

## II. SALUD PÚBLICA



# CAPÍTULO 6

## NUEVOS RETOS EN SALUD AMBIENTAL

José M<sup>a</sup> Ordóñez Iriarte  
Manuel I. Aparicio Madre  
Emiliano Aranguez Ruiz  
Javier Aldaz Berruezo

*"You may say I'm a dreamer.  
But I'm not the only one".  
Imagine. John Lennon*

### 1. Introducción

Las funciones fisiológicas básicas del hombre, y por extensión del resto de los seres vivos, obligan a éste a establecer un intercambio entre su específico "medio interno", tal y como lo entendía Claude Bernard, intrínseco a su especie, y el medio externo o medio ambiente como gusta en denominarse <sup>1</sup>. Por ello, el hombre no es, no puede ser, ajeno al entorno que le rodea. Al menos desde el Siglo IV a. C. hasta la Era actual de los ciberespacios en la que nos encontramos, muchos han sido los autores que así lo han entendido y reflejado en sus escritos, influyendo de forma poderosa en el hacer y entender de los Servicios Asistenciales. Resulta ya un lugar común volver a citar a Hipócrates <sup>2</sup>, Sydenhan <sup>3</sup>, Chadwick <sup>4</sup>, Lalonde <sup>5</sup>, McKeown <sup>6</sup>, Doll <sup>7</sup>, etc., pero qué duda cabe que son referentes obligados para cualquier trabajador de la salud pública con horizontes de proyección.

Así pues, salud y medio ambiente son dos conceptos que van aparejados en la Historia y, desde hace unos años, su intersección ha generado la disciplina de la salud ambiental, cuya estructura administrativa, la sanidad ambiental, todavía está residenciada en nuestro país en los departamentos de salud.

De las diferentes definiciones propuestas para la salud ambiental, se va a aceptar la que usa la Organización Mundial de la salud <sup>8</sup>: Área de conocimiento de la salud pública que identifica, caracteriza, vigila, controla y evalúa los efectos, sobre la salud humana, de los distintos factores de riesgo ambiental.

En los últimos años se ha podido asistir a una revalorización de los aspectos medio ambientales dada la sensibilización social existente al respecto [9].

Como consecuencia de ello, la Unión Europea tiene implementado el "V Programa de Medio Ambiente" <sup>10</sup>; los Países de la Región Europea de la Organización Mundial de la Salud firmaron la Carta de Salud y Medio Ambiente <sup>11</sup>; la Conferencia de Río consagró la Agenda 21 <sup>12</sup>; la Organización Mundial de la Salud lanzó en 1994 en Helsinki el reto de "Pensar en el mañana de Europa" <sup>13</sup> como elemento sustitutivo al "de Salud para Todos en el año 2000" <sup>14</sup> y sus correspondientes "38 Objetivos Regionales" <sup>15</sup>, etc.

De todo este entramado de intenciones salen fortalecidos los órganos ambientalistas de corte ecologista, cuya creación y crecimiento se realiza a expensas de los criterios sanitarios <sup>16</sup>. Cuando se habla de políticas ambientales casi nadie se refiere a los aspectos de salud. Esto es así de claro y se puede apreciar en los enunciados de programas tan enjundiosos y modélicos como el ya citado "V Programa Europeo de Medio Ambiente" <sup>10</sup>. Otra cosa diferente es que una política ambiental bien implementada surta efectos beneficiosos para la salud.

Por un lado parece lógico que las demandas de infraestructuras (depuradoras, vertederos, etc.) que obvian los problemas ambientales no tengan que ser provistas desde la Administración Sanitaria. Sin embargo, el puro "ecologismo" ejercido desde los Departamentos de Medio Ambiente a través de instrumentos tan decisivos como los estudios de impacto ambiental, olvida o relega los aspectos sanitarios por creerlos superados <sup>16</sup>, cuando obviamente la creciente complejidad social redundará en un incremento de los factores de riesgo ambientales, paradójicamente, algunos producidos por los mismos órganos ambientales.

En este sentido parecen oportunas las reflexiones que se plantean algunos autores al resituarse a la fecha actual el papel que debe jugar la salud pública y dentro de ella la sanidad ambiental: "el papel de la salud pública tiende a dejar de ser el de un prestador más de servicios, y pasa a ser principalmente el de vigilante o garante de la resolución de los problemas" <sup>17</sup>.

Por todo ello, la Administración Sanitaria no debe seguir manteniendo una estructura de sanidad ambiental con la actual debilidad, poco capacitada para "asumir la responsabilidad de los nuevos retos y demandas" <sup>18</sup> que la sociedad le exige para resolver los problemas derivados de los factores de riesgo ambiental, ni dejar que sus funciones desemboquen, por dejadez o desinterés, en los Organismos ambientales porque esto supone, en el contexto de este país, subyugar los aspectos de salud a intereses ajenos a las estructuras sanitarias.

Asumir una Cartera de Servicios de sanidad ambiental, que recoja el conjunto de actividades a las que obliga la legislación y que, por otro lado demanda la población, y que esta Cartera sea provista desde los Departamentos Sanitarios a través de una Unidad de Gestión fuerte denominada sanidad ambiental, debe ser una de las apuestas de futuro de la Administración Sanitaria.

## 2. Análisis de los factores de riesgo ambientales: evolución y medidas del efecto

Cuando se pretende reflejar el "estado de la cuestión" ambiental en un lugar determinado se acude a obtener indicadores que den la información más clara y nítida posible. El empeño es complicado: ¿qué indicadores utilizar? Definidos éstos, ¿se dispone de la información suficiente para configurar estos indicadores?

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) ha trabajado sobre la teoría de los indicadores ambientales y ha propuesto que los mismos se basen en la dinámica de Presión-Estado-Reacción<sup>19</sup>. Se ha adecuado este modelo a las necesidades que presentan estos estudios y que pasan por incorporar al Hombre como centro receptor de la contaminación, quedando el siguiente esquema:

- Emisión (Equivalente a Presión).
- Inmisión-Exposición-Dosis-Medidas de Efecto (Equivalente a Estado).
- Políticas para minimizar el impacto (Equivalente a Reacción).

Sin embargo, estos diferentes escalones o peldaños, que esquematizan la vía de acción de los factores de riesgo ambientales, no tienen un reflejo en la realidad, al menos de forma completa, siendo muy escasos, por no decir ninguno, los factores ambientales de los cuales se tengan indicadores de cada una de las etapas, y cuando éstos existen, que sean completos y con una cobertura nacional. La dificultad de información aumenta conforme descendemos en la escala del esquema, siendo los datos más escasos los correspondientes a los efectos en salud.

El análisis de los efectos sobre la salud de la población es uno de los grandes problemas de la sanidad ambiental, y más concretamente, de disciplinas como la epidemiología ambiental<sup>20</sup> ya que reúne una serie de dificultades que hacen realmente difícil la posibilidad de hallar la necesaria causa-efecto, siendo la más importante la dificultad de la valoración de la exposición, universal a toda la epidemio-

logía, pero de forma principal a la ambiental, seguido de otros como la valoración de los efectos débiles, muy habituales en problemas ambientales. Frente a ello, se han desarrollado metodologías específicas de investigación, que sin perder de vista el entronque común epidemiológico, tratan de salvar las especificidades que imponen los temas medioambientales <sup>21</sup>, aunque es cierto que muchas de estas metodologías son de incipiente desarrollo.

Consecuencia de esta falta de información, en nuestro país, al igual que en la mayoría de los de nuestro entorno, un análisis de los efectos de los factores ambientales en relación con la salud es de carácter incompleto, tanto por la inexistencia de datos específicos para muchos factores, como por la parcialidad de la información, cuando ésta existe, ya que no existen apenas sistemas de información que permitan recoger información de los efectos en salud de factores de riesgo ambientales.

## 2.1. El agua

### 2.1.1. Situación

Analizando individualmente cada uno de los factores nos centraremos en primer lugar con el agua, la cual podemos observarla desde el principal punto de vista, el abastecimiento para bebida, y también para usos secundarios, como son los recreativos.

Si bien no se dispone de los datos brutos de emisión de aguas residuales, en la Tabla 6.1 se puede observar que menos de la mitad de la población-equivalente española vierte sus aguas residuales de acuerdo a la Directiva 91/271 <sup>22</sup>, con muy marcadas diferencias regionales.

Como consecuencia de ello, la Tabla 6.2 refleja la calidad de las aguas superficiales que son destinadas a usos de abastecimientos, y en la que se observa que, más de la mitad de ellas o bien no cumplen el criterio sanitario en el cual han sido calificadas (y según el cual deberían de potabilizarse), o bien se carece de datos; esta información, unida a la certeza de que numerosos y no cuantificados abastecimientos se nutren de aguas que no llegan ni a la categoría A3, dan un panorama preocupante, que obligaría a los organismos ambientales correspondientes a asumir una de las funciones más evidentes y de mayor repercusión sanitaria: proveer de agua de calidad suficiente para ser destinadas a la producción de aguas potables.

Tabla 6.1. *Depuración de las aguas residuales urbanas según la directiva 91/271*

CCAA	Estado de depuración			
	Conforme (H-E)	No conforme en construc.(H-E)	No conforme (H-E)	Total (H-E)
Andalucía	4.787.733	2.049.935	6.856.717	13.694.385
Aragón	1.037.000	0	1.507.000	2.544.000
Asturias (Principado de)	736.311	120.000	1.265.494	2.121.805
Baleares (Islas)	969.848	211.252	718.834	1.899.934
Canarias	2.002.075	175.000	1.079.548	3.256.623
Cantabria	25.000	10.000	1.305.000	1.340.000
Castilla y León	783.666	755.255	4.402.072	5.940.993
Castilla-La Mancha	1.599.600	70.000	1.556.765	3.226.365
Cataluña	5.601.135	5.849.692	2.997.491	14.448.318
Comunidad Valenciana	4.364.318	1.147.000	3.449.287	8.960.605
Extremadura	606.854	85.000	1.271.470	1.963.324
Galicia	365.732	224.500	4.896.982	5.487.214
Madrid (Comunidad de)	10.225.814	129.300	1.895.570	12.250.684
Murcia (Región de)	700.000	108.000	2.142.000	2.950.000
Navarra (Com. Foral de)	75.657	10.900	770.568	857.125
País Vasco	559.000	68.000	2.716.490	3.343.490
Rioja (La)	125.777	0	425.229	551.006
<b>TOTAL</b>	<b>34.565.520</b>	<b>11.013.834</b>	<b>39.256.517</b>	<b>84.835.871</b>

H-E = Habitante-Equivalente

Fuente: Resolución de 28 de Abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de Febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales. Boletín Oficial del Estado Nº 113, de 12 de mayo de 1995<sup>23</sup>.

Tabla 6.2. *Calidad de las aguas superficiales para uso de abastecimiento (síntesis de la situación a 31/7/94)*

	A1	A2	A3	Total
Cumplen	19	120	108	247
Incumplen	90	48	35	173
Sin datos	14	51	25	90
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>219</b>	<b>168</b>	<b>510</b>

A1 = Agua prepotable que requiere tratamiento físico simple y desinfección para ser potable.

A2 = Agua prepotable que requiere tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección para ser potable.

A3 = Agua prepotable que requiere tratamiento físico y químico intensivos, afino y desinfección para ser potable.

Fuente: Medio Ambiente en España 1994. Serie Memorias. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, Dirección General de Información y Evaluación Ambiental, Ministerio de Obras Públicas, Transportes

Por otra parte, en la Tabla 6.3 vemos que de año en año se incrementan las excepciones concedidas a las concentraciones máximas, que denotan que la calidad de las aguas continentales no parece ir por el mejor camino. Es obvia la necesidad de que para disponer de aguas de abastecimiento de calidad, es preciso que las residuales, que muchas veces se vierten aguas arriba de los cauces, deben ser tratadas adecuadamente.

Tabla 6.3. *Comunidades autónomas que han notificado excepciones a las concentraciones máximas admisibles en aguas potables de abastecimiento público*

	1993	1994	1995*
Andalucía	---	44	153
Aragón	---	4	1
Castilla-La Mancha	---	5	1
Comunidad Valenciana	34	29	4
Galicia	---	2	---
Madrid (Comunidad de)	---	---	2
Murcia (Región de)	56	56	---
TOTAL	90	140	161

\* = Hasta el 25 de agosto de 1995.

Fuente: Sistema de Información Nacional de Aguas de consumo (SINAC). Subdirección General de Sanidad Ambiental, Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, Septiembre de 1995<sup>25</sup>.

La Tabla 6.4 presenta unos datos sociodemográficos relacionados, que presentan un panorama de mejoras objetivas, tanto de la calidad del agua que reciben los ciudadanos, como de la eliminación de las residuales a nivel domiciliario, que como hemos comentado anteriormente, deben realizarse los esfuerzos necesarios para depurarlas.

