

## **Estudio de los indicadores medioambientales atmosféricos y sus implicaciones en la salud pública en la comunidad autónoma de las Islas Baleares**

G. Montesino Peña, M. T. Frejo Moya

Universidad Complutense de Madrid

### **Resumen**

La política tanto de la Unión Europea como de la Organización Mundial de la Salud en materia de Salud Ambiental basa sus directrices en la prevención de las enfermedades y en la creación de entornos saludables, tomando como referencia los riesgos y efectos sobre la salud humana, estableciendo distintos indicadores con el fin de corregir los niveles de contaminación. Estos factores representan, el medio que habitamos, donde trabajamos, los cambios naturales o artificiales que ese lugar manifiesta y la contaminación producida por el mismo ser humano a ese medio. Con el objetivo de reducir ese impacto, hemos estudiado las distintos tipos de enfermedades causadas por el impacto medioambiental en las Islas Baleares

*Palabras Clave:* Salud ambiental, enfermedades ambientales, indicadores ambientales.

### **Abstract**

The policies are analyzed both of the European Union and of the World Health Organization by the aim to establish indicators for correction levels of pollution. Environmental Health bases its guidelines on preventing disease and creating health-supportive environments. It concerned with the risks and effects on human health represent the means living and where you work, natural or artificial changes to the site represents and pollution caused by human beings themselves to that medium. In order to reduce this impact, we have studied the different kind of diseases caused by environmental impact in the Balearic Islands

*Key words:* Environmental health, environmental diseases, environmental indicators.

### **Correspondencia**

M<sup>a</sup> Teresa Frejo

Dpto. de Toxicología y Farmacología.

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid

Avda. Puerta de Hierro s/n - 28040 - Madrid

### **Introducción**

El medio ambiente influye de manera muy directa en la salud de las personas a lo largo de toda su vida siendo especialmente vulnerable durante el periodo prenatal, la infancia y la adolescencia. En dichas etapas se incrementa tanto el crecimiento como el desarrollo físico y mental con dependencia casi total de los adultos, por lo cual el ambiente que los rodea no sólo influye de manera decisiva sobre su estado de salud, su bienestar y su futuro, sino que puede llegar a determinar la supervivencia.

Se entiende por medio ambiente el conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas con las que interactúan los seres humanos. Actualmente el cambio del entorno es constante, el crecimiento poblacional y la inevitable urbanización e industrialización de hábitats naturales, hace que cada vez sean más las personas que no tienen capacidad de reaccionar frente a los efectos negativos del medio ambiente y sobre las que caen, por lo tanto, sus mayores consecuencias.

Es por ello que las medidas de higiene y salud pública pueden tener una influencia más importante sobre la salud de las poblaciones que las acciones específicamente médicas.

### Objetivos del presente estudio

Este estudio sobre medio ambiente y salud tiene como objetivo facilitar información precisa sobre la situación actual de las Islas Baleares en esta materia, incluyendo datos de los distintos indicadores medioambientales atmosféricos, y datos sobre enfermedades respiratorias de la población balear, con el fin de determinar qué implicaciones sanitarias pueden tener los distintos parámetros medioambientales sobre la Salud Pública. Para ello se hemos seleccionado los indicadores más relevantes entre los propuestos tanto por la Unión Europea como por la Organización Mundial de la Salud.

### Indicadores ambientales en la comunidad autónoma de las Islas Baleares

La Comunidad Autónoma de las Islas Baleares cuenta con una superficie total de 4.992 km<sup>2</sup>, y una longitud de costa de 1.428 km. Está integrada por cuatro islas principales (Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera) y tres menores (Cabrera, Conillera y Dragonera) y diversos islotes. Su capital está situada en Palma de Mallorca y cuenta con un total de 67 municipios. En el año 2010 su población se estimó en 1.106.049 de habitantes con una densidad de población de 221,6 habitantes/km<sup>2</sup>, habiendo experimentado un incremento de población entre los años 2000 al 2010 del 30,8%.

#### I. Niveles de contaminación atmosférica

La contaminación del aire es, en la actualidad, una amenaza a la salud pública en Europa, a pesar de las normas cada vez más severas en materia de emisiones, el mayor control de los niveles de contaminación del aire y los avances tecnológicos en las empresas y en los vehículos. Según la Estrategia temática de la contaminación atmosférica de la Unión Europea (UE, 2006) la contaminación por partículas PM 2,5 causa en Europa 350.000 muertes prematuras al año, de las que 16.000 corresponden a España. Se calcula que en el año 2000, la exposición a las partículas disminuyó en nueve meses la esperanza de vida por persona en la Unión Europea. Ello equivale a la pérdida de aproximadamente 3, millones de años de vida o a 348.000 muertes prematuras anuales. Además, se produjeron unos 21.400 casos de muertes prematuras debidas al

ozono. Como resultado de la aplicación de la nueva política sobre contaminación del aire por partículas en suspensión se esperan obtener considerables progresos entre la fecha actual y el año 2020. Concretamente, se espera situar la reducción media de la esperanza de vida en torno a cinco meses y medio en lugar de los nueve del año 2000. Se calcula que en un escenario tendencial los costes derivados de los daños sobre la salud ascenderán en 2020 a una cantidad situada entre 189.000 y 609.000 millones de euros.

