

Estudio sobre incidencia y características de los episodios entre 1950 y 2008

Desastres medioam

En este estudio se analizan los desastres medioambientales en España entre 1950 y 2008 para determinar su incidencia, caracterizar cuantitativa y cualitativamente su perfil y estimar el impacto sobre la salud pública en términos de población afectada, mortalidad y morbilidad. Del estudio se desprende que España presenta un perfil de riesgo medioambiental mixto, con especial relevancia de fenómenos naturales y de origen tecnológico, lo que hace que las estrategias de prevención deban ser dobles.

Por **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ** (arcos@uniovi.es), **RAFAEL CASTRO DELGADO** y **TATIANA CUARTAS ÁLVAREZ**. Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED). Departamento de Medicina de la Universidad de Oviedo. España.

Los desastres son situaciones de interrupción grave del funcionamiento de una comunidad que producen pérdida de vidas humanas, lesiones, enfermedad, daños materiales y medioambientales que exceden la capacidad de esa comunidad para hacerles frente con sus propios recursos. Debido a sus efectos, el impacto actual de los desastres sobre la salud pública y el medio ambiente es muy importante en numerosas partes del mundo.

En el año 2007 se produjeron en el mundo al menos 657 desastres que afectaron a 281 millones de personas, de las que 23.167 murieron. La mayoría de esos desastres (61%) tuvo un origen natural y el resto fue de tipo tecnológico. También la mayor parte de la mortalidad (71%) producida por los desastres lo fue por desastres de tipo natural. En ese año, sólo 18 desastres relacionados con el cli-

ma (inundaciones, sequías, tormentas, incendios forestales y episodios de inseguridad alimentaria) afectaron cada uno de ellos en promedio a más de un millón de personas. Además de este impacto en términos de cantidad de personas afectadas, el coste de los daños ocasionados por los desastres, una cifra estimada en 63,5 billones de dólares estadounidenses para 2007, también representa un enorme problema y una limitación seria para la capacidad de desarrollo de las zonas afectadas.

España tiene un perfil de desastre de tipo mixto (desastres de origen natural y de origen tecnológico), con un predominio de los desastres de este último tipo. En nuestro país, además, la frecuencia de los desastres está aumentando, siendo el incremento más evidente en las últimas cuatro décadas. Tanto los desastres naturales como los tecnológicos pueden tener un importante componente medioambiental. El objetivo de este estudio es analizar específicamente los episodios de desastre medioambiental ocurridos en España entre 1950 y 2008 para



bientales en España

e impacto sobre la salud pública



Operarios durante las tareas de limpieza de la playa de La Colonia, en San Roque (Cádiz), afectada por el vertido de gasóleo que se originó en agosto de 2008 en el pantalán de la refinería Gibraltar-San Roque.

SE

establecer su incidencia, caracterizar cuantitativa y cualitativamente su perfil y estimar el impacto sobre la salud pública en términos de población afectada, mortalidad y morbilidad.

Definición de desastre

En este estudio se ha utilizado la definición de desastre empleada por las Naciones Unidas, que lo define como una disrupción del sistema ecológico humano que excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada para abordar sus efectos y funcionar con normalidad; y como criterio de inclusión de episodio de desastre se emplea el más utilizado en las bases de desastres, es decir, el que considera desastre aquella si-

La ONU define desastre como una disrupción del sistema ecológico humano que excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada para abordar sus efectos y funcionar con normalidad