Tabla 6.4. Porcentajes de viviendas principales sin retrete y sin agua corriente

CCAA	% Viviendas principales sin retrete		% Viviendas principales sin agua corriente	
	1981	1991	1981	1991
Andalucía	5.9	2.9	2.8	0.7
Aragón	6.5	3.7	4.1	1.2
Asturias (Principado de)	4.7	2.2	2.1	0.3
Baleares (Islas)	2.4	0.3	3.8	1.8
Canarias	3.7	3.0	2.5	0.8
Cantabria	7.6	2.8	3.1	0.8
Castilla y León	15.9	4.3	6.1	0.9
Castilla-La Mancha	13.0	5.0	5.7	0.6
Cataluña	1.8	1.2	0.3	0.1
Comunidad Valenciana	1.8	1.1	1.2	0.2
Extremadura	17.6	14.1	10.1	1.1
Galicia	16.3	8.2	10.1	1.1
Madrid (Comunidad de)	4.6	1.8	0.4	0.2
Murcia (Región de)	4.6	1.8	0.4	0.2
Navarra (Com. Foral de)	1.3	0.7	0.3	0.1
País Vasco	1.0	0.5	0.2	0.1
Rioja (La)	3.6	0.9	2.1	0.2
TOTAL	5.9	2.9	2.8	0.7

Fuente: INE. Censo de Viviendas 1981 y 1991 <sup>26</sup>.

En el apartado de las aguas recreativas, el panorama es agrídulce; por un lado la calidad de las aguas de baño mejora también de forma objetiva (véase Tablas 6.5 y 6.6), sobre todo a costa de las de mejor calidad. Existe un esfuerzo evidente de las autoridades municipales en la mejora de las playas, les va en ello literalmente la supervivencia en forma de turismo, que rechaza las playas sucias y contaminadas, con lo que se realizan mejoras en la depuración de aguas, emisarios, etc. Para las aguas continentales el panorama es otro; de la evolución de los tres últimos años se deduce un empeoramiento de las mismas. Este empeoramiento puede ser achacado a varias causas: impacto de la ganadería y agricultura, insuficiencia de la depuración, tanto cuantitativa como cualitativa de las aguas urbanas, industria, etc., pero no es alentador comprobar cómo las aguas continentales, analizadas a través de este indicador secundario de la idoneidad para el baño, junto con el de las excepciones a las concentraciones máximas, anteriormente comentado, parecen haber perdido calidad.

Tabla 6.5. Zonas de baño marítimas. Años 1994, 1995 y 1996

CCAA	Zonas de baño			Puntos de Muestreo			C2			C1			C0			SC
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1996
Andalucía	166	189	193	305	313	310	247	265	253	49	45	54	9	3	3	0
Aragón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Asturias	50	54	54	68	73	73	2	21	17	65	51	55	1	1	1	0
Baleares	128	128	128	173	173	173	137	147	145	36	26	28	0	0	0	0
Canarias	110	114	150	135	148	199	96	101	138	39	46	61	0	1	0	0
Cantabria	27	27	27	29	29	29	18	18	19	11	11	10	0	0	0	0
Castilla y León	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.-La Mancha	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cataluña	172	179	181	206	210	211	172	173	198	29	23	9	5	4	4	0
C. Valenciana	144	144	145	173	173	173	135	138	145	30	27	20	8	8	8	0
Extremadura	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Galicia	204	205	214	248	247	255	170	174	187	62	61	48	16	12	17	3
Madrid	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Murcia	64	65	67	72	72	72	53	57	47	19	13	21	0	2	4	0
Navarra	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
País Vasco	35	35	35	51	52	52	16	23	20	24	17	18	11	12	14	0
Rioja (La)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL	1.113	1.152	1.206	1.479	1.509	1.566	1.065	1.144	1.186	364	322	326	50	43	51	3

C2 = Aguas aptas para el baño de muy buena calidad.

C1 = Aguas aptas para el baño de buena calidad.

C0 = Aguas no aptas para el baño.

SC = Sin clasificar por falta suficiente de datos analíticos.

Fuente: Calidad de las Aguas de Baño en España. Serie I.R. nº 186 (1994)<sup>27</sup>; Informes Técnicos nº 8 y 9 (1996). Ministerio de Sanidad y Consumo<sup>28,29</sup>.

Tabla 6.6. Zonas de baño continentales. Años 1994, 1995 y 1996.

CCAA	Zonas de baño			Puntos de Muestreo			C2			C1			C0			SC
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1996
Andalucía	70	0	63	79	0	70	4	0	3	46	0	31	29	0	33	3
Aragón13	12	11	14	13	12	1	4	5	7	6	5	6	3	2	0	
Asturias	1	1	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0
Baleares	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Canarias	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cantabria	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Castilla y León	47	47	47	48	48	48	15	15	8	10	11	19	23	22	21	0
C.-La Mancha	41	38	40	45	41	44	21	22	23	14	7	13	0	10	8	0
Cataluña	11	13	10	11	14	11	4	2	3	5	9	8	3	3	0	0
C.Valenciana	3	3	2	3	3	2	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0
Extremadura	16	10	18	16	10	18	3	0	4	3	0	3	10	10	10	1
Galicia	48	50	53	66	66	69	17	11	7	31	41	41	12	14	20	1
Madrid6	6	6	7	7	7	1	0	0	6	4	0	0	2	4	3	
Murcia3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	0	1	2	3	2	0	
Navarra	13	13	13	13	13	13	4	3	4	1	5	2	8	5	7	0
País Vasco	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Rioja (La)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
TOTAL	273	197	268	310	222	299	70	57	57	132	85	125	108	76	109	8

C2 = Aguas aptas para el baño de muy buena calidad.

C1 = Aguas aptas para el baño de buena calidad.

C0 = Aguas no aptas para el baño.

SC = Sin clasificar por falta suficiente de datos analíticos.

Fuente: Calidad de las Aguas de Baño en España. Serie I.R. nº 186 (1994); Informes Técnicos nº 8 y 9 (1996)<sup>25</sup>. Ministerio de Sanidad y Consumo <sup>26,27</sup>

### 2.1.2. Efectos

La variedad de procesos patológicos microbiológicos susceptibles de ser transmitidos por las aguas de abastecimiento es enorme, y casi ninguno de ellos específico, aunque determinados brotes de estos procesos (hepatitis A, etc.) apuntan de forma muy rápida a orígenes y contagios por vía hídrica. Con el Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica<sup>30</sup>, se modificó la relación de enfermedades de declaración obligatoria (EDO), dejándose de declarar el epígrafe "Otros Procesos Diarréicos" (OPD), en el cual se incluían muchas de las enfermedades de origen hídrico, entre otras que cursaban con procesos diarréico, aunque la mayoría cursan con esta sintomatología de forma más o menos inespecífica. Sin embargo, este ítem es evidente que carecía de sensibilidad para detectar variaciones relacionadas con el tema de las aguas de abastecimiento, incluso aplicado a situaciones ambientales "límite"<sup>31</sup>. En análisis de tipo ecológico ensayados<sup>32</sup>, sólo se encuentran asociaciones valorables entre las fiebres tifoideas y paratifoideas con datos ambientales como el porcentaje de viviendas sin agua. Otros grupos de enfermedades, como las OPD, responden de forma mayoritaria en sus variaciones a las coberturas de vigilancia, no a los factores ambientales.

Por ello nos encontramos, que salvo estudios muy específicos, no existen valoraciones que nos permitan relacionar el impacto en salud con las aguas de abastecimiento. No obstante esta falta de información, es una evidencia epidemiológica que la mejora de la calidad de las aguas de abastecimiento conlleva mejoras evidentes en el nivel sanitario. Por ello, las mejoras realizadas en los abastecimientos deben de traducirse, necesariamente, en menor impacto sanitario.

Esta valoración positiva de los aspectos microbiológicos de las aguas, tiene sin embargo un contrapeso en cuanto a los aspectos de contaminación abiótica. En la Tabla 3 se valoraban las evoluciones de las excepciones a las concentraciones máximas admisibles, que sugieren la reflexión de que la calidad de las aguas continentales puede resentirse de la presencia cada vez mayor de componentes no deseados, tales como sulfatos, nitritos y nitratos, fosfatos, calcio, magnesio, sodio, cloruros, metales pesados, etc... La presencia de estos componentes, preocupante en algunas zonas, no ha sido evaluada desde el punto de vista epidemiológico, y constituyen otro de los retos emergentes de la sanidad ambiental.

Las aguas de tipo recreativo, en cuanto a su impacto en salud, no podemos valorarlas apenas. Si ya difícil resultaba la valoración del riesgo sanitario, la medición de efectos es mucho más difícil aún. No existen sistemas de información que

permitan conocer esta faceta, tan sólo la existencia de algún brote epidemiológico. Efectos directos como los accidentes, se entiende que escapan a la valoración presente. Únicamente, a raíz de datos como los expresados en las Tablas 6.5 y 6.6, de la calidad de las aguas de baño, nos informan que el deterioro de este tipo de entorno puede ocasionar problemas sanitarios, en los que una vez más, su medición es muy complicada.

## 2.2 El aire

### 2.2.1. Situación

En el marco del programa CORINE <sup>33</sup> se realiza para cada estado de la Unión Europea un inventario de emisiones de contaminantes a la atmósfera que, teóricamente, debe servir para conocer la magnitud del problema, al menos para los contaminantes tradicionales. En la Tabla 6.7 se reflejan los datos más recientes disponibles (1990-1993) de este inventario. Como se puede observar, aunque la serie incluye el comienzo de la crisis económica (1992-1993), es sensible el descenso de las emisiones de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) y, en menor medida de N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) y NH<sub>3</sub> (amoníaco). Para el resto de contaminantes, aunque la tendencia no es clara, ésta puede considerarse entre estabilizada y ligeramente al alza si se hace abstracción del período 1992-1993.

Tabla 6.7. Emisiones a la atmósfera - Inventario Corine-Aire 1990-1993 (Cifras en Toneladas, salvo para CO<sub>2</sub>)

	SO <sub>2</sub>	NOx	COVNM	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
1990	2.265.569	1.187.895	1.909.266	3.040.720	4.777.776	269.429	202.871	352.979
1991	2.222.749	1.239.577	1.973.572	3.023.813	4.866.103	275.356	201.191	353.739
1992	2.195.206	1.256.506	1.980.245	3.113.027	4.800.941	279.027	200.136	352.079
1993	2.060.906	1.227.685	1.969.895	3.163.868	4.812.840	269.993	195.741	344.468

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente "Medio ambiente en España. 1995" <sup>34</sup>.

En el contexto de los países de la OCDE, destaca el hecho de que España es el tercer país generador de emisiones de SO<sub>2</sub>, con cantidades muy superiores a las que le correspondería según el PIB, como se observa en la Tabla 6.8, lo que tiene su explicación en la utilización de carbón en la generación de electricidad.

Tabla 6.8. Emisiones de contaminantes a la atmósfera por unidad de PIB (kg/1000 dólares) de países europeos de la OCDE

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>
ESPAÑA	4.2	2.5	.45
FINLANDIA	1.4	3.4	.74
FRANCIA	0.9	1.4	.36
ALEMANIA	2.2	1.6	.65
ITALIA	1.8	2.1	.42
OCDE-EUROPA	2.2	2.0	.52
OCDE	2.4	2.4	.65

Fuente: OCDE. Environmental Performance Review of Spain<sup>35</sup>.

Por Comunidades Autónomas, son Galicia y Aragón las que más emisiones generan de dióxido de azufre por la ubicación de las centrales térmicas de mayor potencia, mientras que las Comunidades Autónomas con mayor población y mayor parque de vehículos son, lógicamente, las grandes emisoras de NO<sub>x</sub> (óxidos de nitrógeno) y CO (monóxido de carbono).

Respecto a los niveles de inmisión -dato no sólo más relevante que el de la emisión desde el punto de vista de la salud pública, sino también susceptible de monitorización y por tanto de ofertar un mejor criterio de exposición de cara a su análisis- cabe destacar que son poco frecuentes, aunque no inexistentes para todos los contaminantes, las superaciones de los niveles límite de inmisión establecidos en la normativa europea para el SO<sub>2</sub>, Partículas y NO<sub>2</sub>. Sin embargo, para el caso del Ozono destaca el elevado número de veces que se ha superado el umbral de protección a la salud (110 µg/m<sup>3</sup> como media de ocho horas). Además, como se observa en la Figura 6.1, la tendencia de las concentraciones de este contaminante es a ir incrementándose. No está del todo claro el origen de esta tendencia pero en todo caso podemos estar ante uno de los problemas emergentes de mayor enjundia en contaminación atmosférica.

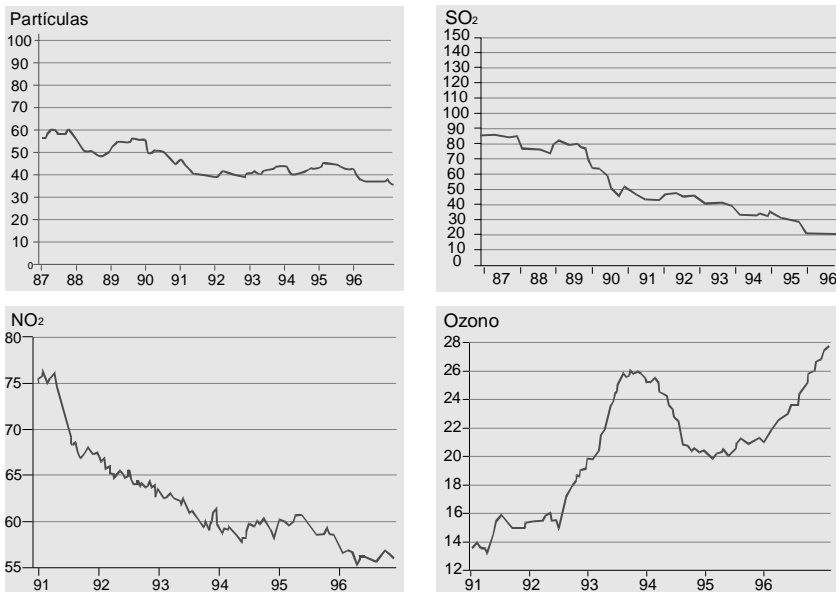


Figura 6.1. Contaminación atmosférica. Tendencia de los niveles de inmisión de partículas  $SO_2$ ,  $NO_2$  y Ozono en el municipio de Madrid  
Eje Y: Media móvil interanual de las concentraciones del contaminante en cuestión ( $MG/m^3$ )

Del conjunto de estaciones de control de la contaminación atmosférica que remiten sus datos a la Dirección General de Política Ambiental se han detectado las superaciones de los valores límite mencionados recogidos en la Tabla 6.9. La evolución de los niveles de inmisión se refleja en la Figura 6.1 que aunque se refiere al municipio de Madrid, representa la tendencia que está ocurriendo en las ciudades españolas.