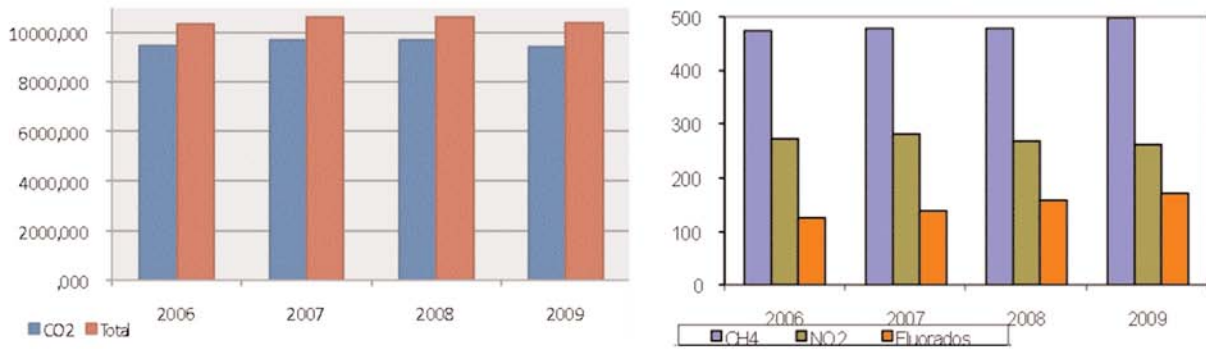
En la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares la red de control de la calidad del aire consta de 19 estaciones, de las cuales 11 están en Mallorca, tres en Menorca, cuatro en Ibiza y una itinerante. Su ubicación y los parámetros que miden dependen del objetivo concreto de su instalación. Toda la red intenta controlar los diferentes factores que más afectan a la calidad del aire en las islas. Los datos se han obtenido de la Sección de Atmósfera de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad y del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Con respecto a la calidad del aire vamos a revisar los resultados de los siguientes parámetros:

- a) Gases con efecto invernadero (GEI).
- b) Emisiones agregadas de sustancias acidificantes y eutrofizantes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub>).
- c) Emisiones de partículas PM 2,5 y PM 10.
- d) Contaminación por precursores del ozono troposférico.

#### II. Gases con efecto invernadero (GEI)

Este indicador presenta las emisiones totales de los seis gases principales que contribuyen al efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>), expresadas de forma conjunta como CO<sub>2</sub> equivalente. Cada compuesto tiene un determinado efecto invernadero, dependiendo de su estructura y composición por lo que se ha definido como unidad de calentamiento el que produce una molécula de CO<sub>2</sub>, que es el gas de efecto invernadero (GEI) más abundante. La unidad resultado es equivalente de CO<sub>2</sub> (en cuanto su potencial de calentamiento). Las emisiones ligadas a la generación de energía, especialmente el CO<sub>2</sub>, aún se van incrementando en 2008. El resto de emisiones de GEI muestran estabilización (N<sub>2</sub>O) o incremento (CH<sub>4</sub> y Fluorados), pero el CO<sub>2</sub> es el parámetro más importante (Figura 1).



Gráfica 2.- Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y compuestos fluorados (kt equivalentes de CO<sub>2</sub>) y Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> frente al valor total de GEI en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares entre los años 2006 al 2009

En todo caso, esta pequeña disminución en 2009, causada en gran medida por la crisis económica, no oculta el hecho de que el nivel de emisiones de GEI en las Islas Baleares está muy por encima de los límites fijados en el Protocolo de Kioto, superando en más de un 70% los límites de este protocolo.