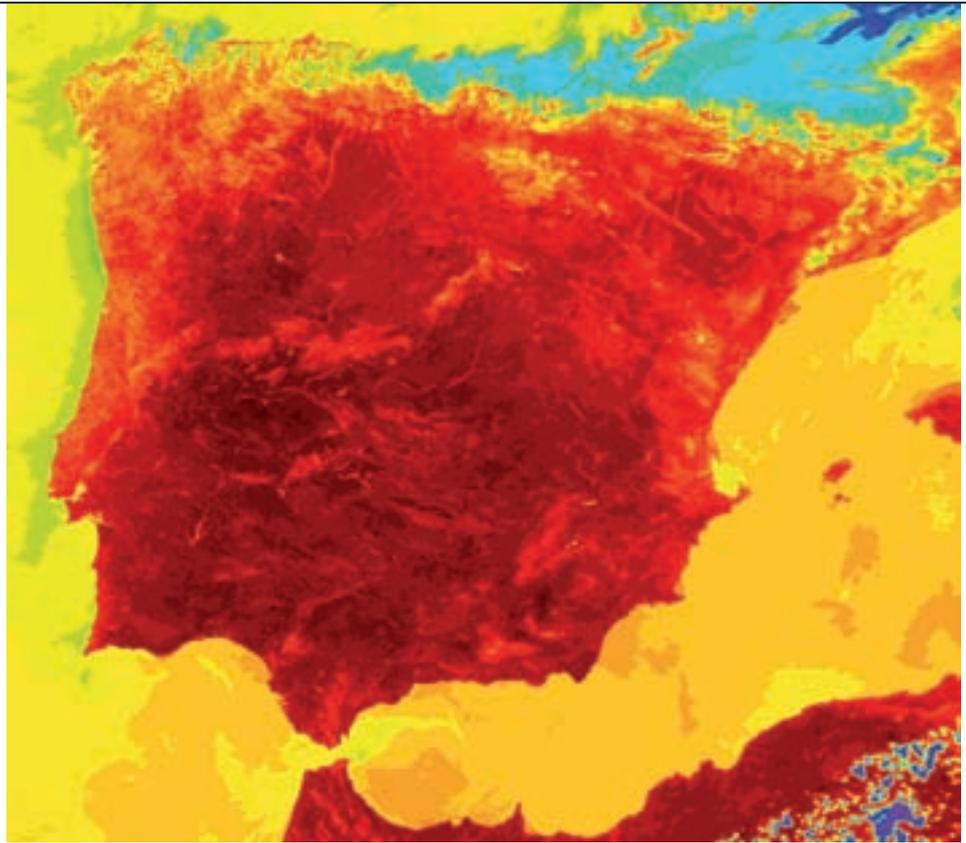


Imagen de la Península, tomada por la NASA, sobre la ola de calor de julio de 2004. Las temperaturas superaron los 40° C y la demanda de aire acondicionado saturó la red eléctrica.



Los episodios climáticos extremos son un patrón de desastre medioambiental típico de España. En la foto, inundaciones en Castellón.

tuación o acontecimiento que ha excedido la capacidad de respuesta local, haciendo necesaria una petición de ayuda externa nacional e internacional y que cumple, al menos, uno de los siguientes criterios: 10 o más personas muertas, 100 o más personas afectadas, declaración de situación de emergencia y petición de ayuda externa. Se ha utilizado, asimismo, la clasificación de desastres empleada por el Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres en su base de datos de desastres (EM-DAT).

A los efectos de este estudio, hemos definido el desastre medioambiental como el fenómeno que, cumpliendo los criterios de inclusión ya mencionados, tiene un origen y/o unos efectos particularmente relevantes en el ámbito del medio ambiente. Por ello, hemos considerado como desastres medioambientales una serie de trece tipos específicos de desastres de la clasificación estándar empleada: seis de tipo tecnológico (escape de

sustancias químicas, fuga de gas, explosión, incendio industrial, derrumbe e intoxicación) y siete de tipo natural (episodio térmico extremo, es decir, olas de frío y calor, sequía, incendio forestal, inundación, tormenta, huracán, sismo y deslizamiento de tierra). Se han excluido del estudio los atentados terroristas, las epidemias y los desastres de tránsito, al ser fenómenos con factores de riesgo y dinámicas de producción propios, que precisarían un estudio particular que excede el ámbito de este trabajo.

Se ha utilizado como ámbito geográfico el territorio español y como ámbito temporal el periodo comprendido entre los años 1950 y 2008. Se ha elegido como fecha de inicio el año 1950 porque la información sobre desastres de periodos anteriores tienen menor calidad y, por tanto, menos fiabilidad. La información se recogió mediante un protocolo de obtención de datos de los episodios con las variables: tipo de desas-