Tabla 6.9. Superaciones de valores límites en estaciones de detección de contaminación atmosférica

Contaminante	Período	Nº veces que se ha superado el estándar	Nº total de estaciones
$SO_2$ Y Partículas	01/04/94-31/03/95	0	750
Partículas	01/04/94-31/03/95	12	649
$NO_2$	01/01/94-31/12/94	5	183
$O_3$	01/01/94-31/12/94	2886	202

Con respecto a la "contaminación" polínica su interés radica en el incremento de asma y procesos alérgicos que se está detectando sobre todo en niños. Si bien existen diferentes Redes de control polínico, en la Figura 6.2 se recoge el calendario polínico de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid, primera Red que nació inserta en una estrategia de salud pública, en concreto en el marco del Programa de Prevención y Control del Asma de la Comunidad de Madrid <sup>36</sup>.

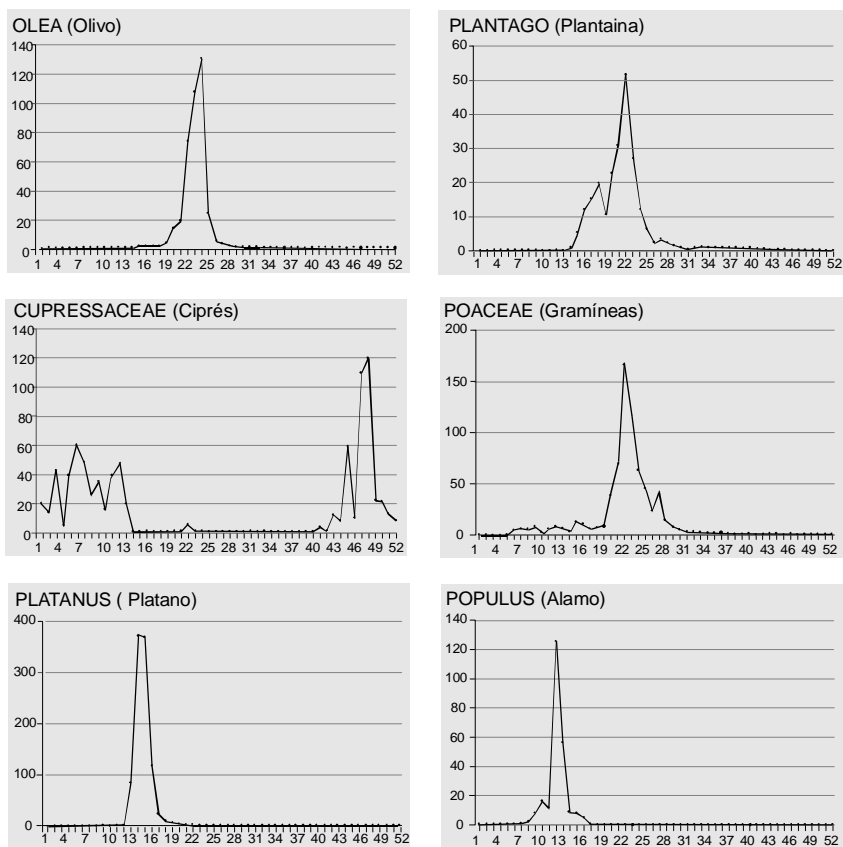


Figura 6.2. Calendario Polínico de la Comunidad de Madrid. 1996  
Eje Y: Concentraciones medidas en granos de polen por m<sup>3</sup> de aire.  
Eje X: Semanas Epidemiológicas

## 2.2.2. Efectos

La contaminación del aire como fenómeno nocivo es conocido y cuantificado desde antiguo<sup>37, 38</sup>. En nuestro país, los estudios epidemiológicos acerca del impacto de la contaminación del aire son incipientes, y algunos han sido ya citados<sup>38-41</sup>. Estos estudios evidencian la importancia potencial de la contaminación atmosférica en las ciudades, a la que progresivamente habrá que prestar más importancia, dado que se aprecian incrementos de ingresos en urgencias por asma y EPOC a niveles ligeramente por debajo de los criterios de calidad establecidos en nuestro marco legislativo; y dado que la gran mayoría de la población vive en los grandes núcleos urbanos, hace que sea de un impacto potencial amplio. Como se ha reflejado anteriormente que los niveles de SO<sub>2</sub>, Partículas y NO<sub>2</sub> están disminuyendo, habrá que ir pensando en qué concatenación de circunstancias ambientales hacen que ese incremento de efecto se esté produciendo.

Además, en la Tabla 6.10 podemos apreciar que en ciudades del entorno europeo, a través del estudio APHEA<sup>42</sup>, se han encontrado efectos sobre la mortalidad,

Tabla 6.10. Resumen de los principales resultados del proyecto Aphea en ciudades de Europa Occidental

A. Mortalidad				
Contaminante µg/m <sup>3</sup>	Total	Respiratorias	Cardiovasculares	
	RR <sup>1</sup> (IC <sup>2</sup> 95%)	RR (IC 95%)	RR (IC 95%)	
Partículas-Humos negros	1.03 (1.02-1.04)	1.04 (1.02-1.07)	1.02 (1.01-1.04)	
Partículas - PTS	1.02 (1.01-1.03)	1.03 (0.98-1.09)	1.01 (1.00-1.03)	
SO <sub>2</sub>	1.04 (1.02-1.05)	1.05 (1.03-1.07)	1.04 (1.01-1.06)	
NO <sub>2</sub>	1.01 (1.01-1.02)	No asociadas	Positiva/N.S. <sup>3</sup>	
Ozono	1.03 (1.01-1.05)	1.04 (1.02-1.06)	1.02 (1.01-1.03)	

B. Ingresos hospitalarios				
Contaminante µg/m <sup>3</sup>	Respiratorias		COPD	Asma
	15-64 años	65+ años	RR (IC 95%)	RR (IC 95%)
	RR (IC 95%)	RR (IC 95%)		
Partículas-Humos negros	1.03 (1.01-1.05)	1.02 (0.99-1.05)	1.04 (1.01-1.06)	1.02 (0.99-1.06)
Partículas-PTS	1.01 (0.99-1.03)	1.02 (0.99-1.04)	1.02 (1.00-1.05)	No asociadas
SO <sub>2</sub>	Positiva/N.S. <sup>3</sup>	1.02 (1.01-1.05)	Positiva/N.S. <sup>3</sup>	No asociadas
NO <sub>2</sub>	Positiva/N.S. <sup>3</sup>	Positiva/N.S. <sup>3</sup>	1.01 (1.00-1.02)	1.02 (1.00-1.06)
Ozono	1.02 (1.01-1.03)	1.03 (1.02-1.05)	1.03 (1.01-1.05)	No asociadas

1. RR: Riesgo Relativo asociado con un incremento de 50 µg/m<sup>3</sup> en el nivel del contaminante correspondiente.  
 2. IC: Intervalo de Confianza. 3. Asociación positiva sin significación estadística. Fuente: Proyecto APHEA<sup>42</sup>

especialmente en la relacionada con los sistemas respiratorio y circulatorio, y de igual forma con las admisiones hospitalarias de las patologías respiratorias en global, EPOC y asma.

La contaminación biótica del aire se ha estudiado desde una perspectiva alérgica, asociando los niveles polínicos detectados en la atmósfera con los signos presentados por los pacientes alérgicos<sup>43, 44</sup>.

Los estudios anteriores requieren de una mejor cuantificación de efectos, pero con ellos, se puede justificar y defender la necesidad de una vigilancia polínica desde una perspectiva sanitaria, es decir como sistema de información que la salud ambiental presta al estamento asistencial.

### 2.3. Los residuos

Los residuos sólidos generados por la actividad humana son un capítulo importante desde la perspectiva de salud pública. La Tabla 6.11 resume los datos de las Comunidades Autónomas, en las que, como siempre que se desciende a análisis territoriales, las diferencias son bastante acusadas, con regiones con una producción de más de 500 kg/habitante/año, y otras que no alcanzan los 300 kg/habitante año. Frente a esta producción la respuesta municipal (es competencia exclusiva) es variada, pero aún el 30% de los residuos son depositados en vertederos incontrolados, siendo en alguna Comunidad Autónoma el porcentaje cercano al 80%. Estas cifras son muy importantes y suponen un impacto ambiental cuyo rastro es difícil de seguir, pero que puede ser otro de los factores que, por ejemplo, contribuyen al deterioro de las aguas continentales.

Los residuos industriales son potencialmente más peligrosos aún, y a través de las cifras oficiales vemos que sólo tienen respuesta de tratamiento un tercio de los mismos, con los que el destino del resto queda, en principio, como una posible fuente de riesgo directo o indirecto para el hombre y animales.

### 2.4. Los plaguicidas y sustancias químicas

#### 2.4.1. Situación

El impacto sanitario de los plaguicidas es conocido, y abarca desde los sanitarios directos (intoxicaciones, efectos cancerígenos, etc.), como los indirectos a través del agua y su consiguiente deterioro. Pero la sociedad no puede detraerse de este "mal necesario"; sin su intervención, la productividad agrícola retrocedería décadas o siglos, con lo que los problemas sanitarios derivados serían infinitamente peores.

Tabla 6.11. Producción de residuos sólidos

CCAA	Residuos urbanos					Residuos tóxicos y peligrosos			
	Producción kg/h/año (Tm/año)	Vertedero incontrolado (Tm/año)	Vertedero controlado	Incineración (Tm/año)	Compostaje (Tm/año)	Producción (Tm/año)	% sobre total (Tm/año)	Sin ningún tratamiento (Tm/año)	Tratamiento "in situ"
Andalucía	310	1.091.399	938.867	10.764	143.325	135.523	3.99	135.523	0
Aragón	292	103.847	252.844	---	---	74.800	2.20	74.800	0
Asturias	310	3.753	337.126	---	---	525.000	15.47	75.000	450.000
Baleares	555	196.737	217.113	---	---	11.000	0.32	11.000	0
Canarias	464	206.579	498.427	9.093	45.030	27.500	0.81	27.500	0
Cantabria	347	19.497	158.818	5.560	---	22.500	0.66	22.500	0
Castilla y León	401	565.864	463.172	---	--	86.500	2.55	86.500	0
C.-La Mancha	358	401.861	148.000	---	41.000	105.600	3.11	55.600	50.000
Cataluña	401	175.705	1.603.300	501.600	174.800	816.000	22.04	653.000	163.000
C.Valenciana	321	208.097	349.441	---	702.800	134.880	3.97	134.880	0
Extremadura	391	230.631	182.000	---	---	5.600	0.16	5.600	0
Galicia	299	640.836	109.428	---	63.965	490.800	14.46	85.800	405.000
Madrid	401	11.430	1.758.500	19.2	250.000	155.000	4.57	155.000	0
Murcia	372	174.773	16.721	---	203.000	201.000	5.92	150.000	51.000
Navarra	401	33.969	172.142	4.100	---	53.500	1.58	19.600	33.900
País Vasco	328	163.023	489.786	40.000	---	538.000	15.85	538.000	0
Rioja (La)	328	208.097	349.441	---	---	11.150	0.33	11.150	0
TOTAL	362	4.261.701	7.799.185	635.082	1.559.955	3.394.353	100	2.241.453	1.152.900

Fuente: Medio Ambiente en España 1994. Serie Memorias. Dirección General de Política Ambiental, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1994<sup>24</sup>

Analizando las Tablas 6.12 y 6.13 se observa que la venta y consiguiente uso de productos plaguicidas ha sufrido una disminución importante en los últimos años. Esta disminución, además de una primera interpretación de menor uso por parte de los agricultores, puede tener otras lecturas, como que las sustancias activas de los plaguicidas lo son cada día más, con lo cual la cantidad de productos activos es menor. Por otra parte, el descenso de la producción agrícola de estos años, ligado a las condiciones adversas de la climatología, puede también justificar el descenso de las ventas de estos productos.

