

El pediatra ante el desarrollo sostenible y el cambio climático global

J A Ortega García, J Ferrís i Tortajada*, J A López Andreu**, J García i Castell***, F García i Domínguez****, O Berbel Tornero, V Ferrís i García*****, A Cánovas Conesa*****, J Ferrís i García*****, J Aliaga Vera, G Muñoz Ramón y J J Alcón Sáez.

Departamento de Pediatría. *Unidad de Oncología Pediátrica. **Servicio de Neumología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario «La Fe». Valencia. ***Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de Sagunt. ****DUE del EAP de Algemesí. Valencia. *****Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia. *****Facultad de Química. Universidad de Valencia. *****Facultad de Geografía. Universidad de Valencia.

RESUMEN

Objetivo: Comentar los retos pediátricos ante el Desarrollo Sostenible (DS) y divulgar entre los pediatras el concepto de Cambio Climático Global Inducido por el Hombre (CCGIH), así como sus efectos sobre la salud humana, especialmente durante la época pediátrica. *Métodos:* Revisión bibliográfica de los últimos 20 años, obtenida principalmente del Medline, de los aspectos generales y pediátricos del DS y del CCGIH, especialmente de las repercusiones en la salud humana. Se han seleccionado los trabajos más interesantes y de sus referencias se han recuperado los más relevantes de los años previos a la búsqueda. *Resultados:* El DS debe entenderse como el desarrollo integral que satisface las necesidades de la actual generación sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras. La Agenda 21 elaborada por la ONU en 1992, recomienda a todas las personas y estamentos sociales estrategias ambientales, económicas y sanitarias para desarrollarlas durante el siglo XXI. Los pediatras tenemos asignadas cuatro misiones: 1) las Asociaciones y Sociedades Científicas deben asegurar que su contenido sea obligatorio en la enseñanza de los actuales y futuros pediatras; 2) los pediatras, local, regional y nacionalmente abogarán por los principios del DS; 3) adoptar en la actividad personal y profesional los principios del DS; 4) desarrollar métodos apropiados de investigación para evaluar el impacto en la salud de las decisiones políticas sobre la infancia.

SUMMARY

Objective: To comment on the pediatric challenges in the face of the Sustainable Development (SD) and to inform the pediatricians on the concept of Human Induced Global Climate Change (HIGCC) as well as on its effects on human health, especially during the pediatric age. *Methods:* Bibliographical review of the last 20 years, obtained principally from the medical database, on the general and pediatric aspects of the SD and the HIGCC, especially on their repercussions on human health. The most interesting articles were selected and the most relevant ones from previous years to the search were recovered. *Results:* The SD refers to the integral development that satisfies the needs of the current generation without endangering the needs of the future generations. The Agenda 21, elaborated by the UNO in 1992, recommends, for all persons and social classes, environmental, economic and sanitary strategies to be developed during the 21st century. We, as pediatricians, have been assigned four missions: 1) To assure, through our Associations and Scientific Societies, that its content is obligatory in the current and future pediatricians' education; 2) To advocate, locally, regionally and nationally, for the principles of the SD; 3) To adopt the principles of the DS in both our personal and professional activity; 4) To develop appropriate research methods to evaluate the impact of infancy related political decisions in health.

El CCGIH consiste en la variación del sistema climático terrestre, sobre todo por la modificación de los gases atmosféricos naturales con efecto invernadero, secundario a las actividades humanas, especialmente el consumo de combustibles fósiles. Genera efectos locales, regionales y globales, en el micro y macroclima, con repercusiones negativas en la salud humana. La población pediátrica es más vulnerable a los efectos directos (precipitaciones ácidas, exposición al estrés térmico, deterioro de la calidad global del aire, incidentes patológicos por temperaturas extremas) e indirectos (enfermedades transmitidas por insectos y por el agua, incremento de pólenes y esporas de hongos, afectación de infraestructuras de salud pública y repercusiones agrícolas y psicosociales).

Conclusiones: El medio ambiente, la economía y la salud, son tres factores interdependientes. Todos los profesionales sanitarios debemos participar activamente para lograr un DS respetuoso con el medio ambiente y la salud de las generaciones actuales y futuras.

El DS está basado en la «equidad» como principio intergeneracional, internacional e intertemporal. Los pediatras, individual y colectivamente, tenemos que intervenir en la elaboración y el desarrollo de una Agenda 21 que permita el cumplimiento de todos los aspectos relacionados con el DS y el CCGIH.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo sostenible. Aspectos pediátricos. Cambio Climático Global Inducido por el Hombre. Agenda 21. Salud humana.

The HIGCC refers to the variation of earth climatic system, principally due to the modification of the natural atmospheric gases with greenhouse effect secondary to human activities, especially the consumption of fossil fuels. This generates local, regional and global effects in the micro and macroclimate with negative repercussions on human health. The pediatric population is more vulnerable to direct (acid rainfalls, exposure to the thermal stress, deterioration of the global quality of the air, diseases due to extreme temperatures) and indirect effects (diseases transmitted by insects and water, increase of pollen and fungal spores concentration, involvement of public health infrastructures and agricultural and psychosocial repercussions).

Conclusions: Environment, economy and health are three interdependent factors. All the health care professionals must play an active role to achieve a SD that respects the environment and the health of the current and future generations. The SD is based on the «equity» as an intergenerational, international and intertemporal principle. Pediatricians, both individual and collectively, have to intervene in the elaboration and development of an Agenda 21 which makes it possible to accomplish all the aspects related to the SD and the HIGCC.

KEY WORDS: Sustainable Development. Pediatric related aspects. Human induced global climate change. Agenda 21. Human health.

INTRODUCCIÓN

En todos los países del mundo, las bajas condiciones socioeconómicas o estado de pobreza constituyen el determinante más poderoso de morbilidad prematura (1-3). La pobreza, mediante una combinación de factores biológicos, conductuales y psicosociales, genera una deficiente salud y la aparición de numerosas y graves enfermedades asociadas (3-5). La mayor parte de la población mundial que vive en países subdesarrollados, así como amplios sectores marginales de las sociedades occidentales, viven inmersos en deficientes condiciones socioeconómicas (1). Generan problemas de salud medioambiental «clásicos» como la falta de educación general y sanitaria, condiciones de trabajo difíciles, carencia de vivienda digna con hacinamiento, ausencia de agua potable y de medidas de saneamiento adecuadas (1, 3, 4).

