

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA

## Amenazas, desafíos y oportunidades para la salud medioambiental pediátrica en Europa, América Latina y el Caribe



Juan Antonio Ortega-García<sup>a,p,n,\*</sup>, Lydia Tellerías<sup>b</sup>, Josep Ferrís-Tortajada<sup>a,p</sup>, Elena Boldo<sup>c,p</sup>, Ferran Campillo-López<sup>a,d</sup>, Peter van den Hazel<sup>e,p</sup>, Sandra Cortes-Arancibia<sup>b,f</sup>, Rebeca Ramis<sup>c,p</sup>, Marisa Gaioli<sup>g</sup>, Rebeca Monroy-Torres<sup>h,i</sup>, Constanza Farias-Guardia<sup>j,p</sup>, Mirta Borrás<sup>k</sup>, Karla Yohannessen<sup>b,l,p</sup>, Marcelino García-Noriega-Fernández<sup>a,m</sup>, Alberto Cárceles-Álvarez<sup>p,n</sup>, Diana Carolina Jaimes-Vega<sup>i</sup>, Marcia Cordero-Rizo<sup>i,o,p</sup>, Fernando López-Hernández<sup>p,q</sup> y Luz Claudio<sup>p,r</sup>

<sup>a</sup> Comité de Salud Medioambiental, Asociación Española de Pediatría (AEP), España

<sup>b</sup> Comité de Salud Medioambiental, Sociedad Chilena de Pediatría (SOCHIPE), Chile

<sup>c</sup> Área de Epidemiología Ambiental y del Cáncer, Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III, CIBER en Epidemiología y Salud Pública-CIBERESP, Madrid, España

<sup>d</sup> Unitat de Salut Mediambiental Pediàtrica, Hospital d'Olot i Comarcal de la Garrotxa, Olot, Girona, España

<sup>e</sup> International Network on Children's Health, Environment and Safety (INCHES), Países Bajos

<sup>f</sup> Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

<sup>g</sup> Comité de Salud Infantil y Ambiente, Sociedad Argentina de Pediatría (SAP); Hospital de Pediatría JP Garrahan, Buenos Aires, Argentina

<sup>h</sup> Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México

<sup>i</sup> Red Iberoamericana de Salud Ambiental Infantil (SAMBI)

<sup>j</sup> Salud Ambiental, Siprosa, Ministerio de Salud, Tucumán, Argentina

<sup>k</sup> Servicio de Toxicología Ambiental y Ocupacional, Hospital Fernández, Grupo de Trabajo de Adicciones del Adolescente; Sociedad Argentina de Pediatría (SAP), Buenos Aires, Argentina

<sup>l</sup> Programa de Salud Ambiental, Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile, Santiago, Chile

<sup>m</sup> Servicio de Pediatría, Hospital Valle del Nalón, Langreo, Asturias, España

<sup>n</sup> Pediatric Environmental Health Speciality Unit, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, España

<sup>o</sup> Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua, Nicaragua

<sup>p</sup> Network Environment, Survival and Childhood Cancer (ENSUCHICA) in Europe and Latin America

<sup>q</sup> Departamento de Métodos Cuantitativos, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Murcia, España

<sup>r</sup> Division of International Health, Mount Sinai School of Medicine, Nueva York, NY, Estados Unidos

Recibido el 21 de noviembre de 2018; aceptado el 22 de noviembre de 2018

Disponible en Internet el 23 de diciembre de 2018

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ortega@pehsu.org](mailto:ortega@pehsu.org) (J.A. Ortega-García).

**PALABRAS CLAVE**

Salud ambiental infantil;  
Salud global;  
Aprender-haciendo;  
Consorcio;  
Análisis DAFO

**Resumen** En un mundo cada vez más tecnológico e interconectado, pero también más violento, esquilado y contaminado, la salud medioambiental pediátrica (SMAP) constituye una de las mejores contribuciones para mejorar la salud global. Pocas zonas del planeta tienen una afinidad tan alta en valores e intereses como la Unión Europea (UE), América Latina y el Caribe (ALC). Las inversiones y actuaciones de la SMAP en periodos pre y posnatales durante las dos primeras décadas de vida generarán incontables beneficios en la salud y en el bienestar general en todas las épocas posteriores de la vida. Detectar, disminuir o eliminar los contaminantes físicos, químicos, biológicos y sociales es una de las principales misiones y acciones de la SMAP. En este artículo especial describimos, actualizamos y divulgamos las amenazas, los desafíos y las oportunidades de cooperación en la SMAP entre los profesionales biosanitarios y restantes sectores sociales implicados de la UE y de ALC. Surgen nuevos perfiles profesionales, estructuras de conocimiento y arquitecturas para el compromiso. Se requerirán liderazgos valientes, nuevos recursos sustanciales, amplios cambios sociales y la necesaria colaboración entre ambas regiones para mejorar la salud de las generaciones presentes y futuras.