Tabla 6.12. *Evolución 1991-1995 de las ventas (en miles de tm) de plaguicidas por familias de productos*

Tipo de producto	1991	1992	1993	1994	1.995
Insecticidas	31.6	25.5	21.9	22.4	19.3
Fungicidas	24.7	21.8	19.9	22.1	19.2
Herbicidas	22.5	19.6	17.3	19.9	17.3
Otros	32.7	23.6	21.7	19.9	19.8
TOTAL	111.6	90.4	80.8	84.3	75.7

Fuente: Memoria 1995 Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). AEPLA 1996 <sup>45</sup>

Tabla 6.13. *Reparto por comunidades autónomas del mercado de productos plaguicidas*

CCAA	%
Andalucía	28.8
Aragón	4.4
Asturias (Principado de)	0.3
Baleares (Islas)	0.8
Canarias	4.3
Cantabria	0.1
Castilla y León	8.3
Castilla-La Mancha	3.2
Cataluña	10.4
Comunidad Valenciana	17.3
Extremadura	3.9
Galicia	3.0
Madrid (Comunidad de)	1.0
Murcia (Región de)	8.9
Navarra (Comunidad Foral de)	1.7
País Vasco	1.1
Rioja (La)	2.0
TOTAL	100

Fuente: Memoria 1996. Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). AEPLA 1997 <sup>46</sup>

La creciente preocupación existente por estos productos, que se traduce en programas nacionales como el PNIR (Programa Nacional de Investigación de Residuos), puede ayudar en primer lugar a cuantificar la importancia sanitaria real del problema, de la cual y simultáneamente, debería derivarse una mejor vigilancia de la aplicación de estos productos (cantidades por Hectárea, días de cadencia post-aplicación, etc.), de tal manera que pueda garantizarse que los alimentos son ofertados a la población en condiciones de seguridad óptimas, además de minimizar el impacto por otras vías (contaminación de aguas, aire, etc.). En la Tabla 6.14 se aprecian los resultados de más de 3.000 análisis sobre productos en origen, observando que en un 3,6% los restos de plaguicidas sobrepasan los límites, y en más de un tercio se encuentran residuos, aunque en menor cantidad del límite.

Tabla 6.14. Programa de vigilancia de residuos de plaguicidas en origen. 1995

CCAA	Nº muestras analizadas	Nº muestras sin residuos	Nº muestras <LMR*	Nºmuestras >LMR
Andalucía	627	435	141	51
Aragón	98	55	43	0
Asturias (Principado de)	10	10	0	0
Baleares (Islas)	8	0	8	0
Canarias	100	35	55	10
Cantabria	8	8	0	0
Castilla y León	229	198	30	1
Castilla-La Mancha	232	168	64	1
Cataluña	181	100	64	17
Comunidad Valenciana	742	334	388	20
Extremadura	233	130	103	0
Galicia	70	64	6	0
Madrid (Comunidad de)	16	15	1	0
Murcia (Región de)	254	115	131	8
Navarra (Comunidad Foral)	77	69	7	1
País Vasco	111	95	15	1
Rioja (La)	55	47	8	0
TOTAL	3.051	1.878	1.064	109

\* LMR = Límite máximo de residuos. Fuente: Programa de Residuos de Plaguicidas en Origen. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 1995 <sup>47</sup>

Si bien estos datos han sido obtenidos en alimentos en origen, cuya competencia es del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, no se han podido recoger los datos de residuos en alimentos en destino, de competencia sanitaria, más en concreto de los Departamentos de salud de las Comunidades Autónomas, a tenor de los dispuestos en el Real Decreto 280/1994 <sup>48</sup>, por no existir una coordinación entre ellos.

Las sustancias químicas, de forma genérica, las relacionaremos con la producción industrial de ese sector industrial, de cuya cuantificación tenemos la Tabla 6.15, en la cual vemos el dato habitual de desigualdades interregionales, con el dato destacado de que el 50% del sector está localizado en una sola Comunidad Autónoma, Cataluña, aunque sobre el total regional sólo supone algo menos del 20% de la producción industrial de la propia región. Por contra, en dos regiones no existe actividad de este sector.

Tabla 6.15. *Importancia económica de la actividad industrial (sector químico) por Comunidades Autónomas*

CCAA	% del sector químico respecto al total nacional	% del sector químico respecto al total regional industrial
Andalucía	7.1	9.2
Aragón	2.5	5.2
Asturias (Principado de)	1.2	5.2
Baleares (Islas)	0.0	0.0
Canarias	0.2	1.6
Cantabria	1.7	11.6
Castilla y León	4.2	6.2
Castilla-La Mancha	5.3	18.0
Cataluña	49.0	19.3
Comunidad Valenciana	6.5	6.6
Extremadura	0.0	0.0
Galicia	1.8	3.5
Madrid (Comunidad de)	13.1	13.2
Murcia (Región de)	1.0	6.7
Navarra (Comunidad Foral de)	1.1	3.2
País Vasco	4.9	5.8
Rioja (La)	0.3	2.3
TOTAL	100	10.8

Fuente: Encuesta Industrial de Productos 1994. INE 1996 <sup>49</sup>.

La importancia como factor sanitario de este sector es muy variada, e incluye desde generador de residuos tóxicos y peligrosos, comentados unos párrafos arriba, a la de generación de contaminación directa atmosférica o de aguas residuales, pasando por vías indirectas, pero de gran impacto sanitario directo a las poblaciones circundantes de las industrias, como son los accidentes. La Directiva 82/501 o Directiva "Seveso" <sup>50</sup>, promulgada a raíz de la grave accidente ocurrido en esta ciudad italiana, regula las medidas de seguridad de las grandes empresas pero la experiencia ha demostrado que muchos y graves accidentes se producen en indus-

trias no incluidas en la Directiva. La Unión Europea está actualmente estudiando, y se encuentra en fase avanzada, la promulgación de una nueva Directiva que amplie considerablemente el espectro de empresas que estén reguladas y que estén obligadas a la implantación de Planes de Emergencia Exterior, en las que, en algunas Comunidades Autónomas, participa la estructura de sanidad ambiental.

## 2.4.2. Efectos

La repercusión de los plaguicidas y sustancias químicas sobre la salud depende de numerosos factores, aunque como es lógico, el primero de ellos depende de la propia naturaleza de la sustancia. Dentro de la variedad de repercusiones sobre la salud que tienen las sustancias químicas (dermatitis, asma, alergia, teratogenia, etc.), la más conocida y quizás la más grave es el cáncer, cuya asociación, tanto a nivel riguroso y científico<sup>51</sup>, como a nivel divulgativo y popular, con estas sustancias, la transforman en elemento clave de análisis.

En nuestro país, los análisis de distribución de esta enfermedad<sup>52</sup> indican que los tipos más importantes de cáncer, así como sus variaciones pueden ser asociados a factores como el tabaco, alcohol o alimentación<sup>53, 54</sup>. Los incrementos de ciertos tipos de cánceres (linfomas no Hodgkin, mieloma múltiple, etc.), sugerentes de tener alguna asociación con sustancias nocivas como los plaguicidas<sup>55</sup>, su baja frecuencia hace que las tasas puedan ser muy inestables<sup>54</sup>.

Respecto a otros tipos de efectos, los más conocidos sin duda son los asociados a accidentes, normalmente escapes, en los cuales sin duda el componente laboral es el más importante, ya que muchos de ellos su principal repercusión es intrafábricas, pero en algunos de ellos las consecuencias han trascendido a grupos poblacionales importantes, incluso con consecuencias fatales.

## 2.5. La cabaña ganadera

### 2.5.1. Situación

La cabaña ganadera, la fauna en general, es otro factor de riesgo ambiental clásico. Aunque la mayoría de los impactos sanitarios de este sector se vehiculan a través de los alimentos, que son tratados en otro capítulo de este Informe, normalmente la fauna es considerada esencialmente como transmisora de un grupo de enfermedades, las zoonosis. Esta visión única de su riesgo oculta otras vías como son el enorme impacto ambiental de los residuos (estércol) que la ganadería intensiva genera; el manejo de grandes cantidades de productos zoonosarios, poten-

cialmente tóxicos; la creación de cepas de microorganismos resistentes debido al uso de antibióticos tanto como promotores del crecimiento, como de uso curativo, etc.

En nuestro país la ganadería es un sector importante, y prueba de ello son los censos ganaderos recogidos en la Tabla 6.16, en la que se aprecia que las grandes especies ganaderas suman cerca de 50 millones de cabezas. Esta ganadería está además repartida selectivamente en función de muchos factores. De entre estas grandes especies ganaderas, sin duda la más interesante a efectos de las zoonosis es la ovina/caprina, pues a ella se asocian algunas de las más importantes enfermedades zoonóticas. Las causas de ello son múltiples, pero entre ellas destacan el hecho de ser ganaderías normalmente extensivas, poco tecnologicadas, el bajo nivel cultural de los ganaderos de este sector, la estrecha convivencia hombre-animal y el mantenimiento de muy pequeñas explotaciones con niveles zootécnicos ínfimos, que hacen que enfermedades de transmisión directa (brucelosis), u otras en las que este ganado ocupa un lugar importante (hidatidosis, con ciclo parasitario junto con el perro; fiebre recurrente por garrapatas, con la alta producción y dispersión de estos artrópodos) tengan aún una incidencia considerable, a pesar de que para algunas de ellas existan campañas de control desde hace muchos años.

Tabla 6.16. *Censos ganaderos de las principales especies de interés zootécnico*

CCAA	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino
Andalucía	551.053	2.824.651	1.304.713	1.651.935
Aragón	206.919	3.024.848	79.022	3.145.099
Asturias (Principado de)	421.358	85.657	38.158	48.200
Baleares (Islas)	46.063	391.919	20.790	84.449
Canarias	14.586	40.454	193.242	49.534
Cantabria	329.021	n.d.	n.d.	n.d.
Castilla y León	1.041.128	5.224.901	237.045	2.771.543
Castilla-La Mancha	226.076	3.196.764	437.225	801.062
Cataluña	571.209	1.216.952	86.829	4.785.536
Comunidad Valenciana	41.002	595.870	102.026	1.021.303
Extremadura	462.555	3.897.814	341.218	1.087.954
Galicia	889.984	n.d.	n.d.	996.008
Madrid (Comunidad de)	76.346	220.617	37.213	51.222
Murcia (Región de)	50.684	606.333	144.685	1.319.705
Navarra (C.Foral de)	96.824	887.003	13.241	337.676
País Vasco	180.189	33.139	16.579	n.d.
Rioja (La)	42.924	243.896	16.570	118.458
CCAA no diferenciadas	---	268.643	88.721	75.368
TOTAL	5.247.921	23.058.461	3.157.277	18.345.052

La evolución de la cabaña ganadera en los últimos años ha sido diferenciada, con los mayores incrementos en el sector porcino (de 12 millones en 1.984 a más de 18 en 1.994) <sup>56</sup>. Considerando ese período de tiempo, todos los sectores sufren incrementos en sus efectivos, pero en los últimos años ha habido descenso apreciables algunos subsectores, como el de bovino lechero. Con la inevitable modernización de este sector productivo, el empuje de factores como la política agraria común de la Unión Europea, es esperable que los factores de riesgo asociados al mismo sufran descensos apreciables.

### 2.5.2. Efectos

Algunas de las más importantes enfermedades zoonóticas han tenido su reflejo cuantitativo a través de su inclusión en el Sistema Nacional de Enfermedades de Declaración Obligatoria. Con el Real Decreto 2210/1995 <sup>30</sup>, 5 de ellas dejan de tener un ámbito nacional y pasan a tener consideración sólo para las Comunidades Autónomas que tengan casos de enfermedad de forma endémica. Otras, de importancia creciente, y que se han incorporado como un nuevo riesgo naciente de enfermedad zoonótica, tienen vigilancia microbiológica únicamente, como la enfermedad de Lyme <sup>57</sup>.

El análisis de la evolución en los últimos 11 años (Tabla 6.17) de los casos de enfermedad zoonótica revela una disminución casi general de todos los apartados, especialmente de aquellas enfermedades que ofrecen mayor casuística. El análisis de estas disminuciones puede deberse a diversas circunstancias; así, para varias de las enfermedades existen programas nacionales (brucelosis) o en muchas Comunidades Autónomas (hidatidosis), en las que se actúa o trata de actuar sobre el reservorio animal. Esta lectura positiva de las actuaciones institucionales tiene, sin embargo y además, otras lecturas no tan positivas: las campañas contra ciertas enfermedades (brucelosis, tuberculosis bovina) son tan antiguas, que la comparación de nuestras tasas de enfermedad, su lento declive, con países de nuestro entorno, obliga a pensar en las claves de su eficacia. Así, estamos tentados en aventurar que en el verdadero trasfondo del descenso de estas enfermedades son los factores sociodemográficos (el descenso de la población rural dedicada a tareas agroganaderas, la modernización de las explotaciones con incremento de la planificación zootécnica, la disminución de las pequeñas explotaciones marginales, etc.) bastante más importantes que las acciones institucionales.

Esta situación no es nueva, es clásico ejemplo de una situación similar con la tuberculosis humana. Con todo, es necesaria una acción institucional que actúe de forma coherente y global sobre todos los factores que inciden en la enfermedad, y

Tabla 6.17. Casos de zoonosis en España 1986-1996

Enfermedad	CIE (1975)	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Carbunco	022	241	269	217	137	152	127	81	79	82	64	50
Brucelosis	023	6.170	4.916	4.683	4.217	3.041	3.103	3.007	2.842	2.842	2.708	2.085
Hidatidosis	122	895	770	718	620	562	454	447	449	420	362	396
F. Exantemática Mediterránea	082.1	1.097	1.250	811	870	708	740	646	542	567	521	517
F. Recurrente por Garrapatas	087.1	269	319	177	229	164	93	118	75	74	53	56
Leishmaniasis	085	98	97	100	88	122	93	120	93	94	89	73
Leptospirosis	100	19	15	8	9	11	8	10	7	19	9	10
Tétanos	037,771.3	69	65	49	56	54	51	51	48	35	38	43
Triquinosis	124	124	77	20	183	14	68	26	39	8	39	16

Fuente: Boletín Epidemiológico Semanal. Instituto de Salud Carlos III (varios números).

en la que la relación de la salud pública con otros organismos se hace imprescindible. En algunos casos, los efectos esperables de las acciones son a muy largo plazo (ej. : hidatidosis, por el lento desarrollo de la enfermedad); pero en otros, el rigor y alcance de las medidas que se tomen repercuten de forma inmediata o casi sobre enfermedades, que aunque no siempre, son muchas veces evitables.