tre, fecha de ocurrencia, número de afectados, fallecidos, heridos y/o enfermos y localización geográfica. A continuación se identificaron y consultaron las diversas fuentes de información, nacionales e internacionales, sobre episodios catastróficos en el periodo estudiado, entre ellas las bases de datos del Centro de Investigación en Epidemiología de Desastres de la Universidad de Lovaina, Centro Nacional de Epidemiología, Consejo de Europa, Consorcio de Compensación de Seguros de España, Dirección General de Protección Civil, Instituto Geológico y Minero de España, Instituto Geográfico Nacional, Agencia Estatal de Meteorología, ministerios de Fomento, Interior, Medio Ambiente y Sanidad y Consumo, así como diferentes medios de comunicación escritos, páginas web y diferentes diarios españoles correspondientes al periodo estudiado. En el análisis estadístico de los datos, efectuado con un programa G-Stat, se utilizaron técnicas de análisis descriptivo y comparado de frecuencias.

Resultados

En el periodo comprendido entre 1950 y 2008 se produjeron en España 150 episodios que cumplían los criterios de inclusión establecidos para la situación de desastre. De ellos, 93 (62%) fueron de



El accidente del 'Prestige' frente a las costas gallegas es ejemplo de un desastre con enorme impacto en el medio ambiente, pero limitado en su incidencia para la población humana.

sastres medioambientales, lo que representa un promedio de 2,5 desastres por año, de los que al menos uno (1,6) ha sido de tipo medioambiental. Estos desastres medioambientales han afectado en conjunto a más de 6 millones de personas, de las que 18.198 fallecieron y 4.132 sufrieron lesiones o enfermedad.

La tabla 1 muestra la distribución de las frecuencias absolutas y relativas de los episodios de desastre, los afectados, muertos y heridos según el tipo de desastre, y permite apreciar cómo uno de

cada cuatro (25,8%) desastres medioambientales en España es una inundación y cómo prácticamente el 70% de los episodios de desastre medioambiental son desastres relacionados directamente con el clima (inundaciones, episodios climáticos extremos, tormenta-huracán e incendios forestales). La población afectada por estos desastres climáticos, particularmente por los denominados episodios climáticos extremos, ha representado el 86% del total de personas afectadas y el 85,8 % del total de fallecidos por desastres medioambientales en nuestro país en el periodo estudiado. Sin embargo, en términos de morbilidad, han sido las inundaciones el desastre medioambiental con un mayor impacto, ya que por sí solo es responsable del 45,9% de los heridos, lesionados o enfermos.

La figura 1 muestra los promedios de afectados, muertos y heridos o enfermos por episodio según el tipo de desastre medioambiental en España durante el periodo estudiado. Los episodios climáticos extremos son, sin duda, el tipo de desastre medioambiental con un ma-

Tabla 1. Desastres medioambientales en España, 1950-2008.

Tipo	Episodios nº (%)	Afectados nº (%)	Muertos nº (%)	Heridos nº (%)
Episodio climático extremo	12 (12,9)	5.500.000 (86,0)	15.616 (85,8)	62 (1,50)
Escape químico	7 (7,52)	46.943 (7,34)	39 (0,21)	1.369 (33,1)
Explosión-derrumbe	14 (15,0)	753 (0,11)	445 (2,44)	198 (4,79)
Incendio	3 (3,22)	91 (0,01)	196 (1,07)	120 (2,90)
Incendio forestal	12 (12,9)	18.721 (2,92)	60 (0,32)	314 (7,59)
Intoxicación	2 (2,15)	20.127 (3,14)	340 (1,86)	40 (0,96)
Inundación	24 (25,8)	746.730 (11,6)	1.284 (7,05)	1.900 (45,9)
Seísmo-deslizamiento	2 (2,15)	149 (0,02)	84 (0,46)	64 (1,54)
Tormenta-huracán	17 (18,2)	60.412 (9,44)	134 (0,73)	65 (1,57)
Total	93 (100)	6.393.926 (100)	18.198 (100)	4.132 (100)