La población pediátrica es la más vulnerable, por su inmadurez anatomofisiológica y porque el déficit de estímulos positivos y de comunicación en los tres primeros años de vida determinará negativamente el desarrollo de hábitos físicos, psíquicos y sociales (4, 6, 7). Globalmente, el 98% de todas las muertes en menores de 15 años ocurren en los países del tercer mundo y están asociadas a la pobreza (8-11). La solución de los problemas «clásicos» de salud medioambiental que hemos comentado debe ser prioritaria para los pediatras y todos los profesionales sanitarios, así como asignatura pendiente de recuperación de los organismos e instituciones nacionales e internacionales competentes. Hay que pasar de un humanitarismo voluntarioso a un humanismo consciente, racional, programado e institucional (1, 6, 7, 9, 11).

El progreso industrial, durante la segunda mitad del siglo XX, con los cambios socioeconómicos inherentes,

ha permitido mejorar las condiciones higiénicas y de salud en los países occidentales, disminuyendo notablemente la morbimortalidad relacionada con la pobreza (6, 12). La salud poblacional, como condición sostenible, requiere una protección continua para asegurar: aire ambiental no contaminado interno y externo; agua potable; alimentos adecuados; temperaturas tolerables; clima estable; protección de radiaciones ionizantes y ultravioletas; y niveles elevados de biodiversidad medioambiental (13, 14). Pero el desarrollo económico excesivo también presenta efectos contraproducentes secundarios a la masiva industrialización que genera un deterioro global de las condiciones medioambientales, con repercusiones negativas en la salud humana (12, 15). Los resultados de numerosos estudios científicos sugieren que las actividades humanas, principalmente el uso masivo de combustibles fósiles, han modificado la composición natural del aire (12-19). La contaminación atmosférica de gases con efecto invernadero produce un calentamiento de la superficie terrestre más allá de la variabilidad natural del sistema climático, condicionando el denominado Cambio Climático Global inducido por el hombre (CCGIH) (12, 15, 18). Estos cambios inducidos por la industrialización presentan efectos locales y globales, comprometiendo el desarrollo sostenible de la biodiversidad. Amenazan los sistemas ecológicos de los que dependen todas las especies vegetales y animales, incluidos los humanos. Degradan y erosionan la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras, objetivos primordiales y finales del desarrollo humano (6, 7, 12, 15-19).

Nuestra intención en el presente trabajo es comentar los retos pediátricos ante el denominado Desarrollo Sostenible (DS) y divulgar entre los pediatras el concepto de CCGIH y sus efectos sobre la salud humana, en particular en la salud de la infancia.

DESARROLLO SOSTENIBLE

Concepto

El concepto de DS fue discutido por primera vez en 1980 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales en su informe «Estrategia para la Conservación Mundial» (20), pero pasó desapercibido hasta que fue relanzado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo en su informe «Nuestro Futuro Común», en 1987. Según sus promotores, debe entenderse como el «desarrollo que satisface las necesidades de la actual generación sin po-

ner en peligro las necesidades de las generaciones futuras» (21). Está inspirado en la «equidad» como principio intergeneracional, internacional e intertemporal. La política diseñada para mitigar los daños potenciales del cambio de clima global impone gastos e inversiones a la generación actual para proporcionar ventajas a las generaciones futuras (22). Este concepto aparentemente nuevo, ya era conocido secularmente en la cultura popular de las comunidades indígenas: «la tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos». Los pediatras tenemos el deber y la obligación de impulsar las medidas de salud ambiental como una de nuestras máximas prioridades actuales, para asegurar a las generaciones venideras un medio ambiente sostenible y sano.

La carta de Ottawa para la promoción de la salud indica que las condiciones fundamentales y básicas para la salud son: paz, protección, educación, alimento, disponibilidad económica, un ecosistema estable, recursos sostenibles, justicia social y equidad (23, 24). Una de las funciones más importantes para los pediatras del siglo XXI será concienciar y divulgar en todos los estamentos sociales la importancia de estas cuestiones, así como exigir a los gobiernos regionales, estatales y autoridades locales que destinen los suficientes recursos para satisfacer todas estas necesidades a la población general y especialmente a los niños.

Las implicaciones en la salud pública de las tendencias sobre globalización del planeta y de la degradación ambiental han hecho aparecer nuevos problemas como el CCGIH, obligando a promover la investigación interdisciplinaria internacional y la colaboración para poder desarrollar políticas que neutralicen sus efectos adversos sobre la salud (25).

Cumbre de Río de Janeiro. Agenda 21

La Cumbre de La Tierra, organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992, fue un acontecimiento histórico. Más de 150 países redactaron la Declaración de Ambiente y Desarrollo (26), comprometiéndose en un plan de acción global para el siglo XXI. El primer artículo destaca que «los seres humanos están en el centro de intereses para el DS. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza».

En Río se instauró un nuevo sistema de entendimiento mundial para el DS, el cual respeta la indivisibilidad de la protección ambiental y el proceso de desarrollo personal, social y económico. Interrelacionar e integrar el medio ambiente, la economía y la salud, constituyen el pilar básico para promover el diseño de políticas y

planes de actuación para un DS. El consenso mundial y el compromiso político al más alto nivel de llevar a cabo el DS quedó plasmado y ratificado en la denominada «Agenda 21».

La Agenda 21 constituye un plan de actuaciones para finales de los años noventa y primeras décadas del siglo XXI. Es la alianza global de la humanidad para el medio ambiente y el progreso, es decir para el DS. Enfatiza y reconoce que el éxito dependerá de la acción a nivel local, donde las autoridades locales representan un papel vital. Todas las personas y los estamentos sociales deben tener una estrategia clara para comienzos del siglo XXI. El mejor modo de tratar y solucionar las cuestiones ambientales, económicas y sanitarias, es la participación activa de todos los ciudadanos, en el nivel social o profesional que corresponda.

Los pediatras tenemos asignadas cuatro misiones importantes relacionadas con la Salud Infantil y el DS (24, 27):

1. Las asociaciones e instituciones pediátricas deben asegurar que el contenido de este tema sea obligatorio en la enseñanza y preparación de los futuros pediatras, así como su introducción en los cursos de formación continuada.
2. Local, regional y nacionalmente los pediatras deben abogar por los principios del DS.
3. Adoptar en la actividad personal y profesional los principios del DS.
4. Desarrollar métodos apropiados de investigación para evaluar el impacto en la salud de las decisiones políticas sobre la infancia.

El concepto y filosofía del DS quizás sea uno de los más importantes a los que ha llegado la humanidad desde que se inició la Revolución Industrial. Desde el individuo hasta las grandes sociedades o colectivos humanos, todos somos responsables y por lo tanto conscientes de que con nuestras actitudes y acciones diarias podemos mejorar nuestra calidad de vida y entregar un planeta mejor a nuestros niños.

CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

Características generales

Las condiciones climáticas de nuestro planeta no han sido constantes a lo largo de su historia. Se han producido numerosos cambios desde su formación, y los más recientes han interferido de forma drástica en la historia del hombre. El tema suscita mucha importancia porque hay serios presagios, que desde que el hombre inicia su

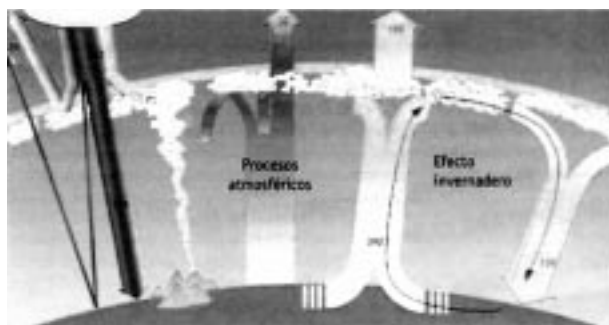


FIG. 1.— Balance energético en la Tierra.

camino de industrialización, se ha mostrado capaz de modular e interferir en las condiciones climatológicas y en los distintos ecosistemas del planeta.

¿Está calentándose la Tierra? ¿Este calentamiento está producido por la contaminación? ¿Afecta el Cambio Climático a la salud de los niños? ¿Y de qué manera? ¿Cuál es el papel de los pediatras? El primer punto de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo afirma que los seres humanos tienen derecho a una vida sana (26). Los profesionales de la salud necesitamos comprender mejor la relación entre el medio ambiente y la salud para poder fundamentar más eficazmente la toma de decisiones. Los niños, como expresión de las generaciones futuras, son el objetivo primordial de los conceptos anteriores. Es la respuesta de la pediatría al concepto de la «aldea global».

Hasta 1995 la comunidad científica dudaba sobre el efecto de las actividades del hombre sobre el clima, pero en dicho año el principal organismo internacional que se encarga de coordinar todos los estudios sobre este tema, el *Intergovernmental Panel of Climate Change* (IPCC) escribía en uno de sus informes: «*el conjunto de evidencias sugiere un cierto grado de influencia humana sobre el clima global*» (28). Desde entonces la evidencia ha seguido acumulándose (29, 30) y los resultados de nuevas investigaciones son cada vez más concluyentes. En el hemisferio norte, 10 de los 12 años más calurosos del siglo XX ocurrieron entre los años 1988 y 2000 (31).

Efecto invernadero (16, 18)

El efecto invernadero es, en realidad, un fenómeno natural causado por la presencia de gases en la atmósfera. Estos gases retienen parte de la energía calórica que se recibe del sol, manteniendo la temperatura dentro de límites que han permitido el desarrollo de la vida como la conocemos (Fig. 1).

Tabla I. Principales gases con efecto invernadero

	Acción relativa	Contribución real
CO ₂	1 (referencia)	76%
CFCs	15.000	5%
CH ₄	25	13%
N ₂ O	230	6%

La atmósfera absorbe parte de la radiación solar, y de la que llega a la Tierra, parte es absorbida y una parte reflejada, la cual queda «retenida» por la capa de gases llamados invernadero. Bajo un cielo claro, alrededor del 60 al 70% del efecto invernadero es producido por el vapor de agua. Después de él son importantes, por este orden, el dióxido de carbono, el metano, ozono y óxidos de nitrógeno. No se citan los gases originados por la actividad humana que no afectan, lógicamente, al efecto invernadero que hemos llamado natural. El efecto invernadero lo que hace es provocar que la energía que llega a la Tierra sea «devuelta» más lentamente, por lo que es «mantenida» más tiempo junto a la superficie y así se mantiene una temperatura adecuada para la vida en nuestro planeta.

Por primera vez en la historia, la actividad económica del hombre ha llegado a ser tan extensa que comienza a cambiar la composición de los gases atmosféricos. Ocasiona el denominado CCGIH, que sin duda tendrá un impacto significativo en las generaciones futuras de niños.

Gases con efecto invernadero (13, 16, 18)

Los principales gases con efecto invernadero están expuestos en la tabla I. Como se indica en la columna de acción relativa, un gramo de clorofluorocarbonos (CFC) produce un efecto invernadero 15.000 veces mayor que un gramo de CO₂, pero como la cantidad de CO₂ es mucho mayor que la del resto de los gases, la contribución real al efecto invernadero es la que señala la columna de la derecha. Otros gases como el oxígeno y el nitrógeno, aunque se encuentran en proporciones mucho mayores, no son capaces de generar efecto invernadero.

Durante el siglo XX las concentraciones de anhídrido carbónico y otros gases invernadero en la atmósfera ha ido creciendo, principalmente por dos motivos:

a) A comienzos de siglo por la *quema* de grandes masas de *vegetación* para ampliar las tierras de cultivo.

b) En los últimos decenios, por los procesos industriales, pero sobre todo por el uso masivo de *combustibles fósiles* como el petróleo, carbón y gas natural, como fuentes de energía.

Intergovernmental Panel of Climatic Change (IPCC) (18)

En 1988, como consecuencia de la creciente preocupación internacional ante las cada vez más claras evidencias de que el hombre está alterando el sistema climático terrestre, se creó el IPCC (*Intergovernmental Panel of Climatic Change*). El IPCC está constituido por científicos multidisciplinarios (meteorólogos, matemáticos, climatólogos, químicos, geólogos, etc.) de todo el mundo que intentan evaluar las alteraciones que el hombre ha introducido en el sistema climático y su futuro impacto. Cada cinco años se ha realizado un informe (1990, 1995, 2000) que ha pretendido marcar las bases científicas sobre las cuales los políticos pudieran tomar las decisiones en las conferencias mundiales del clima.

A continuación describiremos brevemente las principales conclusiones del IPCC:

Concentración de los gases invernadero

Desde 1840 la concentración de CO₂ atmosférico ha seguido un continuo ascenso como consecuencia del creciente consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Asimismo, también se ha observado un aumento en la concentración de metano como consecuencia de las actividades industriales y ganaderas. Estos gases junto con el vapor de agua, son los principales responsables del efecto invernadero (capacidad de absorción de la radiación infrarroja terrestre), el cual produce un calentamiento de las capas bajas atmosféricas. Los CFC también han interactuado con los gases invernadero potenciando este calentamiento.

Las anomalías térmicas

El continuo seguimiento de las temperaturas atmosféricas ha demostrado que existe una tendencia al calentamiento, aunque no de una forma uniforme en todo el planeta. En el hemisferio norte se ha registrado un rápido incremento térmico durante los años veinte y treinta, mientras que en el hemisferio sur este calentamiento ha sido mucho más suave. En términos generales la IPCC ha establecido un calentamiento total de 0,25 °C. En la actualidad el IPCC predice un calentamiento de 1,0-3,5 °C para el año 2100 (32).