Además de estas consideraciones, la ganadería puede resultar un factor de riesgo sanitario bajo la forma de la creación de resistencias microbianas en bacterias que luego pueden afectar al hombre, con mucho más difícil o nulo tratamiento. En nuestro país no existen programas de vigilancia como los existentes en algunos países europeos <sup>58</sup>. Por otra parte existe el afloramiento de patologías, algunas nuevas, como la ya comentada enfermedad de Lyme; u otras "viejas" conocidas, como la tuberculosis bovina <sup>59</sup>.

## 2.6. Las radiaciones

De otros factores de riesgo, como las radiaciones ionizantes y no ionizantes y las electromagnéticas, la falta de datos, no porque no existan, sino por la sensibilidad que existe en los Departamentos que los recogen, dificulta sobremedida su público acceso e impide hacer comentarios extensos. Respecto a alguno de ellos, como las radiaciones no ionizantes, la sensibilización de la población hacia problemas como el agujero de la capa de ozono y su impacto en mayor número de radiación ultravioleta, traducible en efectos como el melanoma de piel, debe suscitar la reflexión que nuestra situación respecto a la latitud terrestre no la hace una zona de especial riesgo, como pudieran ser países nórdicos, o sobre todo las zonas australes de Sudamérica, África o Australia; con todo, deben instrumentalizarse mecanismos de vigilancia de esta radiación ultravioleta, para observar el efecto, si no de "agujeros" plenos, si de adelgazamientos que implicaran mayor exposición de la población. Sin embargo, los aumentos observados de este tipo de cáncer están mucho más en relación con hábitos y costumbres de exposición voluntaria al sol, que por variaciones en la intensidad de los rayos ultravioletas.

## 2.7. Otros factores

Existen diversos factores ambientales, no encuadrables estrictamente en los apartados anteriores, que tienen una repercusión en salud que ha sido evaluada de forma más o menos completa; entre ellos tenemos el plomo; este contaminante, de variados orígenes (agua de bebida, industrias metalúrgicas, gasolinas de automoción) y cuyos efectos en salud más graves se producen en la infancia, ha sido

estudiado en varios trabajos realizados en nuestro país (véase Tabla 6.18); en conjunto, de estas investigaciones se puede deducir que en nuestro medio, como muchos de nuestro entorno, está en regresión el problema sanitario del plomo. Los niveles encontrados en sangre son relativamente bajos, aunque en ciertas zonas de anti-gua herencia industrial, existen porcentajes apreciables de niños con niveles de plomo por encima de los recomendados.

Tabla 6.18. *Estudios de plomo sobre niños españoles*

Lugar	n	Niveles plomo ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Características
Bilbao <sup>60</sup>	138	5.7	Niños(as) de 2-3 años
Cartagena <sup>61</sup>	163	8.7	Niños(as) 10-11 años zona contaminada
	138	7.2	Niños(as) 10-11 años zona no cont.
Pamplona <sup>62</sup>	457	2.6*	Niños(as) de 4-9 años
Madrid <sup>63</sup>	515	3.8	Niños(as) de 7-8 años
Madrid <sup>64</sup>	134	3.8	Niños(as) de 6-11 años

\* = medido en  $\mu\text{g}/\text{gr}$  de diente decíduo.

La legionella, además de su reciente incorporación como problema de salud pública a nivel mundial se ha destapado en los últimos años en nuestro país como un problema de salud pública, ligado casi siempre a factores de tipo ambiental (torres de refrigeración, cañerías, etc.), que actúan a modo de "amplificadores", y cuyo exponente más relevante ha sido el brote de la localidad de Alcalá de Henares<sup>65</sup>, que causó 224 afectados, de los cuales fallecieron 9. La peculiar epidemiología de este agente permite aventurar que posiblemente pueda ocasionar problemas importantes de salud pública en los próximos años.

### 3. Los retos del futuro de la salud ambiental. Necesidades de investigación

La sanidad ambiental debe adelantarse al futuro. Esta idea no debe ser tomada como un lema sino como un reto que necesariamente ha de ser abordado si tenemos en cuenta que las relaciones del hombre con el medio son siempre dinámicas, cambiantes.

Los riesgos para la salud derivados de esas relaciones no sólo varían en intensidad y dirección en el tiempo y en el espacio sino que aparecen nuevos riesgos.

incluso a consecuencia de las propias acciones protectoras emprendidas para combatir los existentes. En algunas ocasiones, estos nuevos riesgos pueden considerarse imprevisibles, pero la mayor parte de las veces son fruto de una planificación cuanto menos incompleta. Es de todos conocido el proceso histórico de lucha contra la insalubridad de las aguas residuales: alejándolas de los núcleos habitados mediante alcantarillado y colectores eficaces se consiguió una gran victoria sanitario-ambiental con un reflejo espectacular en el descenso de las tasas de morbi-mortalidad de enfermedades transmisibles; sin embargo, se había transferido el problema a los cauces y masas de agua generando un nuevo riesgo con la contaminación de abastecimientos, zonas de baño, en definitiva con la pérdida de calidad de un recurso estratégico para la salud; las depuradoras vienen a paliar esto pero nos devuelven nuevos riesgos en los lodos y su gestión o en la reutilización de las aguas depuradas como se verá más adelante.

La misma dinámica (problema-solución-nuevo problema) se puede observar en el caso de los residuos sólidos -macrovertederos, depósitos de seguridad, incineradoras, suelos contaminados abandonados por empresas que han dejado de funcionar: Sabiñánigo (Lindano); Barakaldo (Lindano); Cartagena (Plomo), etc.- o de la contaminación atmosférica -acidificación, contaminación fotoquímica, efecto invernadero, etc. Son el resultado de la transferencia de problemas en el espacio y en el tiempo, no de su solución radical.

Así pues, el primer reto que tiene planteada la sanidad ambiental es el de no verse obligada a ir detrás de los problemas sino estar en situación de preverlos para prevenirlos. Veamos algunos ejemplos que hacen acuciante este papel dentro de la salud pública.

Los fuertes déficits hídricos en extensas zonas de España, han hecho que el Ministerio de Medio Ambiente, en el marco de los Planes Hidrológicos de Cuenca, plantee la reutilización directa de aguas residuales depuradas con fines de riego de parques, jardines y zonas deportivas, refrigeración y otros usos industriales, recarga de acuíferos y riego de determinados cultivos<sup>66</sup>, práctica que ya es usual en algunos países como en Estados Unidos (sobre todo en California)<sup>67</sup>. Es evidente la necesidad de regular estas prácticas con normativas donde los aspectos sanitarios tengan un claro peso específico. Sin embargo, a la fecha actual, se conoce de la existencia de un anteproyecto de Real Decreto del antiguo Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, por el que se establecen las condiciones básicas para la reutilización directa de las aguas residuales depuradas, que invade las competencias del Ministerio de Sanidad y Consumo al fijar los criterios de calidad. Paradójicamente, y a tenor de lo dispuesto en el artículo 272.4 del Real Decreto

849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico <sup>68</sup>, "en todos los casos de reutilización directa de aguas residuales se recabará por el Organismo de Cuenca informe de las autoridades sanitarias, que tendrá carácter vinculante". No obstante, no existen referencias normativas en las que basar estos informes sanitarios.

En otro campo, las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos han actuado de "amplificadores" en el reciente brote de legionelosis en la ciudad de Alcalá de Henares <sup>65</sup>. A pesar de que existe un marco legislativo del Ministerio de Industria <sup>69</sup>, cuyo criterio es el ahorro energético, se revela como instrumento muy poco eficaz para evitar brotes. Dada la desafortunada experiencia con la Legionella que registran algunas Comunidades Autónomas de nuestro País, lo lógico parece establecer una intervención sobre los "amplificadores" y elaborar criterios de calidad de los ambientes interiores.

La Seguridad de las Sustancias Químicas requiere una mención especial. El alabonazo en la conciencia social que puede estar generando la lectura del libro "Nuestro futuro robado" <sup>70</sup>, no debe dilatar por más tiempo la intervención sanitaria a la que obliga todo un abigarrado marco normativo existente y vigente en nuestro país <sup>71, 73</sup>. La configuración de censos de la industria química existente en cada Comunidad Autónoma y la relación de productos usados y producidos por ella, impulsaría actuaciones selectivas en torno a aquellas sustancias y/o preparados cuya toxicología evidencia mayores riesgos para la salud.

Ya se ha comentado la falta de información de aspectos tan importantes como la existencia de censos actualizados de instalaciones radiactivas de uso industrial o sanitario. La no disponibilidad de estos censos (o el ignorarlos) no atenúa el problema de exposición y riesgos para la población.

¿Qué pasa con las radiaciones electromagnéticas? ¿Resultan un problema de salud pública? Cada vez hay más sensibilidad social al respecto y la controversia epidemiológica impide un claro posicionamiento al respecto ¿No sería conveniente adoptar pautas preventivas promovidas desde las instancias sanitarias?

Las radiaciones ultravioletas, sobre todo el posible incremento en la exposición a las radiaciones UV- $\beta$ , consecuencia de la deplección de la capa de ozono debe alertar a las autoridades sanitarias en un doble sentido: valorar si realmente se está produciendo incremento de secuelas derivadas de la exposición a las mismas, pero sobre todo, potenciar medidas de concienciación social encaminadas a la adopción de medidas protectoras con mayor ahínco del efectuado hasta ahora.

Por último (pero no por ello menos importante), además de los retos anteriormente enumerados, se pueden aventurar un cúmulo de "pequeños" problemas, muchos de los cuales están aún por descubrir. Esta idea se puede exponer con dos ejemplos concretos: en el caso del plomo, ya desde los tiempos de Hipócrates se conocía su toxicidad (saturnismo), que durante siglos estuvo ligada casi exclusivamente a los individuos que manejaban profesionalmente este metal o tuvieran un contacto estrecho con el mismo. Hasta los años setenta <sup>74</sup> no se descubrió que el plomo es un agente tóxico sobre el desarrollo intelectual de los niños a niveles que se consideraban perfectamente seguros para los trabajadores y, en general, para la población adulta, lo que llegó a desatar, en países como Estados Unidos, una verdadera alarma social, ya que se mensuraban en millones los niños a riesgo de este metal <sup>75</sup>.

Otro ejemplo es la contaminación atmosférica: episodios famosos de contaminación aguda, como la de Londres de 1952 <sup>37</sup> fueron responsables de ocasionar muertes y enfermedad, pero ¿qué ocurre con los niveles que son habituales en las grandes ciudades? Un gran número de investigaciones recientes <sup>38</sup>, incluso en nuestro medio <sup>39-42</sup>, han encontrado que los niveles de contaminación de las grandes ciudades son causantes de enfermedad y muerte.

Estos ejemplos llevan a hacer pensar que para muchos de los contaminantes ambientales se han conocido los niveles más evidentemente nocivos, los asociados a la toxicología clásica y en otros, en los cuales la apertura de líneas de investigación ha resultado decisiva, se ha entrado ya en la epidemiología de las "pequeñas dosis", las cuales han precisado, o precisan, el desarrollo de metodologías epidemiológicas de análisis modernas, capaces de discernir efectos débiles.

Otro tema de progresiva importancia es el de las especies y nuevas cepas de microorganismos que por razones diversas están adquiriendo relevancia como riesgos de salud pública. Este es el caso de las nuevas cepas de *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Staphylococcus* meticilín resistentes, etc., sin duda asociados a las nuevas relaciones ecológicas del hombre con su ambiente, a la gran dispersión ambiental de antibióticos, al envejecimiento y depresión inmunológica de la población, a la liberación en el ambiente de hormonas y agentes xenobióticos y a otros factores ambientales actualmente desconocidos.

De este cuadro dibujado en trazos gruesos, se extrae una conclusión clara: la principal herramienta que debe utilizar la sanidad ambiental es la de la investigación. Una investigación que permita relacionar las tres partes del análisis: efecto de los factores ambientales, es decir, la concentración de contaminantes o medida de la exposición, aportados por las redes de vigilancia, los efectos en salud de

esta exposición, aportados por los estudios toxicológicos y epidemiológicos de campo y finalmente, la incidencia y prevalencia de las enfermedades asociadas mediante registros epidemiológicos adecuados, elaborados sobre la base de los datos aportados por la parte asistencial del sistema sanitario. El resultado del manejo de estos potentes sistemas de información posibilitará una participación sanitaria eficiente en la planificación, en la fijación y revisión de estándares y en la redacción de normativas sectoriales que protejan la salud de la población.

#### **4. La vigilancia de los riesgos y los efectos ambientales. Desarrollo de indicadores**

La vigilancia de los riesgos ambientales en nuestro país está articulada en torno a dos pilares. Uno, a través de los Programas que cada Comunidad Autónoma viene realizando en el ejercicio de sus competencias; otro, el conjunto de informes de carácter consultivo o vinculante que son solicitados por otros Departamentos de la Administración. Ambos pilares constituyen lo que se podría llamar la Cartera de Servicios de sanidad ambiental, cuyo cumplimiento obliga a la Administración por estar perfectamente recogido a través de todo un conjunto de normativas vigentes.