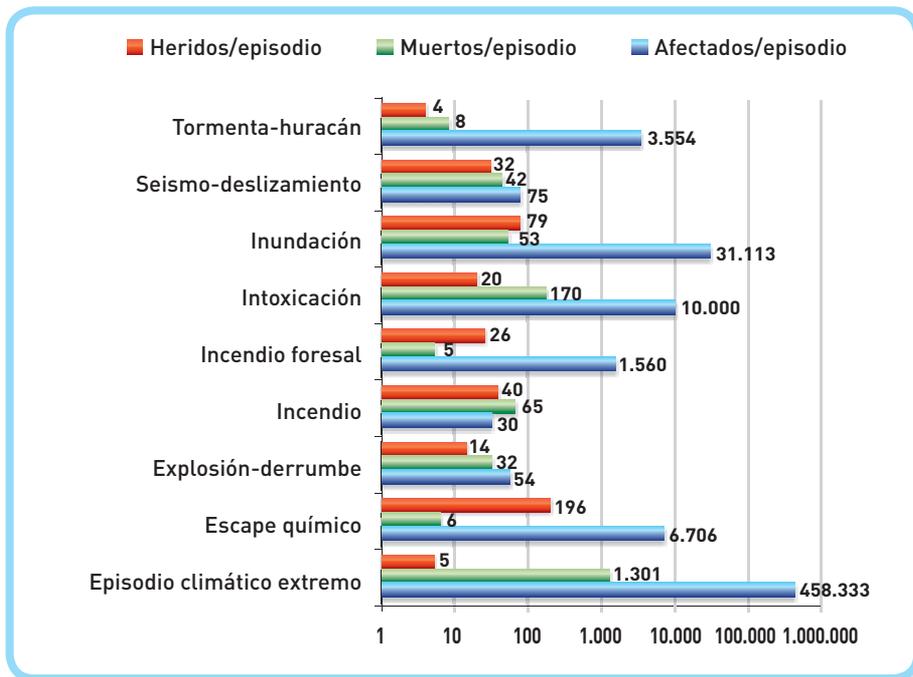


Figura 1. Promedio de afectados, heridos y muertos por episodio según tipo de desastre medioambiental en España, 1950-2008 (escala logarítmica).

yor impacto en cantidad de población afectada, ya que cada episodio afecta a un promedio de 458.333 personas. Las inundaciones son el siguiente tipo de desastre con un mayor impacto poblacional, con 31.113 afectados por episodio.

Los episodios climáticos extremos son también el tipo de desastre medioambiental con mayor mortalidad promedio por episodio (1.301 muertos), seguidos por las intoxicaciones, aunque con una considerable menor mortalidad promedio (170 muertos). La mortalidad por episodios climáticos extremos, particularmente por olas de calor, ha tenido un impacto importante en términos de mortalidad. En este sentido, el episodio más importante ha sido la ola de calor que afectó a varias partes del sur y el este de España durante el verano de 2003. Martínez Navarro y sus colaboradores han estimado que entre junio y agosto de ese año se produjo en nuestro país, al menos, un 8% de mortalidad en exceso (6.500 defunciones) sobre lo esperado para esos

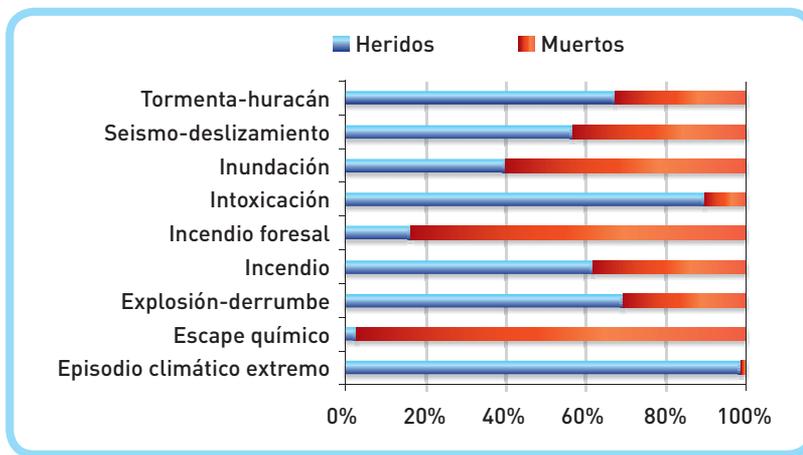


Figura 2. Relación mortalidad-morbilidad por tipo de desastre en España.

meses debido a la ola de calor. El exceso de mortalidad afectó exclusivamente a las personas mayores de 65 años. En lo relativo a la morbilidad, el escape de sustancias químicas es el tipo de desastre medioambiental que produce mayor número de heridos o enfermos promedio por episodio (196), seguido de las inundaciones (79).

