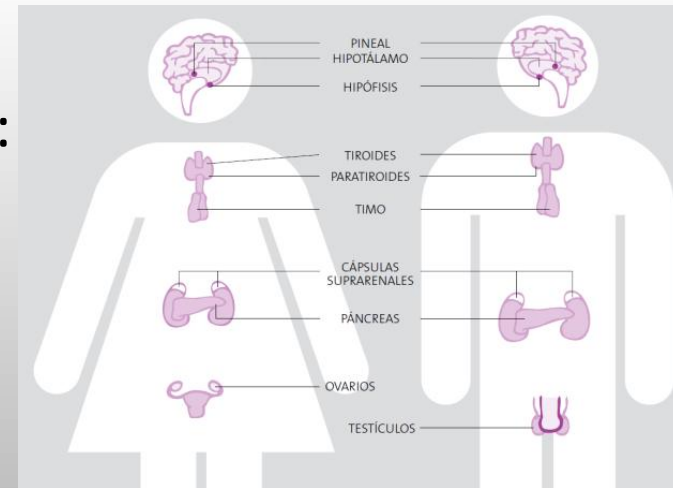


- Muy pocos estudios han examinado el riesgo de cáncer de los órganos femeninos, incluyendo el cáncer del seno.
- Otros estudios sobre exposiciones a ciertas **sustancias químicas** han provisto evidencias de un aumento en el riesgo de **cáncer del seno**. (benceno, formaldehido, etc.)



¿YA NO PUEDE HABER MAS RIESGOS PARA LA SALUD?

- Los **disruptores endocrinos: EDC** (Endocrine Disrupting Chemicals)
 - sustancias químicas capaces de alterar el equilibrio hormonal y la regulación del desarrollo embrionario
 - con capacidad de provocar efectos adversos sobre la salud de un organismo o de su progenie.
- Entre los EDC se encuentran mezclas de:
 - **Hidrocarburos aromáticos policíclicos PAHs**
 - **Sustancias organocloradas como PCBs**
 - **Dioxinas**
 - **Ftalatos**
- En los puños de los trajes se llegaron a registrar concentraciones del ftaltato **DEHP** entre 52 y 875 veces superiores a cualquier **PAH** también analizados.



Alexander B.M., et al. *Plasticizer Contamination of Firefighter Protective Clothing – A Potential Factor in Increased Health Risks in Firefighters*. J. Occup Environ Hyg., London, 2014

Romano Mozo D., “*Disruptores Endocrinos: Nuevas respuestas para nuevos retos*”. ISTAS, 2002

¿Y QUÉ PASA CON OTROS TIPOS DE ENFERMEDAD?

- Las **enfermedades autoinmunes** son aquellas en las que nuestro propio sistema inmunológico ataca a las células del cuerpo, provocando daños similares, o mayores incluso que los de una infección bacteriana o vírica.
- Se debería estudiar la incidencia en bomberos de determinadas enfermedades como:
 - **Lupus LES**
 - **Enfermedad de Crohn**
 - **Esclerosis múltiples**
 - **Hepatitis o pancreatitis autoinmune**
 - **Dermatomiositis, polimiositis, etc**
 - **Granulomatosis de Wegener**
 - **Otras enfermedades raras**
 - **Enfermedades reumáticas (artritis reumatoide, polimialgia reumática, etc)**
 - **Síndrome de fatiga crónica**

CONCLUSIONES



- Existe una **relación entre la profesión de bombero y el riesgo de padecer cáncer**
 - Próstata y testículos
 - Melanomas
 - Pulmonar
 - Mesotelioma maligno
 - Leucemia
 - Mieloma múltiple
 - Linfoma no-Hodgkin
- **El cáncer es la amenaza menos reconocida y más peligrosa** para la salud de los bomberos.
- El beneficio de un comportamiento preventivo no se aprecia inmediatamente. **Debemos concienciarnos** de su utilidad.
- **Existe la evidencia científica** que demuestra los peligros de las sustancias derivadas de la combustión.