Otras evidencias

A la vez que las temperaturas de la superficie terrestre suben, otra consecuencia del efecto invernadero es que las de la estratosfera bajan. El enfriamiento estratos-

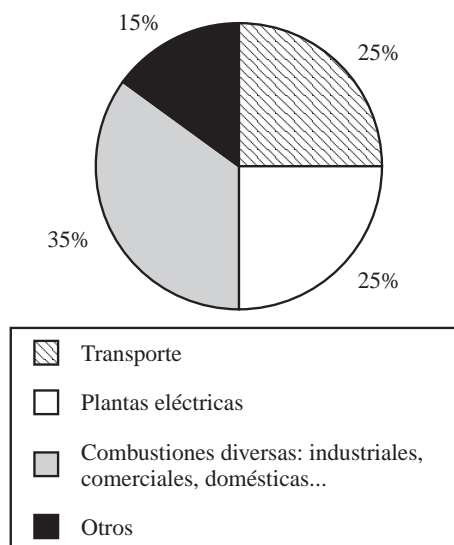


FIG. 2.— Emisiones de CO₂. España.

férico produce la formación de núcleos de hielo que actúan como catalizadores de la destrucción de la capa de ozono. Las precipitaciones tienden a aumentar en latitudes medias a lo largo de las últimas décadas, mientras que en zonas subtropicales del hemisferio norte disminuyen y en general aumentan en el hemisferio sur. Se ha observado la amplificación de fenómenos climáticos tropicales tales como El Niño, la mayor intensidad de ciertos tornados, así como su aparición en regiones no habituales.

Aunque las diferencias regionales sean relativamente altas, la mayor parte de Europa ha experimentado aumentos de la temperatura superiores a 0,8 °C, por regla general, en este siglo.

Protocolo de Kyoto

El protocolo de Kyoto de diciembre de 1997 (33) es un acuerdo Internacional que pretende limitar la emisión de gases contaminantes con efecto invernadero. El plazo que muchos países se han dado para ratificarlo es «Río más 10», es decir el 2002.

Los países de la Unión Europea en conjunto, disminuirán las emisiones de CO₂ en un 8% de 1990 a 2010, un 7% para EE. UU., y 6% para Japón y Canadá, hasta el 2010 (34), pero a España se le permite aumentarlas en una proporción del 15%, porque en la actualidad sus emisiones son más bajas que la media. El aumento español quedará compensado con mayores reducciones en otros países europeos.

En España, aproximadamente un 35% del CO₂ emitido procede de combustiones diversas (industriales, domésticas, comerciales, etc.), un 25% de las plantas eléctricas, y alrededor de otro 25% procede del transporte. (Fig. 2).

El protocolo se ha fijado como objetivo reducir para el período 2008-2012, hasta un 5,2% por debajo de los niveles de 1990 la emisión de dióxido de carbono. El tratado sólo puede entrar en vigor si lo ratifican los 55 países que producen el 55% de los gases contaminantes. La negativa de EE. UU. a ratificar el tratado, responsables del 25% de las emisiones mundiales, no ha impedido que el resto de países, incluidos Canadá, Japón, Australia y la Unión Europea, hayan alcanzado un acuerdo en la Cumbre del Clima, celebrada en Bonn en julio de 2001 para salvar la aplicación del protocolo de Kioto. Aunque las pretensiones son modestas para muchos científicos, podemos decir que caminamos en la dirección correcta para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las dificultades potenciales en el pronóstico de impactos sobre la salud de la población humana no deberían ser una excusa para retrasar el inicio de acciones que reduzcan las emisiones de gases invernadero (35). Pocos países en Europa han emprendido evaluaciones nacionales o regionales sobre los impactos del cambio del clima sobre la salud humana (36, 37). En Londres nació en abril del 2001 el Centro sobre Globalización, Cambio Ambiental y Salud que intentará estudiar y divulgar las implicaciones en salud pública de las tendencias globales comerciales, demográficas, de contaminación, de biotecnología y de cambio del clima (38).

EFFECTOS ADVERSOS SOBRE LA SALUD HUMANA

Poblaciones vulnerables

Acostumbrados a una evaluación a posteriori de los impactos ambientales en la salud, para hablar de cambio climático es preciso desarrollar modelos predictivos y poder anticipar así algunos cambios del futuro. Estas variaciones podrían ser presagio de algunos riesgos para la salud humana y nos permitiría detectar subpoblaciones vulnerables (1, 13, 15).

Los principales factores que determinan la vulnerabilidad de una sociedad (39-41) están expuestos en la tabla II. Son determinantes básicos en la salud de la infancia.

Junto a lo anterior, los niños son especialmente vulnerables a la mayoría de los tóxicos medioambientales

Tabla II. Factores que determinan la vulnerabilidad de las poblaciones (39-41)

<ul style="list-style-type: none"> - La pobreza y la carencia asociada de recursos e infraestructura técnica. - El estado alimenticio (por ejemplo, las poblaciones con carencia de alimentos en el África sub-Sahariana). - Aislamiento. - La situación geográfica, por ejemplo, las poblaciones de la costa o pequeñas islas, que están expuestas al crecimiento del nivel del mar y la intrusión de agua salada en el suelo. - Inflexibilidad cultural. - Rigidez política.
--

por las siguientes razones: a) respiran más aire, comen más alimentos y beben más agua por kilogramo de peso que los adultos; b) los diferentes sistemas orgánicos son anatómicamente y funcionalmente más inmaduros, dificultando la metabolización, detoxificación y excreción de las sustancias químicas contaminantes; y c) los patrones típicos de conducta (actividades sociales y lúdicas al aire libre, contacto mano-boca, higiene deficiente, etc.) durante la infancia facilitan una mayor accesibilidad y penetrabilidad a los contaminantes (6, 7).

Efectos sobre la salud

Los impactos adversos sobre la salud humana producidos por un aumento de la concentración de dióxido de carbono, son por vía directa (precipitaciones ácidas, ex-

posición al estrés térmico, empeoramiento de la calidad global del aire e incidentes patológicos causados por temperaturas extremas), e indirecta (enfermedades transmitidas por insectos, por el agua, incremento de pólenes, esporas de hongos, afectación de las infraestructuras de salud pública, etc.) (18, 42-47). Esquemáticamente, aparecen descritos en la tabla III y a continuación pasamos a detallar los más importantes.

Precipitaciones ácidas (48-54)

Este concepto designa a las precipitaciones atmosféricas húmedas (lluvia, granizo, niebla, rocío, aguanieve y nieve) y secas (cenizas, polvos y partículas gruesas y finas) que contienen ácidos en su composición. Presentan un pH ácido o inferior a 7. El agua natural sin contaminantes y también la destilada, presentan un pH neutro de 7. La precipitación ácida es generada principalmente por los derivados ácidos del CO₂, NO₂-NO₃ y SO₂.