La figura 2 recoge la relación mortalidad-morbilidad para cada tipo de desastre medioambiental y permite apreciar cómo los escapes químicos son el desastre con menor relación mortalidad-morbilidad y, por tanto, con un impacto básicamente en morbilidad, mientras que, en el lado opuesto, los episodios climáticos extremos, especialmente las olas de calor, han representado un impacto mayoritariamente en mortalidad. El episodio de fuga de sustancias químicas con mayor impacto en morbimortalidad en nuestro país en el periodo estudiado ha sido la fuga de gases y líquidos, seguida de explosión del petrolero *Petrogen One*, en la refinería de Cepsa en San Roque (Cádiz), el 26 de mayo de 1985, que causó la muerte de 33 personas y heridas a otras 36.

Discusión y conclusiones

Una primera dificultad metodológica la ha planteado el hecho de definir específicamente el concepto de desastre medioambiental, ya que las bases de datos de desastres no usan habitualmente en su sistema de clasificación el término desastre medioambiental, sino una tipología basada, por una lado, en el ori-



Operarios de la Agencia de Medio Ambiente, protegidos por guantes y mascarillas, recogen peces muertos en un campo de cultivo próximo a Doñana, donde fueron arrastrados por la ola tóxica que provocó el vertido de minas de Aznalcóllar (Sevilla), en abril de 1998.

gen del desastre (desastre natural, tecnológico y causado por el hombre) y, por otro, en la naturaleza específica del fenómeno (seísmo, episodio climático extremo, huracán, accidente industrial, etc.). No obstante, creemos que el agrupamiento de tipos específicos de la clasificación habitual ha permitido delimitar razonablemente el fenómeno.

En términos de perfil de riesgo, España presenta dos patrones de desastres medioambientales especialmente relevantes por sus impactos sobre la salud pública: los episodios climáticos extremos y las fugas de sustancias químicas. En relación con los episodios climáticos extremos, puede decirse que el impacto en la mortalidad atribuible a las olas de calor constituye un problema de salud pública emergente en nuestro país por su riesgo atribuible creciente debido al envejecimiento de la población española y a los efectos del cambio climático. Este problema precisará de estrategias de prevención y abordaje específicas por parte de las autoridades de salud pú-

blica. Como muestra la figura 3, en España existe un perfil geográfico de riesgo de desastre climático caracterizado por al menos tres patrones dominantes: un primer patrón relacionado con episodios extremos de lluvia e inundaciones en Levante, Cataluña y parte del norte; un segundo patrón debido a episodios de calor extremo en el centro y, fundamentalmente el sur de la Península, y un tercer patrón de episodios de frío extremo en zonas del norte.

En relación con el segundo patrón de desastre medioambiental más relevante por su impacto en la salud pública, las fugas de sustancias químicas, se puede decir que no siempre hay relación entre la gravedad medioambiental y el impacto en morbilidad humana. Dos episodios ilustran esta disparidad en los im-

En el periodo estudiado se produjeron en España un total de 150 episodios que cumplían con los criterios de inclusión establecidos para la situación de desastre



Figura 3. Perfil geográfico de riesgo de desastre en España.

pactos: la ruptura de la balsa de residuos de la mina de Aznarcóllar en Sevilla, el 25 de abril de 1998, que produjo un vertido tóxico de 6 millones de m³ al río Guadalquivir, el principal afluente del Parque Nacional de Doñana, con la consiguiente contaminación de 4.600 hectáreas, que precisó la mayor restauración hidrológica en la historia de Europa, con un coste superior a los 300 millones de euros. Y en segundo lugar, el vertido de 40.000 toneladas de fuel que siguió al naufragio del petrolero *Prestige* frente a las costas gallegas el 19 de noviembre de 2002. En ambos casos, a pesar del enorme impacto medioambiental producido sobre los ecosistemas, el impacto sobre la población humana fue limitado.

Los episodios climáticos extremos y las fugas de sustancias químicas son los dos patrones de desastre ambiental más relevantes por su impacto en la salud pública en España



Un hidroavión durante las labores de extinción de un incendio en el bosque, otro de los grandes peligros medioambientales en España.