### III. Emisiones agregadas de sustancias acidificantes y eutrofizantes

Las emisiones de sustancias acidificantes y eutrofizantes se basan en los niveles de tres compuestos, los óxidos de nitrógeno, amoníaco y dióxido de azufre. Los óxidos de nitrógeno se originan sobre todo en la combustión de combustible en los vehículos. El punto más delicado está situado en el centro de Palma. La estación de la calle Foners presentó valores de óxido de nitrógeno hasta los 53 µgramos/m<sup>3</sup>, superando el límite permitido el año 2006. Desde ese momento los valores han ido disminuyendo (Gráfica 2). Sin embargo en 2008 se produjeron 14 superaciones puntuales de los niveles de control. En el año 2009 los valores no han superado los 37 µgramos/m<sup>3</sup>, cuando el máximo permitido es de 40. Las lluvias de los últimos años seguramente han ayudado a esta reducción. Debido a las superaciones de 2006 y 2007 se ha elaborado un Plan de Mejora de Calidad del Aire de Palma, a finales del año 2008. Sin embargo durante el año 2010 el valor anual en Palma ha sido de 42 µg/m<sup>3</sup>, ligeramente superior al permitido.

Las emisiones de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) se originan sobre todo en la producción de energía en las centrales que queman carbón o gasóleo. En las Islas Baleares los principales focos de emisión de referencia son las centrales de producción de energía eléctrica y la actividad portuaria. La tendencia general es muy buena y va disminuyendo progresivamente ya que las centrales cada vez limpian mejor las emisio-

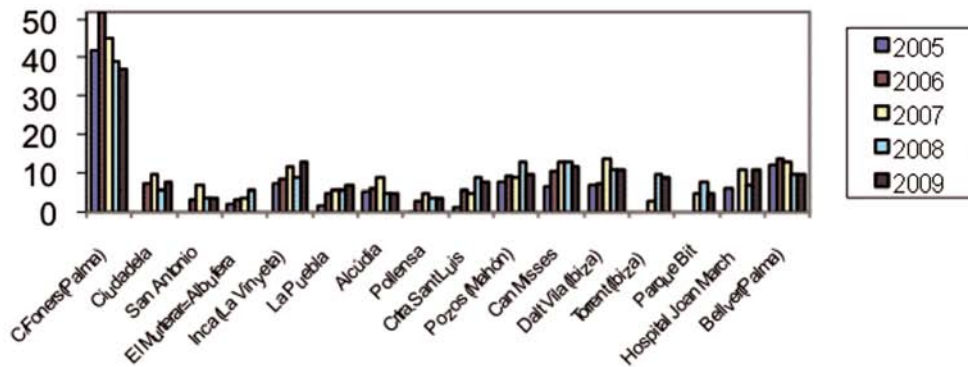
nes. Además, algunas empiezan a usar gas natural, menos contaminante. Por otra parte, la predisposición en estos dos últimos años es a consumir menos energía, debido a la crisis económica y ello se refleja en una merma de las emisiones.

Con respecto a las emisiones de NH<sub>3</sub>, en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, la producción está ligada a las actividades agrícolas, al tratamiento de residuos y en menor medida a las actividades industriales. Aunque la legislación actual no fija ningún valor límite, se han tenido en cuenta las indicaciones de la OMS, y en ningún momento se han sobrepasado los límites fijados por la misma de 270 µg/m<sup>3</sup> como valor límite diario y 8 µg/m<sup>3</sup> como valor medio anual.

### IV. Emisiones de partículas totales suspendidas PM 2,5 y PM 10.

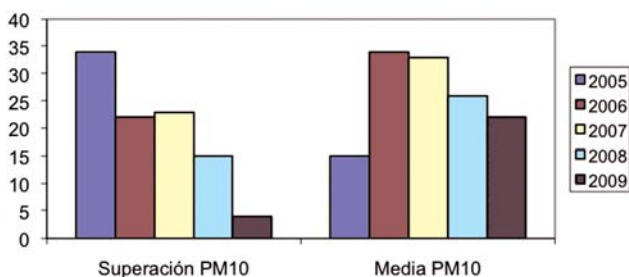
Uno de los principales agentes determinantes de la calidad del aire, en áreas urbanas, son las partículas sólidas suspendidas, comúnmente denominadas TSP (Partículas Totales Suspendidas). Las TSP se dividen de acuerdo a su tamaño en partículas menores o iguales a 10 µm (PM10) y las menores a 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>).

La mayoría de las fuentes antropogénicas de partículas finas involucran procesos metalúrgicos a altas temperaturas, así como procesos de combustión, ya sea de papel, madera, carbón y otros hidrocarburos. Dado que la combustión no es 100% eficiente, los fragmentos no quemados del material combustible que se evaporan forman parte del humo que se desprende durante y después de la combustión. En este sentido, las fuentes de partículas en ambientes urbanos pueden ser automóviles, autobuses, barcos, camiones de carga y equipo de construcción, así como hornos, plantas generadoras de energía e industrias.



Gráfica 3.- Evolución de las emisiones de NO<sub>2</sub> en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares entre los años 2005 al 2009.