Prácticamente la actuación de la sanidad ambiental en el control y vigilancia de los factores de riesgo constituye el constatar la adecuación de las estructuras y de los parámetros analíticos a un marco legislativo de referencia, sea éste estatal o autonómico.

Fruto de las actuaciones anteriores se derivan una serie de pautas que, en unos casos pasa por emplazar al titular de la actividad a que se adecue a la normativa en un plazo de tiempo, o a remitir esa información a otros Departamentos (Agricultura, Medio Ambiente, Industria, etc.) para que actúen en la resolución del problema detectado. De aquí, la importancia de la intersectorialidad en el trabajo cotidiano de la salud ambiental.

Las actividades sujetas a los Programas rinden una información que en algunos casos (Sistema de Información de Aguas de Consumo, Sistema de Información de la Calidad de las Zonas de Baño) tienen una traducción a Indicadores pero, desgraciadamente, están pensados más para medir que se está realizando una actividad que para constituirse en verdaderos Indicadores de Riesgo Ambiental.

Mucho se habla de la necesidad de configurar Sistemas de Información de sanidad ambiental<sup>11,13,16,18</sup>, pero poco se ha avanzado todavía al respecto quizás

porque no resulta fácil. En la siguiente Figura 6.3 se recoge la relación existente entre la cadena de exposición y la salud <sup>76</sup>. En este esquema se puede apreciar la existencia de dos tipos de indicadores: uno relativo a los aspectos ambientales; el otro relativo al individuo.

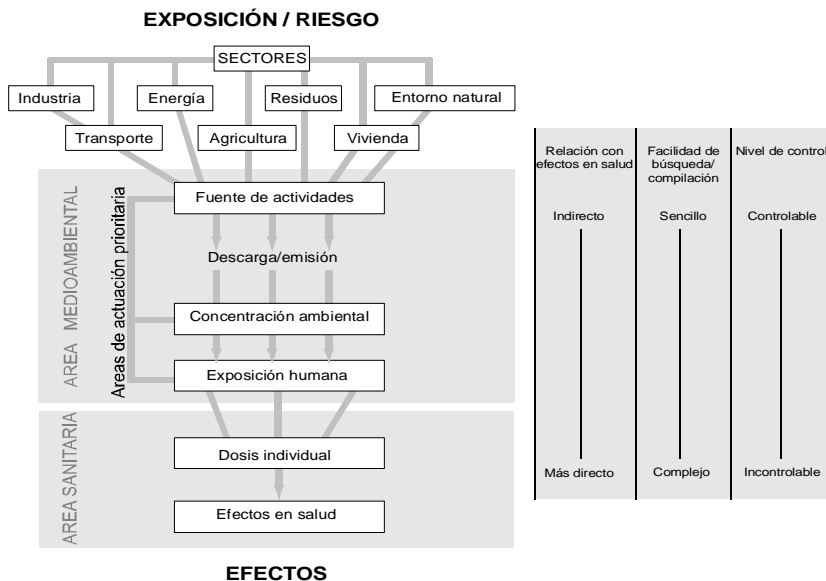


Figura 6.3. Cadena de exposición entre la exposición/riesgo y el efecto en salud

Fuente: Wills JT, Briggs D.J. Developing indicator for environment and health.

World Health Sta. Quart 1995; 48:155-163.

Conviene señalar que en nuestro país poco a poco el énfasis de los organismos ambientales ha ido en el sentido de ir capitalizando su crecimiento a expensas de realizar en exclusiva el control ambiental a expensas incluso de los que realizaba el Sistema Sanitario desde sanidad ambiental. No importa y puede ser bueno recolocar las cosas en su sitio. Es más, se considera que los organismos ambientales tiene más capacidad para poder gestionar las redes de vigilancia ambiental.

¿Dónde queda la sanidad ambiental? Pues bien, la sanidad ambiental debe operar justo a partir del término en que acaba Medio Ambiente. El control de las rutas de exposición, los lugares de exposición humana, las dosis humanas y los efectos en salud. Existe, en este esquema un punto de encuentro con Medio Ambiente. Las

Redes de Control del Aire y las Redes de control de Calidad del Agua se pueden solapar con los intereses sanitarios, al menos en algunas de las rutas y lugares de exposición.

Haga Medio Ambiente el control analítico y la gestión de las redes de vigilancia (sea esta del agua o del aire), pero no se olvide que existen muchos contaminantes (dioxinas, benzopirenos, etc.) muy importantes desde el punto de vista sanitario que no son contemplados por las redes de contaminación. Dicho de otra forma: la vigilancia del SO<sub>2</sub>, Partículas, NO<sub>2</sub>, CO y O<sub>3</sub> no ha resuelto el problema de la vigilancia sanitaria de la contaminación atmosférica. Ni por supuesto de la contaminación en ambientes interiores de pública concurrencia sobre los que sanidad ambiental se deberá pronunciar a través de un marco legislativo adecuado.

Un reto de la sanidad ambiental en estos casos debe ser el de hacer "digerible" la información que las redes ambientales producen a los clínicos y población, y potenciar redes complementarias como la de control de otros contaminantes como dioxinas, genotóxicos, pólenes y otros alérgenos (caso de los datos de contaminación atmosférica), y diversos compuestos orgánicos (contaminación de aguas de abastecimiento) con interés específico en la órbita asistencial.

El otro reto de la sanidad ambiental: explotar los datos de inmisión desde una perspectiva epidemiológica que valore en sus justos términos el impacto de la contaminación en la salud.

Fuera ya del solapamiento con Medio Ambiente, sanidad ambiental debe ir en pos de evaluar los niveles de contaminantes específicos que soportan determinados grupos de riesgo, de forma directa o a través de bioindicadores específicos (plomo en niños; plaguicidas en leche materna; etc.)

Si ya se ha reflejado todo un abanico de opciones de futuro de la salud ambiental en lo que respecta a vigilancia de riesgos, la vigilancia de efectos debe dar un vuelco espectacular. La pregunta sería la siguiente: ¿Sirven los actuales y tradicionales registros epidemiológicos del Sistema de Notificación de Enfermedades de Declaración Obligatoria, Sistema de Notificación de Laboratorios Microbiológicos o Registro de Mortalidad para establecer relaciones epidemiológicas de causalidad con los Sistemas de Información Ambiental, estén éstos basados en datos ambientales o en datos en humanos?

Si la respuesta es negativa se debe pensar en la posibilidad de ir configurando registros de efecto más específicos para los factores ambientales que alerten del impacto que, tal vez se esté produciendo. En este sentido, actualmente se está tra-

bajando en la Comunidad de Madrid en la medida de efectos concretos para poder ir evaluando el impacto de la incineradora de Valdemingómez. Por otro lado, la literatura científica<sup>77-78</sup> ya ha señalado de manera sobrada los más importantes efectos asociados a los contaminantes más frecuentes por lo que no resultaría descabellado ir configurando estos registros.

Próximamente la Unión Europea va a publicar una nueva Directiva relativa a estudios de impacto ambiental en los que se van a ampliar las actividades sujetas a Declaración de Impacto y donde nuevamente se contemplan los aspectos sanitarios? ¿Cómo se van a valorar los aspectos en salud asociados a estas actividad? ¿En base a qué registros se valorará la bondad de los dispositivos de vigilancia emanados de los Estudios de Impacto?

## 5. Percepción de los riesgos ambientales sobre la salud por parte de la población

Desde hace unos años la conciencia social sobre los problemas ambientales ha ido creciendo en nuestro país de tal forma que, por un lado el medio ambiente ha entrado en la cartera de los políticos y, como consecuencia de ello, ha habido un importante incremento, al menos autonómico, en lo referente a la creación de estructuras administrativas ambientales que den respuesta a las demandas existentes al respecto.

Recientemente el Vicepresidente de EEUU, Al Gore, a propósito del Día de la Tierra, escribía: "Los problemas ambientales como el cambio del clima mundial, el agotamiento del ozono, la contaminación oceánica y aérea y la degradación de los recursos -complicada por una población mundial en expansión- no respetan fronteras y amenazan la salud, la prosperidad y los empleos de los estadounidenses."

Podemos decir que en nuestro país existe una cierta sensibilidad sobre los problemas ambientales como queda reflejada en la reciente encuesta del CIS. Otra cosa bien diferente es el grado de participación en Organizaciones No Gubernamentales de corte ecológico que resulta más bien bajo comparado con otros países de la Unión Europea. Además todavía el ecologismo militante no ha incorporado de manera importante los aspectos sanitarios en sus reivindicaciones.

Ante la actual situación de presión ejercida sobre el medio, comienza a aflorar en los ciudadanos el miedo puro y sencillo sobre las consecuencias sanitarias que se pueden derivar (o se están derivando) de la cercanía de sus viviendas a polígonos industriales, de los vertederos de residuos, de las incineradoras, de los cables

de alta tensión, etc. En definitiva, da la sensación de que se está produciendo un viraje desde el ecologismo basado en la defensa de la naturaleza a un ecologismo más centrado en el hombre y en sus intereses inmediatos como pueden ser los aspectos sanitarios derivados de una mala gestión del medio.

Esta demanda se ve en el incremento de informes sanitarios que son solicitados a las Autoridades Sanitarias sobre los riesgos de los cables de alta tensión son del impacto de las incineradoras, de los riesgos que representa la cercanía a vertederos de residuos tóxicos y peligrosos, etc.

La gestión de los problemas ambientales lleva aparejada la construcción de infraestructuras -depuradoras, vertederos, incineradoras, plantas de reciclaje, etc.- que a la postre conllevan asociados una serie de problemas de tipo sanitario, a los que difícilmente pueden dar respuesta los propios órganos ambientales. Esto vuelve a poner el énfasis en la necesidad de mantener y potenciar las estructuras de sanidad ambiental para dar respuesta a los problemas sanitarios derivados de los factores de riesgo ambiental.

## **6. Los servicios de salud pública en la prevención y control de riesgos ambientales. Análisis de situación y perspectivas de futuro**

Conocido el marco conceptual de la salud ambiental; visto que los factores de riesgo ambientales de los que se dispone información generan problemas sanitarios en algunos casos bien cuantificados (aguas de abastecimiento y recreativas), mal en el resto de los casos; vista la falta de información de otros muchos factores de riesgo (radiaciones, ruido, etc.); vista la independencia de cometidos de los órganos ambientalistas de los sanitario-ambientales; visto el cúmulo de nuevos retos en salud ambiental y conocido que existe todo un abigarrado marco legislativo que obliga a las Administraciones Autonómicas a prestar toda una serie de Servicios de salud ambiental que hemos dado en llamar Cartera de Servicios de sanidad ambiental, parece obligado conocer cómo se está articulando esta Cartera de Servicios desde las distintas Administraciones y qué capacidad tiene para abordar con criterio el futuro.

Para ello, se remitió una encuesta a las Direcciones de salud pública de las 17 Comunidades Autónomas. Por diversas causas, en la fecha en que se redacta este capítulo, cinco de las Direcciones de salud pública no han devuelto el cuestionario cumplimentado.

Los resultados de la encuesta se recogen en la Tabla 6.19, que resume la cartera de servicios y algún indicador destacado de sanidad ambiental. Del análisis de los datos recogidos en la tabla, se deduce que todas las Comunidades incluyen en su cartera de servicios el control sanitario del agua de abastecimiento público y de las aguas recreativas. Estos servicios constituyen los que actualmente podemos considerar como básicos. El resto de servicios se prestan de forma muy desigual por los servicios de sanidad ambiental de las diferentes comunidades, como puede verse en el caso del control sanitario del entorno escolar, de las actividades clasificadas, sustancias químicas, radiodiagnóstico o contaminación atmosférica biótica o abiótica.

En nuestro país, son las Comunidades Autónomas las competentes para la ejecución de las funciones de sanidad ambiental, habiéndose reservado la Administración Central, a través del Ministerio de Sanidad y Consumo las funciones de establecimiento de la normativa básica, las relaciones exteriores y la coordinación general y alta inspección de las actividades de las autonomías en esta materia.

Del análisis de la cartera de servicios que antes hemos comentado, se deduce que en nuestro país la sanidad ambiental tiene evidentes lagunas y en la mayor parte de las autonomías languidece en escasas actividades que se mantienen por la inercia y el conservadurismo que impide que se den nuevas respuestas a los nuevos problemas y necesidades de la salud pública. A once años de la publicación de la Ley General de Sanidad de 1986 podemos comprobar que solamente se cumplen en una parte mínima las previsiones que la ley hacía en cuanto a la promoción y mejora de las condiciones sanitario-ambientales y la especial atención que los poderes públicos deben prestar a la sanidad ambiental que deberá tener la correspondiente consideración en los programas de salud.

Otra situación bastante generalizada es la transferencia que se ha hecho, o en algún caso se encuentra en proceso de transferirse, de las competencias y recursos de sanidad ambiental a otros organismos como son los Departamentos o Agencias de Medio Ambiente. A varios años del inicio de las primeras experiencias en este sentido, desde el punto de vista de la sanidad ambiental podemos afirmar que esta nueva organización y sus resultados han supuesto en la práctica la desaparición del abordaje sanitario del medio ambiente y la ruptura, creemos que definitiva e irreversible, de la implicación y responsabilidad del sistema sanitario y la práctica desaparición de los puentes que existían con la salud pública, con los sistemas de información de salud y con el sistema sanitario asistencial.