Una conclusión particularmente relevante, en cuanto a sus implicaciones en la selección de las estrategias preventivas a aplicar en nuestro país, es que al igual que ocurre para el conjunto de los desastres, también en lo relativo a los

desastres medioambientales España presenta un perfil mixto de fenómenos de origen natural y tecnológico. El hecho de que tengamos dos patrones de desastre medioambiental tan diferentes como son los episodios climáticos extremos y las fugas de sustancias químicas hace que las estrategias de prevención, preparación y respuesta hayan de ser también dobles (desastres naturales y desastres tecnológicos). ♦

PARA SABER MÁS

- [1] Knight L. (ed.). World Disasters Report 2008. Annex 1. Disaster data. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2009. Pag. 193-4.
- [2] Arcos González P., Pérez-Berrocal Alonso J., Castro Delgado R., Cadavieco González B. Mortalidad y morbilidad por desastres en España. *Gac Sanit.* 2006; 20: 481-4.
- [3] Arcos González P., Pérez-Berrocal Alonso J., Castro Delgado R. Trends in disasters in Spain and their impact on public health: 1950-2005. *Public Health* 2007; 121: 375-7.
- [4] Terminology on disaster risk reduction (working document). New York: United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN-ISDR). [citado 4 Junio 2009]. Disponible en: <http://www.adrc.or.jp/publications/terminology/top.htm>.
- [5] Explanatory notes. Criteria for disaster. Emergency Events Database EM-DAT Louvain (Belgium): Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. School of Public Health. Université Catholique de Louvain. [citado 4 Junio 2009]. Disponible en: <http://www.emdat.be/ExplanatoryNotes/explanotes.html>.
- [6] Pérez-Berrocal Alonso J. Epidemiología de desastres en España, 1950-2005. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2007. 163 p.
- [7] Martínez Navarro F., Simón-Soria F. y López-Abente G. Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. *Gaceta Sanitaria* 2004; 18 Supple1: 250-8.
- [8] Sáez M., Sunyer J., Castellsague J., Murillo C., Anto JM. Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona. *Int J Epidemiol.* 1995; 24: 576-82.
- [9] Ballester F., Corella D., Pérez-Hoyos S., Sáez M., Hervas A. Mortality as a function of temperature: a study in Valencia, Spain, 1991-1993. *Int J Epidemiol.* 1997; 26:551-61.
- [10] Alberdi JC., Díaz J., Montero JC., Mirón JJ. Daily mortality in Madrid community (Spain) 1986-1991: relationship with atmospheric variables. *Eur J Epidemiol.* 1998; 14: 571-8.
- [11] Montero JC., Mirón JJ., Díaz J., Alberdi JC. Influencia de variables atmosféricas sobre la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en los mayores de 65 años en la Comunidad de Madrid. *Gaceta Sanitaria* 1997; 11: 164-70.
- [12] Grimalt JO. y Macpherson E. (eds). 1999. The environmental impact of the mine tailing accident in Aznalcóllar (South-West Spain). *The Science of the Total Environment* 1999; 242 (Special issue), 1-337.
- [13] Suárez B., Lope V., Pérez-Gómez B., Aragonés N., Rodríguez-Artalejo F., Marques F., Guzmán A., Viloria LJ., Carrasco JM., Martín-Moreno JM. *et al.* Acute health problems among subjects involved in the cleanup operation following the *Prestige* oil spill in Asturias and Cantabria (Spain). *Environ Res* 2005; 99:413-24.
- [14] Carrasco JM., López V., Pérez-Gómez B., Aragonés N., Suárez B., López-Abente G., Rodríguez-Artalejo F., Pollán M. Association between health information, use of protective devices and occurrence of acute health problems in the *Prestige* oil spill cleanup in Asturias and Cantabria (Spain): a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2006; 6:1.
- [15] Zoc JP., *et al.* Prolonged Respiratory Symptoms in Clean-up Workers of the *Prestige* oil spill. *Am J Resp Critical Care* 2007; 176: 610 - 6.
- [16] Zock JP., *et al.*; members of the SEPAR- *Prestige* Study Group. Increased respiratory symptom prevalence in fishermen who participated in the clean-up of the *Prestige* oil spill. *Eur J Epidemiol* 2006; 21: 53.