El origen de las partículas en suspensión con tamaño menor de 10 µm es mayoritariamente antropogénico causados por la combustión de combustibles fósiles, tanto de centrales térmicas como, especialmente, de vehículos pero hay que destacar que no toda la contaminación proviene de las actividades humanas, ya que las partículas en suspensión también pueden estar causadas por la llegada de polvo sahariense. Hay que destacar los valores elevados de partículas en suspensión (PM10). Sin embargo, se observa una tendencia progresiva hacia la disminución. Hay que destacar que la zona más conflictiva es el centro de Palma con superaciones por encima de los valores permitidos de 40 µg/m<sup>3</sup>, aunque la media anual está dentro de los valores recomendados (Gráfica 3).



Gráfica 4.- Numero de superaciones y media anual de las partículas PM10 en la estación de C/Foners, Palma de Mallorca

Las partículas en suspensión con tamaño menor de 2,5 µm tienen su origen principalmente en actividades de origen antropogénico. Estas partículas al tener menor tamaño entran directamente en el tracto respiratorio, atravesando los alvéolos pulmonares y llegando al torrente sanguíneo, siendo un medio de transporte para distintos contaminantes tales como hidrocarburos aromáticos policíclicos y metales pesados. En general la calidad del aire con respecto a

este parámetro puede ser calificada como buena en la Isla de Mallorca y como muy buena en la Sierra de Tramontana, sin embargo no se ha podido disponer de los datos de las islas de Menorca, Ibiza y Formentera.

#### V. Contaminación por precursores del ozono troposférico

El ozono se forma como contaminante secundario por la acción de la radiación solar y la temperatura sobre tres contaminantes primarios que actúan como precursores (óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), hidrocarburos y otros compuestos orgánicos volátiles (COV)), los cuales reaccionan químicamente con el oxígeno y forman el ozono. Por su origen fotoquímico, el ozono muestra una variabilidad estacional mayor que otros contaminantes produciendo valores máximos durante la primavera y el verano que coinciden con el mayor número de horas solares. Los valores son elevados en las afueras de las ciudades y varían mucho. La actual legislación fija un valor objetivo octohorario (medias horarias de concentraciones durante ocho horas consecutivas) para la protección de la salud humana de 120 microg/m<sup>3</sup>, estando permitidas 25 superaciones anuales. Todas las estaciones, excepto la de C / Foners en Palma, han alcanzado superaciones del valor objetivo octohorario, siendo en Dalt Vila (Ibiza) donde el número de superaciones ha sido más alto con 39 superaciones durante el año 2009. Sin embargo, este valor es habitual en zonas con alta intensidad de radiación solar. Durante el año 2009 y por primera vez en Baleares se produjo una superación del umbral horario de información a la población (180 microg/m<sup>3</sup>, según se indica en la legislación vigente) en la estación de Dalt Vila con un valor máximo de 186 microg/m<sup>3</sup> el día 12 de septiembre. Entre los días 11 y 12 de septiembre se alcanzaron máximos horarios muy elevados (superiores a 140 microg/m<sup>3</sup>) en la mayoría de las estaciones de las

Islas Baleares, especialmente en Mallorca e Ibiza.

Después de evaluar los distintos parámetros de calidad del aire en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares podemos observar que existen cuatro problemas fundamentales, los elevados niveles de óxidos de nitrógeno en la ciudad de Palma, los niveles de ozono elevados sobre todo durante los meses de primavera y verano, las partículas en suspensión (PM10) y las concentraciones de gases con efecto invernadero.

### Implicaciones para la salud pública de los distintos indicadores medioambientales

Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud son ampliamente conocidos y dependen principalmente del tipo de contaminantes presentes, de la concentración de los mismos, del tiempo de exposición y de las fluctuaciones temporales en las concentraciones, así como de la sensibilidad de los receptores y las sinergias entre contaminantes. A continuación vamos a exponer los efectos para la salud de los principales contaminantes descritos en este trabajo cuyos niveles han superado los recomendados con el fin de evaluar sus implicaciones para la salud tal y como se indican en la Figura 1.

La exposición crónica al SO<sub>2</sub> y a partículas de sulfatos se ha correlacionado con un mayor número de muertes prematuras asociadas a enfermedades pulmonares y cardiovasculares. El efecto irritativo continuado puede causar una disminución de las funciones respiratorias y el desarrollo de enfermedades como la bronquitis. La exposición a niveles de anhídrido sulfuroso muy altos puede ser letal. La exposición a 100 partes de anhídrido sulfuroso por cada millón de partes de aire (100 ppm) se considera de peligro combustión incompleta de los combustibles a base de hidrocarburos.