El dióxido de carbono en contacto con la humedad ambiental, las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, reacciona con radicales hidroxílicos para formar ácido carbónico (CO₃H₂), el cual contribuye a que el pH habitual de la lluvia sea alrededor de 6, y lógicamente, contamina los ecosistemas aéreos, acuáticos y terrestres.

Las personas respiramos aire, bebemos agua y consumimos alimentos contaminados por las precipitaciones ácidas. Directamente ocasiona conjuntivitis, rinitis, faringitis, laringitis, traqueítis y bronquitis agudas y crónicas.

Tabla III. Efectos de salud potenciales en el cambio climático (39)

<i>Efectos en el medio</i>	<i>Resultados sobre la salud</i>
<p><i>Efectos directos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Precipitaciones ácidas*. - Exposición a temperaturas extremas. - Alteraciones en la frecuencia o intensidad de acontecimientos extremos meteorológicos. <p><i>Efectos indirectos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Las alteraciones en sistemas ecológicos: efectos sobre la variabilidad y actividad de vectores y parásitos. - Cambios en la ecología microbiológica del agua y alimentos. - Cambios en la productividad de las cosechas, por el cambio del clima, parásitos, plagas. - Aumento del nivel del mar provocando el desplazamiento demográfico y el daño de infraestructuras. - Impacto biológico de cambios en la contaminación atmosférica (incluido polen y esporas). - La fractura social, económica, y demográfica que afecta a la economía, desarrollo de infraestructuras y el suministro de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades respiratorias. Alteraciones en la cadena trófica de alimentos. Daños a las infraestructuras de salud pública.* - Cambios en la prevalencia de enfermedad y de la mortalidad relacionada con el frío y calor. - Muertes, heridas, desórdenes psicológicos. Daños a las infraestructuras de salud pública. - Variabilidad geográfica e incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. - Alteraciones en la incidencia de la diarrea y otras enfermedades infecciosas. - Desnutrición y hambre. Y daño consiguiente sobre el desarrollo y crecimiento infantil. - Riesgo aumentado de enfermedades infecciosas. Trastornos psicológicos. - Asma y alergia. Enfermedades agudas y crónicas respiratorias. Muertes. - Grandes consecuencias en salud pública, salud mental, enfermedades infecciosas y estado alimenticio de las poblaciones. Luchas civiles.

*Añadido por los autores del presente trabajo.

También incrementan y exacerban las crisis asmáticas. Indirectamente, disuelve los metales tóxicos (mercurio, plomo, aluminio, cobre, etc.) que están inertes en la tierra, pasándolos a los vegetales, solubilizándolos en el agua y contaminando a los animales inferiores. Posteriormente, a través de la cadena de alimentos, pasan a los humanos produciendo diversas alteraciones gastrointestinales, renales, hepáticas y neurológicas. En personas más débiles ocasionan muertes prematuras.

Las precipitaciones ácidas también afectan adversamente a los ecosistemas vegetales y acuáticos. Por su efecto corrosivo sobre piedras, mármoles, estructuras metálicas al aire libre, etc., aceleran su erosión natural.

Estrés térmico (55-63)

Ocasiona un calentamiento de las zonas templadas con un incremento de los días calurosos. Las oleadas de calor causan un incremento de mortalidad, secundario a la excesiva demanda del sistema cardiovascular requerida para la refrigeración fisiológica. El calor también agrava algunas enfermedades preexistentes en poblaciones vulnerables como jóvenes, ancianos y enfermos crónicos. La mortalidad en los días de calor intenso se asocia predominantemente con alteraciones cardiovasculares, broncopulmonares y cerebrovasculares. Los cálculos establecen una disminución de la mortalidad por la aparición de inviernos más templados; pero no llegaría a alcanzar el incremento de la tasa provocada por las olas de calor y aumento de las temperaturas.

También ocasiona una importante morbilidad, ya que origina agotamiento físico, calambres musculares, síncope y lipotimias y alteraciones cutáneas eritematosas. Tanto la mortalidad como la morbilidad asociada al calor extremo se incrementan cuando existe viento flojo o calmado, humedad alta y radiación solar intensa.

Empeoramiento de la calidad global del aire (37, 64-65)

El empeoramiento de la calidad global del aire exacerba las enfermedades respiratorias agudas y crónicas especialmente las de etiología alérgica. Incluso a niveles de exposición relativamente bajos, los individuos sanos pueden experimentar dolor torácico, tos y dificultad respiratoria. La polución atmosférica combinada con el calor acelera e incrementa la producción y concentración de oxidantes fotoquímicos en áreas urbanas y rurales, que irritan y dañan las mucosas nasales, orofaríngeas, laríngeas, traqueales y broncopulmonares.

El calentamiento global puede afectar la estacionalidad de algunas alergias respiratorias al alterar el desa-

rollo, crecimiento y floración de las plantas que liberan alérgenos aéreos. También repercute negativamente en las alergias digestivas y dermatológicas, así como en la fiebre del heno. Diversos estudios han demostrado que el nivel y grosor de la capa de ozono en la superficie terrestre está afectado por el tiempo y por el clima. Existe una relación no lineal entre la temperatura y las concentraciones de dicho ozono, ya que en temperaturas inferiores a 22-26 °C no hay relación entre las concentraciones de ozono y la temperatura, pero por encima de 30-32 °C hay una intensa relación directa y positiva.

Incidentes originados por temperaturas extremas (66-73)

Estos incidentes, también llamados «desastres climatológicos naturales», ocasionan un fuerte impacto negativo sobre la salud con importantes pérdidas de vidas y graves repercusiones socioeconómicas. Las inundaciones son el tipo más frecuente de desastre climatológico en nuestras latitudes.

Según datos y estimaciones del *Intergovernmental Panel of Climate Change* el calentamiento global aumentará los incidentes causados por las temperaturas extremas. Las precipitaciones muy intensas asociadas al calentamiento del agua del mar y el contraste con bajas temperaturas en niveles atmosféricos altos, causarán pérdidas humanas por ahogamientos y morbilidad por traumatismos, enfermedades infecciosas, estrés y los efectos adversos asociados a problemas sociales, ambientales y emigración forzosa. Las inundaciones destruyen los suministros de alimentos y contribuyen a la aparición de enfermedades infecciosas secundarias a la ruptura de infraestructuras sanitarias (conducciones de agua potable y canalizaciones de desagües y aguas residuales). Además, liberan sustancias químicas peligrosas al desbordar o romper los depósitos industriales donde se almacenan y tratan los materiales tóxicos, contaminando las aguas y los alimentos vegetales y animales.