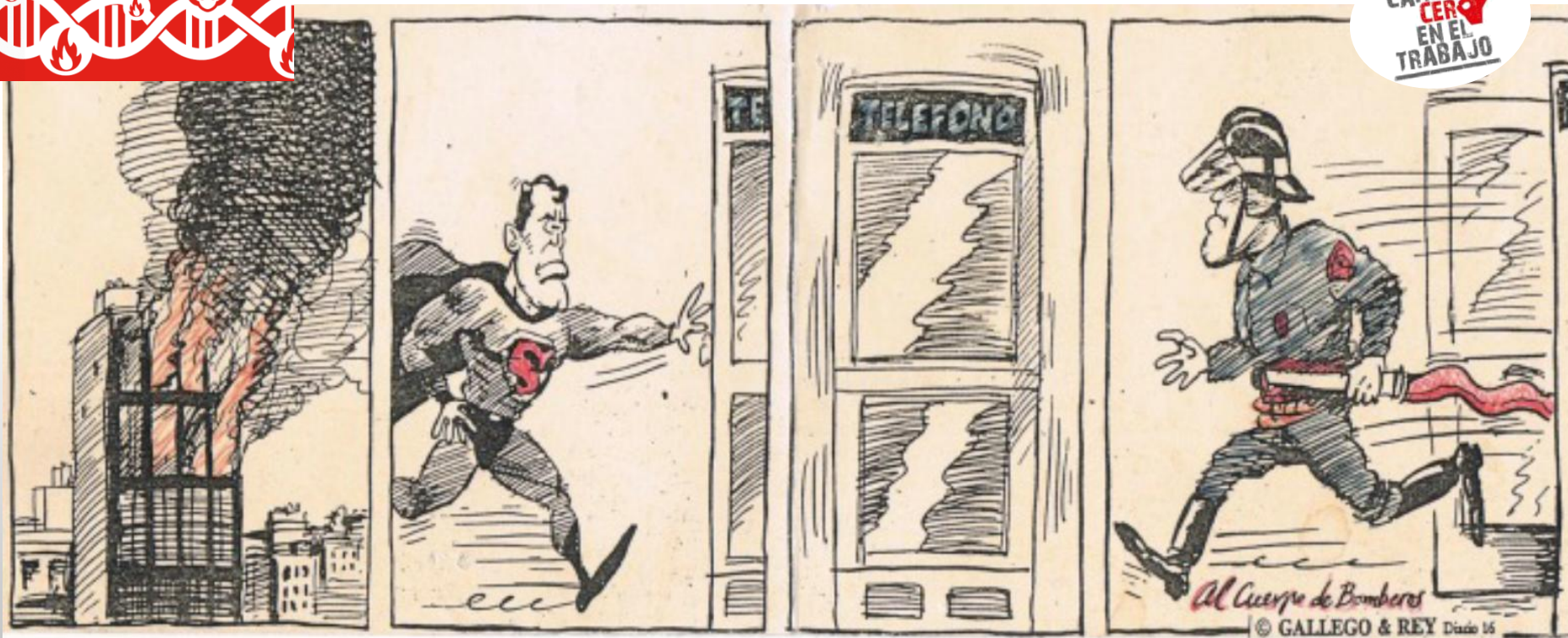
- Los uniformes de bomberos se contaminan con sustancias tóxicas y cancerígenas y **atraviesan las capas llegando a absorberse por la piel.**
- En un incendio **las partículas del humo se infiltran a través de los equipos** y llegan hasta la cara, cuello y pantorrillas.
- Existen partículas ultrafinas de **humo no visibles por el ojo humano**, pero son igualmente perjudiciales para la salud.

**Debemos usar ERA también
después de la extinción del incendio.**

- **La prevención es barata**, comparada con el coste de las enfermedades profesionales.
- Debemos seguir cuantificando los problemas (investigaciones, evaluación de riesgos, etc), pero poner muchos **más medios y esfuerzos en buscar y evaluar soluciones**.
- Dentro de las investigaciones es imprescindible **obtener datos de la incidencia del Cáncer y otras enfermedades en los bomberos** de nuestro país.

- **La administración tiene la responsabilidad** de introducir los cambios necesarios para proteger la salud de l@s trabajador@s.
- Hay **cosas que podemos hacer ya porque:**

Solo dependen de nosotros mismos.



Carlos Sánchez Oliva
(Bombero Ayto. de Madrid)
carlos.sanchez.oliva@upm.es

GRACIAS