El amoníaco (NH<sub>3</sub>) además de ser uno de los responsables del problema de la eutrofización, interviene en la formación del ozono troposférico y en la de partículas secundarias. Por lo tanto, conociendo los efectos del ozono troposférico y de las partículas finas, es concluyente que su presencia repercute negativamente en la salud humana

Los óxidos de nitrógeno (NOx) son contaminantes peligrosos para la salud. La mayor parte de los estudios relativos a los efectos de los NOx se han ocupado del NO<sub>2</sub> ya que es el más tóxico. Los efectos pro-

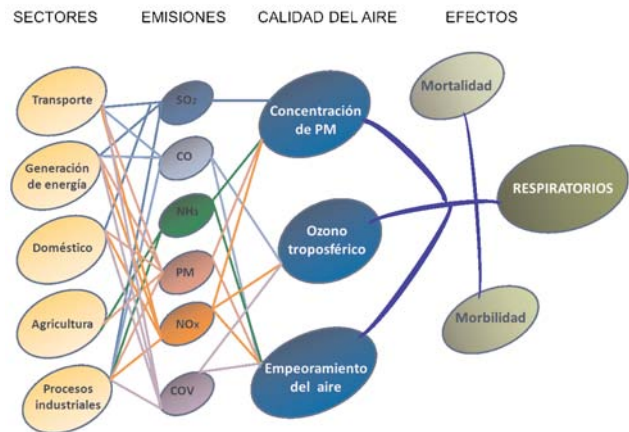


Figura 1.-Interacción entre contaminantes atmosféricos e impactos.

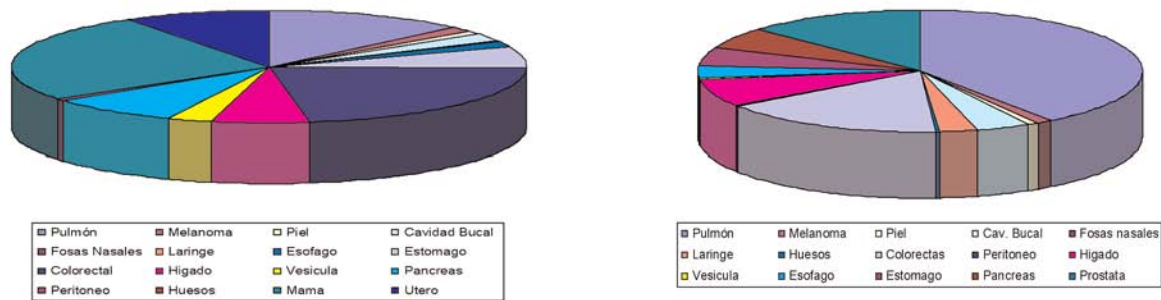
Fuente: Departamento de Medio Ambiente (CAPV 2007).

ducidos por el NO<sub>2</sub> sobre los animales y los seres humanos afectan al tracto respiratorio. Se ha observado que una concentración media de 190 microgramos de NO<sub>2</sub> por m<sup>3</sup> de aire, en un 40% del día, aumenta la frecuencia de infecciones de las vías respiratorias en la población expuesta.

Las partículas en suspensión (PTS) son de tamaño suficientemente reducido como para que no ser depositadas rápidamente en el suelo con la lluvia y el viento. Dado su pequeño tamaño al ser respiradas se introducen profundamente en las vías respiratorias. La normativa exige la medición de partículas de menos de 10 micras, dado que estas fracciones son las que presentan una mayor afección a las vías respiratorias. Generan irritación en las mismas, fundamentalmente nariz y garganta, daños en los pulmones, bronquitis y empeoramiento de afecciones pulmonares.

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) abarcan un amplio espectro de sustancias (hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, etc.), y generan diversos efectos sobre la salud. Si bien algunos son relativamente benignos, otros, en concentraciones altas, afectan al sistema respiratorio, pudiendo provocar cáncer y afecciones teratogénicas y mutagénicas.

El ozono troposférico es perjudicial para la salud. Produce efectos adversos en varias partes del sistema respiratorio. Exposiciones de cortos intervalos de tiempo pero de forma prolongada están asociadas con incremento de las funciones respiratorias así como agravamiento de lesiones preexistentes como el asma.



Gráfica 5.-Número de defunciones por localización tumoral en mujeres (izquierda) y en hombres (derecha) en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares para el quinquenio 2002-2006. Datos del Instituto de Salud Carlos III.