Enfermedades transmisibles por insectos (34, 74-79)

Las condiciones del efecto invernadero pueden ayudar a que se esparzan a países templados, como el nuestro, las enfermedades típicas de los países más cálidos. La transmisión de muchas enfermedades infecciosas está influida por el factor climático. Los agentes infecciosos y sus insectos vectores son sensibles a los factores ambientales como la temperatura, aguas superficiales, humedad del suelo y del aire, dirección de los vientos y cambios en la distribución de los bos-

ques. Las enfermedades más importantes en nuestro entorno mediterráneo transmitidas por vectores de las que se espera un aumento por el cambio del clima son la leishmaniasis y la enfermedad Lyme y otras como la malaria sufrirán un riesgo de reintroducción en Europa occidental a no ser que los programas para controlar los vectores sean reforzados. El Centro Europeo de Medio Ambiente y el grupo de trabajo de salud sobre las implicaciones del CCGIH para la salud humana han identificado dos enfermedades transmitidas por insectos como prioridad de vigilancia durante el Cambio de Clima en Europa: malaria y encefalitis transmitida por garrapatas.

Enfermedades transmitidas por el agua (34, 37, 72, 80-83)

Agua dulce

El Centro Europeo de Medio Ambiente y el grupo de trabajo de salud sobre las implicaciones del CCGIH para la salud humana ha identificado dos enfermedades transmitidas por insectos con prioridad para la vigilancia durante el Cambio de Clima en Europa: *Campylobacter* y *Cryptosporidium parvum*.

Muchas enfermedades gastrointestinales están causadas por microorganismos que contaminan las aguas dulces como bacterias (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, etc.), virus (rotavirus y enterovirus) y protozoos (*Giardia Lamblia*, *Toxoplasma* y *Criptosporidium*). Los cambios climáticos afectan a la distribución y calidad de las aguas superficiales y subterráneas, incrementando estas enfermedades tanto en las épocas de inundaciones como en las de sequía al dificultar o impedir las medidas mínimas de higiene individual o colectiva. En el caso de precipitaciones fuertes, como hemos comentado anteriormente, se favorece la contaminación de las aguas dulces superficiales y subterráneas por el filtrado rápido de residuos peligrosos y la contaminación secundaria de los pozos sépticos de las actividades ganaderas y humanas.

Agua salada o marina

El calentamiento excesivo del agua del mar favorece el crecimiento de organismos tóxicos como algas que afectan inicialmente a los peces y secundariamente a las personas, produciendo intoxicaciones con trastornos digestivos y neurológicos. El zooplancton que se alimenta de algas puede servir de reservorio para el *Vibrio Cholerae* y otros patógenos entéricos como bacilos Gramnegativos. Las formas quiescentes del *Vibrio Cholerae* per-

manecen largos períodos en las aguas y pasan a ser infecciosas cuando los nutrientes, el pH y la temperatura del agua lo permiten.

Agricultura global (34, 74, 84)

El Cambio climático afectará a las plagas y a las enfermedades de las plantas. Tomando un efecto positivo, el aumento de CO₂ en la atmósfera se comportaría con un efecto fertilizador que permitiría el desarrollo de determinadas plantas. Sin embargo las temperaturas más elevadas junto con una menor cantidad de lluvias reducirían la humedad del suelo en muchas zonas del planeta—sobre todo en África negra, sudeste de Asia y algunas zonas del Pacífico— hoy seriamente afectadas ya por este problema, con la consiguiente malnutrición acompañante. Y aunque el ingenio de los agricultores e ingenieros agrícolas, así como la resistencia natural de los sistemas biológicos ayudará a amortiguar los efectos negativos del cambio climático sobre la agricultura, en los países pobres colocaríamos una cantidad adicional de personas ante el riesgo del hambre.

Efectos psicosociales (12, 19, 74)

De forma rutinaria se tiende a valorar la importancia del medio ambiente en la salud atendiendo a la incidencia de enfermedades bien definidas, o como causa de muerte. En nuestro siglo, el medio ambiente no sólo es transportador de sustancias tóxicas sino, y esto es lo novedoso, que actúa de forma indirecta sobre la salud al interactuar con otros condicionantes sociales, vivienda, etc. De hecho hay síntomas más sutiles, muy frecuentes, difíciles de evaluar, como las jaquecas, náuseas, erupciones hiperexcitabilidad, irritabilidad, trastornos del sueño, tendencias depresivas, estrés..., que al no ser medibles o ser poco creíbles desde el punto de vista biológico no se tienen en cuenta. Aunque son determinantes para el estado de bienestar de los individuos.

COMENTARIOS FINALES

Los profesionales biosanitarios (epidemiólogos, clínicos pediátricos y de adultos, biólogos, bioestadísticos, etc.) debemos esforzarnos para objetivar y cuantificar el impacto en la salud humana del CCGIH. Al mismo tiempo, es necesario exigir a los gobiernos e instituciones de ámbito mundial avances tangibles en la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero.

El medio ambiente sigue siendo una fuente principal de riesgos para la salud y el bienestar humanos, y la

población pediátrica, los sectores marginales y las bajas condiciones socioeconómicas constituyen los grupos más vulnerables. Queda mucho por hacer para crear una mayor conciencia de estos riesgos y promover políticas y acciones concretas, especialmente en el ámbito local. Necesitamos comprender mejor la relación entre el medio ambiente y la salud para poder fundamentar mejor la toma de decisiones. También es necesario crear alianzas aún más sólidas entre los expertos en los distintos sectores de la sociedad, especialmente entre los profesionales de la salud, el medio ambiente y la economía. Los científicos sanitarios y del medio ambiente deben intervenir decisivamente, resaltando las relaciones entre la salud, el entorno y el desarrollo sostenible, especialmente cuando se están diseñando políticas y planeando actuaciones. Debemos tomar todas estas medidas con urgencia para asegurar a las generaciones venideras un medio ambiente sostenible y sano.

La Agenda 21 es el mejor instrumento puesto en manos de la humanidad para conseguir un DS. Antes de finalizar el 2002, sería conveniente que los pediatras españoles, así como la AEP, cuenten con una Agenda 21 planificada y estructurada para su desarrollo a corto, medio y largo plazo. Nuestra modesta pero firme propuesta será un reto colectivo, que indudablemente mejorará el conocimiento de muchos aspectos que hasta ahora son poco conocidos. Como profesionales de la salud y pediatras, sería uno de nuestros mejores regalos para la infancia.

Nos gustaría acabar con las palabras finales del informe de Robert T. Watson, Presidente del *Intergovernmental*

Panel on Climate Change, en la sexta Conferencia para el grupo marco de la Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climático del 20 de noviembre de 2000: (85) «*Para concluir me gustaría agradecerle la ocasión que me brinda y recordarle que si no se ponen en marcha las acciones pertinentes para reducir el aumento proyectado de emisiones de gas invernadero, el clima de la Tierra probablemente va a cambiar en una escala sin precedentes en los últimos 10.000 años con consecuencias adversas para la sociedad, minando la creación de un desarrollo sostenible. De ahí, que el bienestar nuestro y de generaciones futuras esté en sus manos.*».