Sin duda esta situación, que tiene evidentes riesgos de extenderse próximamente a otras Comunidades Autónomas, no es achacable exclusivamente a facto-

Tabla 6.19. Cartera de servicios e indicadores en Sanidad Ambiental de las Comunidades Autónomas

	Aguas de consumo	Cloración adecuada (%abastecimientos)	Aguas de recreo		Balnearios		Camping, granjas escuelas etc.	Alojamientos turísticos		Entorno escolar	Plaguicidas		Empresas registradas (establ./Serv)	Carnets manipulador plaguicidas
			Piscinas	Zonas de baño	Existen	Actuación sanitaria		Inspecciones	Prevención legionella		Registro	Análisis destino		
Andalucía	si	100	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	469/101	no
Aragón	si	89	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	71/48	50
Asturias	si	74	si	si	si	si	si	si	no	no	si	si	2/8	0
Baleares (Islas)	si	100	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	3/3	57
Canarias	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Cantabria	si	90	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	s.d.	s.d.
Castilla y León	si	s.d.	si	si	si	no	si	si	no	no	si	si	s.d.	s.d.
Castilla-La Mancha	si	84	si	si	si	si	si	si	puntual	no	si	si	67/67	55
Cataluña	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Com. Valenciana	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Extremadura	si	s.d.	si	si	si	no	s.d.	no	no	no	no	no	0/0	0
Galicia	si	63	si	si	si	no	si	si	no	si	si	no	0/13	0
Madrid	si	82	si	si	no	no	si	si	no	no	si	no	35/160	240
Murcia	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Navarra	si	80	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si	0/18	s.d.
País Vasco	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Rioja (La)	si	93	si	si	si	no	si	no	no	puntual	si	si	29/9	0

s.d. = sin datos

Tabla 6.19 (Cont.). Cartera de servicios e indicadores en Sanidad Ambiental de las Comunidades Autónomas

	Valoración sanitaria actividades		Expedientes estudiados		Substancias químicas		Contaminación atmosférica		Policía sanitaria mortuoria	Radiodiagnóstico	Residuos citotóxicos	Ciudades saludables	Vigilancia fangos depuradoras usos agríc.
	EIAIS	Act.calific.	EIAIS	Act.calific.	Inspec	Ind. Accid. Mayores	Abiótica	Biótica					
Andalucía	si	si	s.d.	s.d.	si	s.d.	si	no	si	no	si	si	no
Aragón	puntual	si	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	si	no	no	no	no	no	no
Asturias	no	si	0	92	si	s.d.	no	no	si	si	si	si	no
Baleares	si	si	110	406	si	3	si	si	si	no	si	no	si
Canarias	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Cantabria	no	si	s.d.	s.d.	no	s.d.	no	no	si	no	no	no	no
Cast. y León	no	no	0	0	si	s.d.	si	no	no	si	no	no	no
C.-Mancha	si	si	2	2.785	si	s.d.	si	no	no	ni	no	si	no
Cataluña	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
C. Valenc.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Extremadura	si	si	0	914	no	s.d.	si	no	si	no	no	no	no
Galicia	si	si	70	1.342	si	s.d.	si	no	si	no	no	no	no
Madrid	si	si	27	650	si	7	si	si	no	no	si	no	no
Murcia	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Navarra	si	0	494	si	6	si	no	si	si	si	si	no	
País Vasco	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Rioja (La)	si	si	3	660	no	s.d.	no	no	si	no	no	no	no

s.d. = sin datos

res externos a la salud pública. La realidad es que desde el propio sistema sanitario, en muchas ocasiones, se ha ignorado o no se ha entendido o no ha existido la suficiente implicación de las direcciones en la problemática sanitario-ambiental, ni tampoco se han aportado los recursos necesarios en una estructura absolutamente volcada a la asistencia y al control del gasto que ésta conlleva.

Aquí también habría que referirse a la inexistencia o escasez de la formación postgraduada específica en el área de la sanidad ambiental y a la facilidad con la que muchos profesionales dedicados a estas actividades se han refugiado en actividades rutinarias, burocráticas y de gestión de redes, verdaderos almacenes de datos inservibles para la acción, para la adopción de decisiones que lleven a alcanzar soluciones a los problemas de salud.

En suma, el diagnóstico de situación acerca de la respuesta que la Administración da a sus obligaciones en el campo de la sanidad ambiental no es nada halagüeño. Respecto al futuro puede transcurrir en dos sentidos opuestos: o bien siguen las cosas como están sin que se asuman las funciones asignadas por la legislación vigente, con estructuras administrativas inoperantes de "sanidad ambiental" insertas ya sea en organismos ambientales o en organismos de salud pública o bien se produce una transformación en el sentido de que la administración asuma sus obligaciones de "identificar, caracterizar, vigilar, controlar y evaluar los efectos sobre la salud humana de los distintos factores de riesgo ambiental"<sup>8</sup> con estructuras eficaces insertas en organismos ya sea ambientales, ya sea en organismos sanitarios, o en ambos con la adecuada coordinación.

Para que este segundo camino se pueda emprender es preciso acometer un proceso de reflexión y discusión sin apriorismos heredados, político-administrativos o corporativos. Este debate debería partir del sector sanitario, más interesado objetivamente en que se produzca, aunque ya se ha comentado que la necesidad de reforzar la sanidad ambiental ya está en la población, en algunas organizaciones políticas y ecologistas y pronto lo estará también en los sectores medioambientales de la administración.

Administrativamente, la sanidad ambiental siempre libará de las fuentes de los organismos ambientales y de los sanitarios, por la propia definición que aquí se utiliza: la vigilancia de los riesgos la liga a Medio Ambiente y la vigilancia de los efectos la une a salud pública. Independientemente de dónde se ubique la sanidad ambiental como estructura administrativa, siempre obligará a que se entiendan los organismos ambientales y los sanitarios. La coordinación entre ambos se convierte en la primera meta del debate propuesto.

La pluridisciplinariedad debe estar también en las puertas de este debate más allá, como la coordinación interadministrativa, de las puras palabras. La sanidad ambiental o se ejecuta desde equipos pluridisciplinarios o no es sanidad ambiental, sólo pasado.

Pero hay otras metas a clarificar por el debate que son requisitos necesarios para que el futuro discurra en el sentido comentado. Estos requisitos son los siguientes:

- Clarificación de las responsabilidades, competencias y actividades de la administración sanitaria llegando a un consenso sobre el papel que corresponde al Estado y a las Comunidades Autónomas y dentro de las Comunidades Autónomas, del papel de las Consejerías de Salud y otros organismos con incidencia en la materia.
- Aplicación a la salud pública de los nuevos modelos de gestión y contratación de servicios que actualmente tienen un amplio desarrollo en el ámbito asistencial.
- Asunción por los técnicos, políticos e instituciones con responsabilidades en sanidad ambiental del compromiso de asignar los recursos humanos, materiales, financieros y desarrollar de forma suficiente los sistemas de información de vigilancia y de gestión, orientándolos hacia la intervención en los problemas de salud, implicando parte de los recursos actualmente infrautilizados y mejorando la relación de esta disciplina con el sistema asistencial.
- Incorporación a la salud ambiental de recursos humanos expertos y reciclar al personal mediante la promoción de programas de formación de los recursos humanos que les faculte para enfrentar los nuevos retos ambientales mediante el uso de herramientas sanitarias como la investigación, de cuya importancia se ha comentado suficientemente en este capítulo, la toxicología, la epidemiología ambiental, evaluación del riesgo y en general la prevención y el control de los riesgos ambientales, así como en otras disciplinas útiles como la comunicación, planificación y los procedimientos de inspección.
- Desarrollo de la normativa sectorial en materia de sanidad ambiental en relación a los riesgos que se consideren prioritarios en las sociedades desarrolladas y que carecen de referencias legales suficientes.
- Asunción por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo, a través del Consejo Interterritorial de Salud, de las funciones que la Ley General de Sani-

dad le atribuye en materia de coordinación y establecimiento de normativa básica, en orden a conseguir criterios de homogeneidad técnica en la normativa de salud ambiental que sea publicada por las distintas Comunidades Autónomas.

Aun siendo muy difícil aventurar cualquier previsión de futuro, podemos afirmar que la salud ambiental se encuentra en nuestro país en un momento clave para su futuro, en una auténtica encrucijada que puede conducir a su extinción por inacción o a la apertura de nuevos desarrollos que nos hagan capaces de enfrentar con eficacia y éxito los nuevos retos ambientales. La apuesta es así de clara y el desenlace depende de los resultados del debate que aquí se propone y en una muy buena medida de la opción que desde el sistema sanitario se elija.

## 7. Líneas de futuro

Se ha pretendido dar una descripción, obligadamente breve, de la situación de la sanidad ambiental de nuestro país en los diversos sectores del medio que pueden afectar a la salud humana.

No obstante en base a los datos y tablas presentados, se puede concluir lo siguiente:

- La situación de nuestro país evoluciona en general de forma positiva en los aspectos más clásicos de la sanidad ambiental como son la calidad y el control de las aguas de abastecimiento público, el tratamiento de las aguas residuales, principalmente urbanas y la gestión de los residuos, aún cuando no estén del todo resueltos.
- Existen toda una serie de problemas emergentes en salud ambiental que requieren de un abordaje técnico-sanitario urgente como son: la reutilización de aguas residuales y lodos de depuradoras, las torres de refrigeración y similares, seguridad de las sustancias químicas, radiaciones ionizantes y no ionizantes, cepas de microorganismos resistentes.
- Al escaso desarrollo del Sistema de Información Ambiental se une la falta de indicadores de efecto específicos para los riesgos ambientales, lo que se traduce en una dificultad para establecer relaciones epidemiológicas.
- Hay cada vez más una mayor inquietud social sobre los aspectos de salud derivados de los factores de riesgo ambientales.

- Las estructuras administrativas de sanidad ambiental en las diferentes Comunidades Autónomas son débiles y están poco desarrolladas.
- Se requiere de los gestores públicos una urgente definición de la Cartera de Servicios de sanidad ambiental que resulte moderna, actual y pegada a la realidad de ciudadano.
- Es preciso potenciar planes específicos de formación académica en salud ambiental que cubra los importantes déficits formativos.
- Hay que potenciar desde las Agencias específicas, tanto estatales como autonómicas, líneas de investigación en salud ambiental que permitan conocer la realidad de los problemas que nos afecta.

## 8. Propuesta de cartera de servicios en salud ambiental

### 1. Programas de vigilancia y control de:

- Aguas de abastecimiento.
- Aguas recreativas: piscinas, zonas de baño, parques acuáticos, balnearios.
- Reutilización de las aguas residuales y lodos de depuradoras.
- Plaguicidas y control vectorial.
- Seguridad de las sustancias químicas.
- Actividades de ocio: campings, granjas escuelas y similares.
- Torres de refrigeración y contaminación de ambientes interiores.

### 2. Vigilancia epidemiológica de efectos por exposición poblacional a los siguientes factores de riesgo ambiental:

- Sustancias químicas.
- Radiaciones.
- Contaminación atmosférica.
- Ruido.
- Cabaña ganadera.
- Residuos sólidos (urbanos, tóxicos, citotóxicos,...).

### 3. Participación activa con instrumentos propios en la toma de decisiones de:

- Estudios de impacto ambiental.
- Actividades calificadas.
- Actividades sujetas a la normativa de Accidentes Mayores.
- Actuaciones urbanísticas específicas.

## 9. Conclusiones

- Los aspectos más tradicionales de la sanidad ambiental como son la calidad de agua de abastecimiento y los problemas sanitarios derivados de los residuos sólidos y depuración de aguas residuales urbanas, están teniendo una evolución positiva aunque todavía resultan insuficientes en el contexto de nuestro país.
- Se aprecia una mejoría de la calidad de las aguas de baño marítimas, pero empeoran las aguas continentales.
- Si bien los niveles de inmisión de los contaminantes atmosféricos  $\text{SO}_2$ , partículas y  $\text{NO}_2$ , tienden a disminuir, el ozono está incrementándose.
- Existe un escaso desarrollo del sistema de información ambiental a lo que hay que añadir la falta de indicadores de efecto que dificultan la valoración epidemiológica de los factores de riesgo ambientales.
- Existen toda una serie de problemas emergentes en salud ambiental que requieren de una urgente respuesta sanitaria:

Reutilización de aguas residuales y lodos de depuración.

Torres de refrigeración y similares.

Calidad de aire de ambientes interiores.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Organismos modificados genéticamente.

- Se aprecia un incremento de la inquietud social sobre los aspectos de salud derivados de los factores de riesgo ambientales, por lo que hay cada vez

más una mayor demanda de implicación sanitaria en estos temas.

- Las estructuras administrativas de sanidad ambiental en las diferentes Comunidades Autónomas son débiles, están poco desarrolladas y están dispersas.

## 10. Recomendaciones

- Posicionamiento de las Autoridades Sanitarias sobre la pertinencia de la sanidad ambiental y su ubicación administrativa. ¿Asume la Autoridad Sanitaria a la sanidad ambiental como suya?
- Definir la Cartera de Servicios de salud ambiental que resulte moderna, actual y cercana a los problemas de los ciudadanos (en el epígrafe 9 se presenta una propuesta).
- Desarrollar instrumentos para la intervención y participación sanitaria en los Estudios de Impacto Ambiental.
- Potenciar la Epidemiología Ambiental como instrumento de medida del riesgo de los factores ambientales.
- Potenciar planes específicos de formación académica en salud ambiental que cubra los déficits formativos.
- Potenciar la investigación en salud ambiental que permita conocer la realidad de los problemas.