En la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares tan ligada al turismo de sol y playa es importante estudiar la importancia de las radiaciones ultravioletas y la incidencia de la aparición de cáncer de piel. Esta ampliamente documentado la relación establecida entre el cáncer de piel y la exposición a radiación ultravioleta (UV). La Agencia Europea de Medio Ambiente ha estimado que aproximadamente el 80-90% de los canceres de piel pueden estar relacionados con la radiación UV. Los factores de riesgo más determinantes para el desarrollo de este tumor son los antecedentes familiares (aproximadamente el 10% de todas las personas con melanoma tienen antecedentes en la familia), la presencia de lesiones benignas múltiples en forma de lunares cutáneos o haber sufrido previamente un melanoma. La inmunosupresión o bajada de defensas, la sensibilidad al sol de cada individuo o la exposición a la radiación ultravioleta de la luz solar, son también factores que influyen.

**I. Incidencia de los indicadores medioambientales atmosféricos sobre la Salud Pública de los habitantes de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares**

A la vista de los datos obtenidos comprobamos que el principal sistema orgánico afectado es el sistema pulmonar y quisimos observar si existía una correspondencia con un aumento de enfermedades pulmonares tales como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y una mayor incidencia de cáncer de pulmón, así como la incidencia del cáncer de piel. Los datos se han obtenido del órgano de información y estadística sanitaria del Ministerio de Sanidad y Política Social y del Instituto de Salud Carlos III.

Se ha observado en las Islas Baleares un elevado número de casos de cáncer de pulmón, que constituyen un porcentaje del 34,12% del total de tipos de

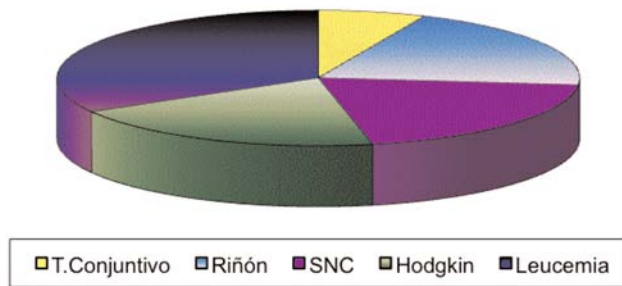
cáncer en el caso de los hombres y del 8,79% en el caso de las mujeres (Gráfica 5). Con respecto a otras enfermedades pulmonares lo más inquietante es que desde el año 1981 se produce un aumento de la mortalidad por tumores en ambos sexos, y por bronquitis, enfisema y asma en los hombres.

La mayoría de estudios y revisiones sugieren que existe un mayor riesgo de cáncer de pulmón (riesgo relativo de 1,3-1,5) en las zonas con niveles elevados de contaminación con respecto a las áreas poco contaminadas. En no fumadores o ex-fumadores de más de 10 años de residencia cerca de carreteras de alta densidad de tráfico o en áreas con niveles de NO<sup>2</sup> superiores a 30 µg/m<sup>3</sup>, se ha estimado un riesgo atribuible en torno al 5-7 %. El grado de evidencia con respecto a otros tipos de cánceres es limitado y no permite extraer conclusiones.

En cuanto a la incidencia de cáncer en población infantil, algunos estudios basados en el grado de exposición a contaminantes atmosféricos procedentes de carreteras de alta densidad de tráfico y gasolineras ubicadas cerca de su lugar de residencia, sugieren un incremento de riesgo para leucemias, linfoma de Hodgkin y otros tumores, pero se mantiene un importante grado de incertidumbre.

En Baleares el 50% de las defunciones por tumores en niños menores de 15 años durante el periodo 2002-2006 se deben a la leucemia y en niñas durante el mismo periodo, el 60% se deben a cáncer de Hodgkin (Gráfica 6).

En el caso de otras patologías ligadas con el sistema respiratorio, tales como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y del asma, observamos con respecto a la primera un descenso en el número de defunciones desde el año 2003 en el que había una tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes de 32,3 hasta



Gráfica 6.- Número de defunciones por tumores en niñas y niños menores de 15 años en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares durante el periodo 2002-2006

el año 2007 en el que dicha tasa disminuyó a 23,8 casos cada 100.000 habitantes.

Con respecto al asma, es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia y adolescencia y su prevalencia está aumentando en la mayoría de países industrializados. Afecta a la calidad de vida de muchos niños y sus familias originando un elevado consumo de recursos sanitarios y un gran impacto social. De hecho, se calcula que el 54% de los 15.500 jóvenes y niños que padecen asma en las Islas Baleares pierden días de clase por culpa de esta patología.

Existen evidencias que permiten afirmar que el asma está determinado genéticamente. Se están realizando numerosos estudios a nivel mundial en el campo genético, algunos de ellos basados en aspectos íntimamente relacionados con el asma, como son la atopia (hiperproducción de IgE específica frente a estímulos ambientales), la hiperreactividad bronquial y la remodelación de la vía aérea.