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a las siguientes personas e instituciones: Gema Martínez Martínez, bibliotecaria del Hospital Infantil La Fe, por su ayuda bibliográfica; Azucena Navarro Pérez, DUE del Hospital Infantil Universitario La Fe por su asistencia informativa; Carmen Gabaldón García y Paula Marzal Doménech, Profesoras de Ingeniería Química de la Universidad de Valencia por su asesoramiento técnico; Francisco Escamilla Vera, ex-Catedrático de Geografía (jubilado) y Profesor Emérito de la Universidad Pedagógica Libertador Simón Bolívar de Caracas (Venezuela), por las sugerencias para mejorar la calidad del manuscrito, y a todas las personas anónimas de la Plataforma Cívica de Catadau por su inestimable estímulo para la realización del trabajo y esfuerzo para conseguir un Desarrollo Sostenible local y comarcal.

BIBLIOGRAFÍA

- Hart N. The social and economic environment and human health. En: Detels R, Holland WW, McEwen J, Omenn GS, eds. Oxford Textbook of Public Health. 3ª edition. New York: Oxford Univ Press 1997:95-123.
- Williams RB. Lower socioeconomic status and increased mortality. JAMA 1998;279:1745-6.
- House JS, Landis KR, Umberson D. Social relationship and health. Science 1988;241:540-5.
- Lantz PM, House JS, Lepkowski JM, et al. Socioeconomic factors, health behaviors, and mortality: results from a nationally representative prospective study of US adults. JAMA 1998;279:1703-8.
- Smith TW. Hostility and Health: current status of psychosomatic hypothesis. Health Psychol 1992;11:139-50.
- Alberman E, Pharoah POD. Children. En: Detels R, Holland WW, Mc Ewen J, Omenn GS, eds. Oxford Univ Press 1997:1379-96.
- United States Environmental Protection Agency. The EPA Children's Environmental Health Yearbook. Washington, DC, 1998.
- Murray CJL, López AD. Mortality by cause for eight regions of the world: global burden of disease study. Lancet 1997;349:1269-76.
- Murray CJL, López AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: global burden of disease study. Lancet 1997;349:1436-42.
- Murray CJL, López AD. Regional Patterns of disability free life expectancy and disability-adjusted life expectancy: global burden of disease study. Lancet 1997;349:1347-52.
- Murray CJL, López AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: global burden of disease study. Lancet 1997;349:1498-504.
- Griffiths R, Saunderson P. Reducing Environmental Risks. En Detels R, Holland WW, McEwen J, Omenn GS, eds. Oxford

- Textbook of Public Health. 3^a edition. New York: Oxford Univ Press 1997:1601-20.
13. Schlatter C. Environmental pollution and human health. *Sci Total Environ* 1994;143:93-101.
 14. King M. Health is a sustainable state. *Lancet* 1990;336:664-7.
 15. Martens WJM, Slooff R, Jackson EK. Climate Change, human health, and sustainable development. *Bull World Health Organisation* 1997;75:583-8.
 16. Hansen JE, Sato M, Lacis A, et al. Climate forcings in the industrial era. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998;95:12753-8.
 17. Murakami M, Matsuzaki I. The physical and chemical environment. En: Detels R, Holland WW, Mc Ewen J, Omenn GS, eds. *Oxford Text book of public Health*. 3^a edition. New York: Oxford Univ Press; 1997. p. 199-209.
 18. Intergovernmental Panel of Climate Change. <http://www.ipcc.ch>.
 19. Martens P. *Health and Climate Change*. London: Earthscan Publ Ltd, 1998.
 20. *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Gland, Switzerland. International Union for Conservation of Nature and Nature Resources (IUNC). United Nations Environment Programme. World Wildlife Foundation (UNEP/WWF); 1980.
 21. World Commission on Environment & Development. *Our common future (Brundtland Report)*. Oxford: Oxford University Press; 1987.
 22. Hammit JK, Harvey CM. Equity, efficiency, uncertainty, and the mitigation of global climate change. *Risk Anal* 2000;20:851-60.
 23. Kickbusch I. New players for a new era: responding to the global public health challenges. *J Public Health Med* 1997; 19:171-8.
 24. Waterston T, Lenton S. Public health: Sustainable development, human induced global climate change, and the health of children. *Arch Dis Child* 2000;82:95-7.
 25. Richards T. New centre to investigate global health threats. *BMJ* 2001;322:813.
 26. McCally M. Five years down the road from Rio. *BMJ* 1997; 315:3-4.
 27. McDowell I, Jenkinson C. Development standards for health measures. *J Health Serv Res Policy* 1996;1:238-46.
 28. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate change 1995: the second IPCC assessment report*. Cambridge: Cambridge University Press; 1996.
 29. Zwiers FW, Kharin VV. Changes in the extremes of the climate simulated CCC GCM2 under CO₂ doubling. *J Climate* 1998;11:2200-22.
 30. Wetherald RT, Manabe S. Detectability of summer dryness caused by greenhouse warming. *Climatic change* 1999; 43:495-511.
 31. McMichael AJ. Health consequences of global climate change. *J R Soc Med* 2001;94:111-4.
 32. Houghton JJ, Meiro Silho LG, Callander BA, Harris N, Kattenberg A, Maskell K, eds. *Working Group to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 1995: the science of climate change*. New York: Cambridge University Press; 1996.
 33. *Protocolo de la Cumbre de Kioto*: <http://www.cop3.de>.
 34. Richards T. Kyoto agreement on greenhouse gases receives mixed response. *BMJ* 1998;316:7.
 35. Kovats RS, Haines A, Stanwell-Smith R, Martens P, Menne B, Bertollini R. Climate change and human health in Europe. *BMJ* 1999;318:1682-5.
 36. United Kingdom Climate Change Impacts Review Group. *Review of the potential effects of climate change in the United Kingdom*. London: HMSO; 1996.
 37. Martens WJM, ed. *Vulnerability of human population health to climate change: state-of-knowledge and future research directions*. Bilthoven: Dutch National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change, 1996 (Report No. 410200004).
 38. Richards T. New centre to investigate global health threats. *BMJ*. 2001;322(7290):813.
 39. McMichael AJ, Haines A. Global climate change: the potential effects on health. *BMJ* 1997;315(7111):805-9.
 40. Woodward AJ, Hales S, Weinstein P. Climate change and human health in the Asia-Pacific region: who will be most vulnerable? *Climate Research* (in press).
 41. Banea M, Tylleskar T, Rosling H. Konzo and Ebola in Bandundu region of Zaire. *Lancet* 1997;349:621.
 42. McMichael AJ, Haines A, Sloof R, Kovats RS, eds. *Climate Change and human Health*. World Health Organization (WHO/EHG/96.7). Geneva: WHO, 1996.
 43. Haines A, McMichael AJ, Epstein PR. Global Climate Change and Health. *Can Med Assoc J* 2000;163:729-34.
 44. Schoental R. Climatic Change and human health. *J R Soc Med* 1994;87:495-9.
 45. United States Global Change Research Program. <http://www.usgcrp.gov>.
 46. National Oceanic and Atmospheric Administration. <http://www.ncdc.noaa.gov/ol/climate/globalwarning.html>.
 47. Folinsbee LJ. Human health effects of exposure to airborne acid. *Environ Health Perspect* 1989;79:195-9.
 48. Franklin CA, Burnett RT, Paolini RJ, et al. Health risks from acid rain: a Canadian Perspective. *Environ Health Perspect* 1985;63:155-168.
 49. United States Environmental Protection Agency. *Environmental Issues: Acid Rain*. <http://www.epa.gov/airmarkets/acidrain/index.html>
 50. Lippmann M. Background on health effects of acid aerosols. *Environ Health Perspect* 1989;79:3-6.
 51. Rowland A, Murray AJ, Wellburn AR. Oxides of nitrogen and their impact upon vegetation. *Rev Environ Health* 1985;5:295-342.
 52. Gerhardsson L, Oskavsson A, Skerfving S. Acid precipitation. Effects on trace elements and human health. *Sci Total Environ* 1994;153:237-45.
 53. The United Kingdom National Air Quality Information Archive. *Acid Deposition Networks: Rain Fall Composition*. <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual>
 54. Ferris I, Tortajada J, García i Castell J, López J, et al. Enfermedades asociadas a la polución atmosférica por combustibles fósiles. Aspectos pediátricos. *Rev Esp Pediatr* 2001;57(3): 213-25.
 55. Hulme M. The 1996 CCIRG scenario of changing climate and sea level for the UK. Technical note No 7. Norwich: Climatic Research Unit, 1996.