## Agradecimientos

Los autores quieren dejar patente su agradecimiento a todos aquellos que han colaborado de forma tan desinteresada y que ha hecho posible acceder a todo un cúmulo de información relevante para poder escribir el artículo.

D<sup>a</sup> Ana Cueto, D. Francisco Cadarso y D. José Ramón Barro, del Ministerio de Medio Ambiente. D. Ildefonso Moreno Alcalde, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. D. Angel Sánchez, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional de la Comunidad de Madrid. D. Francisco Vargas, D. Felipe Barriocanal y D<sup>a</sup> Margarita Palau, de la Subdirección General de sanidad ambiental del Ministerio de Sanidad y Consumo. Los responsables de sanidad ambiental de las Comu-

nidades Autónomas que completaron un cuestionario realmente endiabrado: D<sup>a</sup> Carmen Blancas (Andalucía); D. Gonzalo Trincado y D. Koldo Cambra (País Vasco); D<sup>a</sup> África López y D<sup>a</sup> Rosa Monterde (Cataluña); D. Florencio Moreno (Galicia), D<sup>a</sup> Margarita Miranda (Asturias); D. Francisco Martínez (Cantabria); D. Fernando Escorza (La Rioja); D. Ángel La Orden y D<sup>a</sup> Beatriz Fatás (Valencia); D. Pablo Gómez y D<sup>a</sup> Mercedes Loarte (Aragón); D. Mariano Martínez Cepa (Castilla-La Mancha); D. Francisco Rivera (Canarias); D<sup>a</sup> Teresa Ferrer y D. Juan José Aristegui (Navarra); D. Jesús Ramón Galán y D<sup>a</sup> Amalia Fernández (Extremadura); D. Gabriel Siquier (Baleares); Sección de sanidad ambiental (Madrid); D. Agustín Álvarez (Castilla y León) y D<sup>a</sup> Elisa Gómez (Murcia).

A todos ellos, y a los que tal vez olvidamos, muchas gracias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guyton AC. *Tratado de Fisiología Médica*. 4ª edición. Madrid: Interamericana, 1971.
2. Hipócrates. *Airs, Waters, Places*. Cambridge: Harvard University Press, 1948.
3. Foucault M. *El nacimiento de la clínica*. 4ª Ed México. Fondo de Cultura Económica, 1978.
4. Chadwick E. *The sanitary conditions of the labouring population of Great Britain*. Edinburg: Edinburgh University Press, 1965
5. Lalonde M. *A new Perspective on the Health of the Canadians*. Ottawa: Minister of Supply and Services, 1974
6. McKeown T. *Los orígenes de las enfermedades*. Barcelona: Critica, 1990.
7. Dool R. Health and the Environment in the 1990`s. *Am J Public Health* 1992; 82:933-41
8. World Health Organization. *Our planet, our health*. Geneve: WHO, 1993.
9. Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza Editorial, 1989.
10. Comisión de las Comunidades Europeas. *Hacia un desarrollo sostenible: Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible*. Bruselas, 1992.
11. *Carta Europea sobre Medio Ambiente y Salud*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990.
12. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río 92:Programa 21. Madrid: Dirección General de Política Ambiental. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1993.

13. Organisation Mondiale de la Sante. *Penser a L'Europe de Demain*. Copenhague: OMS, Publications Régionales, Série Européenne, n° 53, 1994.
14. World Health Organization. *Global Estrategy for Health for All by the year 2000*. Geneva: WHO, 1981.
15. Organización Mundial de la Salud. *Los Objetivos de Salud para Todos. Objetivos de la estrategia regional europea de Salud Para Todos*. Madrid: Oficina Europea de la OMS. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1986.
16. Ordóñez J, Aránguez E. Una propuesta de actuación para la salud ambiental en España: Contribución para un debate pendiente. *Gac Sanit* 1996; 10:244-251.
17. Manzanera R, Villalbí JR, Navarro A, Armengol R. La Salud Pública ante las reformas del Sistema Sanitario. *Gac Sanit* 1996; 10:299-310.
18. Vargas F. Epidemiología y Evaluación del Riesgo Ambiental. *Boletín Instituto Salud Carlos III* 1995 (monográfico) 7-14.
19. Organisation for Economic Cooperation and Development. *Environmental Indicators. A preliminary set*. Paris, 1991.
20. Rothman KJ. Methodologic Frontiers in Environmental Epidemiology. *Environ Health Perspect* 1993; 101(Suppl 4): 19-21.
21. Morgerstern H, Thomas D. Principles of study design in environmental epidemiology. *Environ Health Perspect* 1993; 101(Suppl 4): 23-38.
22. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*. Directiva 91/2710/CEE del Consejo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
23. *Boletín Oficial del Estado*. Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales. B.O.E n° 113 de 12 de mayo.
24. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. *Medio Ambiente en España 1994*. Madrid: Dirección General de Información y Evaluación Ambiental, 1995
25. Ministerio de Sanidad y Consumo. *Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo*. Madrid: Subdirección General de Sanidad Ambiental, 1995.
26. Ministerio de Economía y Hacienda. *Censo de Viviendas 1981-1991*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, 1992.
27. Ministerio de Sanidad y Consumo. *Calidad de las Aguas de Baño en España*. Madrid: Subdirección General de Sanidad Ambiental, serie Informe R, n° 186, 1994
28. Ministerio de Sanidad y Consumo. *Calidad de las Aguas de Baño en España*. Madrid: Subdirección General de Sanidad Ambiental, serie Informes Técnicos n° 8, 1995
29. Ministerio de Sanidad y Consumo. *Calidad de las Aguas de Baño en España*. Madrid: Subdirección General de Sanidad Ambiental, serie Informes Técnicos n° 9, 1995
30. *Boletín Oficial del Estado*. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. B.O.E. n° 21, de 24 de enero de 1996.

31. Blum D, Feachem R. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology. *Int J Epidemiol* 1983; 12(3): 357-365.
32. Red de Vigilancia Epidemiológica. Informe Epidemiológico. Año 1992. *Boletín Epidemiol Microbiol*. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo 1995; 1 (sup 1): 11-19.
33. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. *El Programa AC0 RII Ed e laCEE* Madrid: Secretaría General de Medio Ambiente, 1990.
34. Ministerio de Medio Ambiente. *Medio Ambiente en España 1995* Madrid. Secretaría General de Medio Ambiente, 1996.
35. Organisation for Economic Cooperation and Development. *Environmental Performance Review of Spain*. Paris, 1996.
36. Ordóñez JM, Gutiérrez M, Aránguez E, Galán I. Red Palinológica de la Comunidad de Madrid. *Boletín Epidemiol Com un id e Madrid* 1994; 3(20)1-7.
37. Cott JA. Fog and Deaths in London, December 1952. *Publ Health Reports* 1953; 68(5): 474-479.
38. Ballester F, Merino C, Pérez S. La asociación entre contaminación atmosférica y mortalidad: una revisión de los estudios epidemiológicos recientes. *Rev Esp Salud Pública* 1995; 69:177-188.
39. Guillén JJ, Guillén F, Medrano J, García-Marcos L, Aguinaga I, Níguez JC. Afluencia inusual por asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en urgencias hospitalarias y contaminación por SO<sub>2</sub> en Cartagena. *Rev Esp Salud Pública* 1995; 69:305-314.
40. Sunyer J, Antó JM, Mutillo C, Saez M. Effects of Urban Air Pollution on Emergency Room Admissions for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Epidemiol* 1991; 134:277-86.
41. Alberdi JC; Díaz J. Modelización de la mortalidad diaria en la Comunidad de Madrid (1986-1991). *Gaceta* 1997; 11:9-15.
42. Katsouyanni K, Zmirou D, Spix C, Sunyer J, Schouten JP, Ponka A, Anderson HR, Le Moullec Y, Wojtiniak B, Vigotti MA, Bacharova L. Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiological time-series data. *ERJ* 1995; 8:1030-38.
43. Subiza E, Subiza J, Jerez M. Aerobiología de las gramíneas en los climas de España. *Rev Esp Alergol Immunol Clin* 1989; 4:45-50.
44. Galán I, Criado L. Origen y distribución de la alergia estacional. Una visión desde la Atención Primaria. *Atención Primaria* 1992; 10(9): 1019-1023.
45. Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas. *Memoria 1995* Madrid, 1996.
46. Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas. *Memoria 1996*. Madrid, 1997.
47. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Programa de Acción de Vigilancia y Residuos y Productos Fitosanitarios en Origen*. Madrid: subdirección General de Sanidad Vegetal, 1995.

48. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por el que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal. B.O.E. nº 58 de 9 de marzo.
49. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Industrial de Productos 1994. Madrid, 1996
50. Diario Oficial de la Comunidad Europea Directiva 82/501/CEE del Consejo, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales.
51. Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst* 1981; 66:1191-1308.
52. López-Abente G, Pollán M, Escolar A, Errezola M, Abaira V. Atlas de mortalidad por cáncer y otras causas. España 1978-1992. Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer. Madrid 1996.
53. López-Abente G, Pollán M, Ruiz M. El cáncer, un problema de salud prioritario. *Boletín Epidemiológico Semanal* 1995; 3(6): 81-96.
54. López-Abente G, Pollán M, Ruiz M, Aragonés N. Mortalidad por cáncer en España. Año 1993. *Boletín Epidemiológico Semanal* 1996; 4(24): 197-200.
55. Lopez-Abente G. Cáncer en agricultores. Mortalidad proporcional y estudios caso-control con certificados de defunción. Madrid: Fondo de Investigaciones Sanitarias, 1991.
56. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Anuario de Estadística Agraria 1994. Madrid: Subdirección General de Estadística. Secretaría General Técnica, 1996.
57. Sánchez LP, Vitutia MM. Enfermedad de Lyme en España. *Boletín Epidemiológico Microbiológico* 1994; 2(12): 229-232.
58. Wegener HC, Bager F, Aerstrup FM. Surveillance de la résistance antimicrobienne chez l'homme, dans les denrées alimentaires et le bétail au Danemark. *Euro Surveill* 1997; 2(3): 17-19.
59. Liébana E, Aranaz A, Mateos A, Domínguez L, Vilas F, Sánchez LP. Infecciones por *Mycobacterium bovis* en el hombre: ¿una realidad infravalorada en nuestro país? *Boletín Epidemiológico Semanal* 1995; 3(17): 181-184.
60. Cambra K, Alonso C. Blood Lead Levels in 2- to 3-Year-Old Children in the Greater Bilbao Area (Country Basque, Spain): Relation to Dust and Water Lead levels. *Arch Environ Health* 1996; 50(5): 362-366.
61. Guillén JJ, García-Marco L, Guillén A, Níguez JC, Martínez MJ. Niveles de Plomo en escolares de Cartagena: su relación con la contaminación ambiental. *Gaceta Sanitaria* 1996; 10 (Supl. 2): 75.
62. Guillén F, Manso E, Aguinaga I, Brun C, Marín B, Vicente C, Grupo EPLODIN. Estudio de la acumulación de plomo en los dientes primarios de los niños de Pamplona. *Gaceta Sanitaria* 1996; 10(Supl 2): 75.
63. Ordóñez JM, Aparicio MI, Climent V, Villa-Elizaga I, Draper B. Blood Lead Levels in Children at 7-8 Years in the Community of Madrid, Spain. *Epidemiology* 1996; 7(4): S68.

64. González-Estecha MM, Romero M, García T, Jorge JJ, Gancedo M, Domínguez M. Niveles de plomo en sangre y su relación con el cociente intelectual y nivel de maduración en escolares de un medio urbano y residencial. *Gaceta Sanitaria* 1996; 10(Supl 2): 74.
65. Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud. Informe: Brote de neumonía por Legionella de Alcalá de Henares. *Boletín Oficial del Estado* 1997; (monográfico) abril.
66. Ministerio de Medio Ambiente. *Planificación del Saneamiento y Depuración*. Madrid: Secretaría de Estado de Aguas y Costas, 1996.
67. Consejería de Salud. *Reutilización de Aguas Residuales*. Granada: Consejería de Salud. Junta de Andalucía, 1994.
68. *Boletín Oficial del Estado*. Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. B.O.E. nº 103, de 30 de abril de 1986.
69. *Boletín Oficial del Estado*. Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. B.O. E. Nº 188, de 6 de agosto del 1980.
70. Colborn T, Myers JP, Dumanoski D. *Nuestro futuro robado*. Ed Ecoespaña. Madrid 1997.
71. *Boletín Oficial del Estado*. Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. B.O.E. nº 216, de 2 de septiembre de 1.993.
72. *Boletín Oficial del Estado*. Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. B.O.E. nº 133, de 5 de junio de 1.995.
73. *Diario Oficial de la Comunidad Europea* Reglamento 793/93, del Consejo, de 23 de marzo de 1.993, sobre evaluación y control del riesgo de las sustancias químicas.
74. Landrigan PJ, Whitworth RH, Baloh RW, Staehling NW, Barthel WF, Rosemblum BF. Neuropsychological dysfunction in children with chronic low level lead absorption. *Lancet* 1975; 1:708-12.
75. CDC. Childhood lead poisoning -United States: Report to the Congress by the Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *MMWR* 1989; 37(32): 481-485.
76. Wills JT, Briggs DJ. Developing indicators for environment and health. *World Health Statistics Quarterly* 1995; 48:155-163.
77. Sunyer J. Características i funcions de l'Epidemiologia Ambiental. *Gaceta* 1990; 4:145-156.
78. Kjellström T, Corvalan C. Framework for the development of environmental health indicators. *Rapp Trim est Stá Sáil Monil* 1995; 48:144-154.