El desarrollo de IgE específica frente al huevo durante el primer año de vida es un índice predictivo de riesgo de enfermedad atópica, siendo el principal y más precoz marcador serológico de una posterior sensibilización a alérgenos inhalados y del desarrollo de patología alérgica respiratoria. Si la alergia al huevo, además, se asocia a dermatitis atópica, la probabilidad de presentar patología alérgica respiratoria a los 4 años se eleva al 80%.

Los factores desencadenantes del asma los podemos dividir en tres grandes grupos:

- Alergénos: ácaros del polvo doméstico (*Dermatophagoides pteronyssinus* y *farinae*), pólenes (gramíneas, árboles, malezas), alérgenos animales (gato, perro, roedores), hongos, irritantes y humo del tabaco.

- Contaminantes atmosféricos ( $SO_2$ , CO y  $CO_2$ ,  $NO_x$ , ozono, hidrocarburos, formaldehído, partículas), humo de madera, derivados del radón (aerosoles) Compuestos orgánicos volátiles (olores penetrantes).

- Otros factores: Ejercicio físico, infección respiratoria viral (rinovirus, virus respiratorio sincitial, virus de la gripe), rinitis y sinusitis, reflujo gastroesofágico, cambios atmosféricos (humedad ambiental, aire frío), fármacos (antiinflamatorios no esteroideos (AINES),  $\beta$ -bloqueantes) y alimentos y aditivos (tartracina, sulfitos).

En distintos estudios llevados a cabo en las Islas Baleares se ha observado una prevalencia mayor del asma en poblaciones de niños de 8 a 15 años entre ellos el realizado por el Dr. Román Piñata en el año 2006. Se calcula que actualmente unos 15.500 jóvenes de entre 0 y 14 años sufren esta enfermedad, ya que la incidencia del asma es de un 10,5 por ciento mientras que en el resto de España es del 7,6%. Este es un porcentaje preocupante y hoy en día se están llevando a cabo el Plan de Asma Infantil de las Islas Baleares para intentar paliar esta tendencia.

## Conclusiones

El motivo del presente estudio ha sido intentar establecer un vínculo causal entre indicadores ambientales y sus efectos para la Salud Pública en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, centrándonos exclusivamente en el compartimento atmosférico.

La estrategia europea de salud y medio ambiente insta a los países miembros a integrar los datos para poder evaluar de forma adecuada los efectos que los factores ambientales están produciendo a nivel global, mejorando la cadena de información e integrando los datos existentes para comprender la relación entre fuentes de contaminación, efectos sanitarios y la eficacia y efectividad real de las medidas políticas adoptadas por los distintos gobiernos. En la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares los datos sobre la relación que existe entre los factores medioambientales y la salud son limitados. En nuestro estudio en primer lugar ponemos en evidencia los resultados de los indicadores relacionadas con la calidad del aire, algunos de los cuales (GEI, concentraciones de óxidos de nitrógeno, niveles de ozono,  $PM_{10}$  y COV), superan los niveles recomendados por la OMS, en algunos puntos sobre todo de Palma de Mallorca

En segundo lugar hicimos un estudio sobre la incidencia de las enfermedades respiratorias relacionadas con estos parámetros en las Islas Baleares a lo largo de los últimos años, así como los episodios de cáncer en la población de esta comunidad autónoma. Hemos observado un incremento mayor del cáncer de pulmón en hombres que en mujeres, y una tendencia al aumento de mortandad por esta patología. En el caso del cáncer infantil, se ha presentado una mayor tendencia en los niños a padecer leucemia y en las niñas a padecer cáncer de Hodgkin. En cuanto al resto de patologías se ha observado una disminución de la mortandad ligada a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica pero un incremento de los casos de asma infantil.

Sería muy interesante poder determinar si este aumento de enfermedades pulmonares se ha producido en áreas en las cuales ha habido un aumento en las concentraciones de contaminantes ambientales sobre todo en el caso del cáncer infantil ya que distintos estudios concluyen que existe una relación causa-efecto entre la leucemia y el cáncer de Hodgkin y la exposición a contaminantes atmosféricos provenientes de carreteras con alta densidad de tráfico.

Aunque este estudio está basado en datos obtenidos a través de distintas agencias oficiales y no es un estudio de campo, nos permite "a priori" establecer que puede existir una relación causal entre el aumento de patologías respiratorias y la superación de los niveles de determinados contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares con el consiguiente peligro que supone para la salud de los habitantes de esta Comunidad Autónoma.