56. McMichael AJ, Haines A, Slooff R, Kovats S, eds. *Climate change and human health*. Geneva: World Health Organization, 1996.
57. Rooney C, McMichael AJ, Kovats RS, Coleman M. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health* 1988;52:482.
58. Katsouyanni K, Trichopoulos D, Zavitsanos X, Touloumi G. The 1987 Athens heatwave. *Lancet* 1988;ii:573.
59. Kilbourne E. Illness due to thermal extremes. En: Last JM, Wallace RB, eds. *Public Health and Preventive Medicine*. 13th ed. Norwalk, CT: Appleton Lange; 1992. p. 491-501.
60. Kalkstein L. Direct impacts in cities. *Lancet* 1993;342:1397-9.
61. Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, Selanikio JD, Flanders WD, Howe HL, et al. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med* 1996;335:84-90.
62. Martens WJM. Climate change, thermal stress and mortality changes. *Soc Sci Med* 1997;46:331-44.
63. Langford IH, Bentham G. The potential effects of climate change on winter mortality in England and Wales. *Int J Biometeorol* 1995;38:141-7.
64. United States Environmental Protection Agency. En: Smith JB, Tirpak DA, eds. *The potential effects of global climate change on the United States, appendix F: air quality*. Washington DC: USEPA Office of Policy, Planning and Evaluation, 1989 [Report No EPA 230-05-89-057].
65. Emberlin J. The effects of patterns in climate and pollen abundance on allergy. *Allergy* 1994;49:15-20.
66. McMichael AJ, Haines A, Slooff R, Kovats S, eds. *Climate change and human health*. Geneva: World Health Organization, 1996 (WHO/EHG/96.7).
67. Downing TE, Olsthoorn AA, Tol RSJ, eds. *Climate change and extreme events: altered risk, socio-economic impacts and policy responses*. Oxford: Environmental Change Unit, 1996.
68. Nicholls RJ, Mimura N. Regional issues raised by sea level rise and their policy implications. *Clim Res* 1998;11:5-18.
69. Saunders MA. *Central and eastern European floods of July 1997*. London: Benfield Greig Hazard Research Centre, 1998.
70. Bennet G. Bristol floods 1968: controlled survey of effects on health of local community disaster. *BMJ* 1970;3:454-8.
71. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. *World disaster report 1997*. New York, Oxford University Press, 1998.
72. Centers for Disease Control and Prevention. Outbreak of acute febrile illness and pulmonary hemorrhage. Nicaragua, 1995. *MMWR* 1995;44:841-3.
73. Kovats RS, Menne B, McMichael AJ, Bertollini R, eds. *Early human health effects of climate change in Europe*. Rome: WHO-European Centre for Environment and Health, 1999.
74. McMichael AJ, Ando M, Carcavallo R, et al. *Human population health*. In: Watson RT, Zinyowera MC, Moss RH, eds. *Climate Change 1995 - Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change*. New York: Cambridge University Press; 1996. p. 559-84.
75. De Zulueta J, Ramsdale CD, Coluzzi M. Receptivity to malaria in Europe. *Bull WHO* 1975;52:109-11.
76. World malaria situation in 1994. *Weekly Epid Rec* 1998;72:285-92.
77. Lindgren E. Climate and tick-borne encephalitis in Sweden. *Cons Ecol* 1998;2:5-7.
78. Martens WJM. Health impacts of climate change and ozone depletion. An eco-epidemiological modelling approach. Maastricht: University of Maastricht; 1997.
79. Dedet JP, Lambert M, Pratlong F. Leishmaniasis and HIV infection. *Presse Medicale* 1995;24:1036-40.
80. Bentham GC, Langford IH. Climate change and the incidence of food poisoning in England and Wales. *Int J Biometeorol* 1995;39:81-6.
81. Colwell R. Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. *Science* 1996;274:2025-31.
82. Myers N, Kent J. *Environmental exodus: an emergent crisis in the global arena*. New York: Climate Institute, 1995.
83. Lighton LL, Kaczmarks EB, Jones DM. A study of risk factors for *Campylobacter* infection in late spring. *Public Health* 1991;105:199-203.
84. Parry ML, Rosenzweig C. Food supply and the risk of hunger. *Lancet* 1993;342:1345-7.
85. Report to the Sixth Conference of the Parties of the United Nations Framework Convention on Climate Change by Robert T. Watson, Chairman, IPCC, November 20, 2000.

Correspondencia:

Josep Ferris i Tortajada
 Unidad de Oncología Pediátrica
 Hospital Infantil Universitario «La Fe»
 Avda. de Campanar, 21
 46009 Valencia
 E-mail: saludmedioambiental@hotmail.com

Fecha de envío: 3 de agosto de 2001