Existe una interacción Ambiente-Salud real en todos los ámbitos de nuestra vida, por lo que sería importante cambiar el espíritu de la política medioambiental actual con la creación de nuevas normativas que no estén encaminadas exclusivamente a la protección medioambiental o a la protección de la salud de forma independiente, sino que su fin sea unir estos dos conceptos en uno solo creando nuevas medidas basadas en la mejora de la salud a través de la una mejor conservación del medio ambiente.

## Bibliografía

1 Albertí M, Cabellos A, et. al., M (2010). Conjuntura econòmica de les Illes Balears. Editado por el Govern Illes Balears.

2 Boldo E, Ballester F. (2007). Calidad del Aire en las Ciudades Clave de Sostenibilidad Urbana. Editado por el Observatorio de

la Sostenibilidad en España.

3 Boqué, MA, Escarrer M. (2007). Plan de Asma de las Illes Balears. Gobierno de las Islas Baleares. Editado por la Consejería de Salud y Consumo.

4 Cabanes A, Pérez B, Aragonés, N, Pollán M, López G. (2009). La Situación del Cáncer en España 1975-2006. Editado por el Centro de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III.

5 Chacártégui, G, Llobet, J, Massanet, C, Sastre, J. (2001). Documento Técnico 1. Agenda Local 21. Metodología del Govern de les Illes Balears para la realización de Agendas Locales 21 en municipios de las Islas Baleares. Editado por la Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Residus i Energies Renovables.

6 Chelada C. (2008). Impacto del Ambiente sobre la Salud Infantil. Editado por la Oficina Sanitaria Panamericana. Organización Panamericana de la Salud.

7 Consultation on the Feasibility of Long Term Studies on the Environmental Threats to the Health of Children in Developing Countries. (2004). Long Term Studies on Children's Health and the Environment: Identifying, Assessing and Following up the Effects of Exposure to Environmental Factors. Montreux, Switzerland.

8 Esplugues A, Fernández R, et. al. (2007). Exposición a Contaminantes Atmosféricos durante el Embarazo y Desarrollo Prenatal y Neonatal: Protocolo de Investigación en el Proyecto INMA (Infancia y Medioambiente). Gaceta Sanitaria, Mar-Apr, 21(2). 162-171.

9 Gabinet d'Anàlisi Ambiental i Territorial S.L. (2009). Informe Estado del Medio Ambiente en las Islas Baleares. Actualización de los Datos de los Indicadores para los años 2008-2009. Editado por la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat. Govern de les Illes Balears.

10 Katsouyanni K, (2003). Ambient Air Pollution and Health. British Medical Bulletin. 68: 143-156.

11 López G, Ramis R et. Al. (2006). Atlas Municipal de Mortalidad por Cáncer en España. 1989-1998. Publicado por el Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer Centro Nacional de Epidemiología Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo.

12 Peña, F. (2004). Salud Ambiental. Ed. Ciencia SA. Madrid.

13 Prüss-Üstün, A, Corvalán, C. (2006). Ambientes Saludables y Prevención de Enfermedades: Hacia una Estimación de la Carga de Morbilidad atribuible al Medio Ambiente: Resumen de Orientación. Ediciones World Health Organization.



- 14 Salud y Medio Ambiente en la Comunidad del País Vasco. Indicadores 2007. (2008). Editado por el Departamento de Medioambiente y el Departamento de Sanidad. Eusko Jaurlaritz.
- 15 Samet JM, Zeger S, Domicini F, Schwartz J, Dockery DW. (2000). The National Morbidity, Mortality and Air Pollution Study (NMMAPS). Methods and methodological issues. Publicado por el Boston Health Effects Institute.
- 16 Samuels, M. y Zina Bennett, H. Well Body. (1983). Well Earth. Ed. Sierra Club Books, San Francisco.
- 17 Satterwaite D, Hart R, Levy C, Mitlin D, Smit J, y Stephens C. (1996). The Environment for Children. Understanding and acting on the environmental hazards that threaten children and their parents. UNICEF y Earthscan Publications Ltd, London.
- 18 UNICEF- World Health Organization. (2003). The International Network to Promote Household Water Treatment and Safe Storage. Ediciones de la World Health Organization.
- 19 World Health Organization. (2002). Healthy Environments for Children - Initiating an Alliance for Action. Ediciones de la World Health Organization, Geneva.
- 20 World Health Organization. (2002). Transport, Environment and Health. World Health regional publications. European series; No. 89.
- 21 World Health Organization. (2002.) The European Health Report. World Health regional publications, Copenhagen.
- 22 World Health Organization. (2003). Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide. World Health regional publications, Copenhagen.
- 23 World Health Organization. (2004). Fourth Ministerial Conference on Environment and Health. World Health regional publications, Copenhagen.
- 24 World Health Organization. (2011). Indoor Air Pollution, Household Energy and Human Health. Fact sheet N°292.