© 2018 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Children's environmental health;  
Global health;  
Capacity building;  
Partnerships;  
SWOT analysis

**Threats, challenges and opportunities for paediatric environmental health in Europe, Latin America and the Caribbean**

**Abstract** In a world that is increasingly technological and interconnected, but also more violent, overexploited and polluted, Paediatric Environmental Health (PEH) is one of the best contributions to improve global health. Few areas of the planet have a high affinity with common values and interests, such as the European Union (EU), Latin America and the Caribbean (LAC). The investments and actions of the PEH in pre- and postnatal periods during the first two decades of life will generate countless benefits in the health and well-being during the human life span. Detecting, reducing, or eliminating physical, chemical, biological and social pollutants is one of the main missions and actions of the PEH. In this special article, an update review is presented on the threats, challenges and cooperation opportunities in PEH among bio-health professionals and other social sectors involved, from the EU and LAC. New professional profiles, knowledge structures and architectures for engagement emerge. Courageous leaderships, new substantial resources, broad social changes, and the necessary collaboration between the two regions will be required to improve the health of present and future generations.

© 2018 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

El desarrollo científico ha logrado una indiscutible mejora mundial de los indicadores de salud, la disminución de la mortalidad infantil y el control de las enfermedades infanto-juveniles. Todo ello se traduce en incrementos progresivos del bienestar y la esperanza de vida. Entre 1990-2016 la tasa de mortalidad planetaria en  $\leq 5$  años ha disminuido de 93 a 41 muertes por 1.000 nacidos vivos, y a menos de 20 en América Latina y el Caribe (ALC) y de 10 en la Unión Europea (UE)<sup>1,2</sup>.

Estos beneficios no han llegado exentos del deterioro y la contaminación de los ecosistemas, que han provocado además un incremento de las enfermedades medioambientales. La contaminación y las enfermedades asociadas afectan a países más y menos desarrollados. Los niños son

**Tabla 1** Características que determinan la vulnerabilidad de la infancia a los contaminantes medioambientales

Inmadurez biológica (anatómica y funcional)
Mayor consumo energético-metabólico
Comportamiento social y conductas propias
Mayores expectativas de vida
Impacto de la menor estatura
Nula capacidad de decisión

especialmente vulnerables a la contaminación para desarrollar los efectos adversos (tabla 1)<sup>3,4</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1993 la salud medioambiental (SMA) como: a) los aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, determinados por las

interacciones de los agentes medioambientales físicos, químicos, biológicos, psíquicos y sociales, y b) los aspectos teóricos y prácticos para evaluar, corregir, controlar, modificar y prevenir los factores o agentes medioambientales que afecten negativamente la salud de generaciones presentes y futuras<sup>5</sup>.

La UE y ALC comparten valores, lazos históricos, culturales y económicos<sup>6</sup>. Este trabajo pretende mostrar a los pediatras y profesionales biosanitarios de UE-ALC las amenazas, desafíos y oportunidades para la SMA pediátrica (SMAP), proponiendo una hoja de ruta útil en distintos escenarios de la salud infantojuvenil.

## Amenazas para la salud medioambiental infantojuvenil

Según la OMS, los factores medioambientales contribuyen al 26% de las muertes anuales en  $\leq 5$  años,  $\pm 1,5$  millones en el mundo, dos terceras partes en países subdesarrollados, la mayoría relacionadas con enfermedades respiratorias o intestinales, por contaminación atmosférica y acuática<sup>7</sup>.

Las principales amenazas birregionales para la SMAP son<sup>7-16</sup>:

- **Cambio climático.** Importante amenaza global. Genera eventos climáticos extremos, olas de calor, inundaciones, inseguridad alimentaria e incremento de enfermedades. Los  $\leq 5$  años soportan el 88% de la morbilidad asociada al cambio climático<sup>8</sup>.
- **Contaminación de aire y suelo.** Consecuencia de la actividad humana, que incluye industrias contaminantes como las térmicas, papeleras, incineración y vertido de residuos urbanos e industriales, zonas mineras activas o antiguas, tráfico o el uso de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes. Más del 90% de los niños respiran aire contaminado<sup>3,9</sup>.
- **Alimentos y malnutrición.** Muchos alimentos están contaminados por compuestos organoclorados, metales pesados o plaguicidas y sustancias empleadas por la industria alimentaria durante su procesado, preparación y almacenamiento, afectando el desarrollo infantil. También la malnutrición (obesidad y desnutrición) genera enfermedades<sup>7</sup>.
- **Seguridad del «agua vida».** El agua de bebida es un recurso finito y representa  $< 3,5\%$  de las masas de agua planetarias. Garantizar suficiente agua potable es un patrón oro de salud poblacional del siglo XXI. Alrededor del 5% de la población UE-ALC no tienen acceso al agua potable<sup>7</sup>.
- **Drogas legales e ilegales.** Por exposiciones tóxicas gestacionales e infantojuveniles. Las gestantes de la UE y ALC consumen alcohol entre un 25% y un 11%<sup>10</sup>, respectivamente, alcanzando el 70% en algunas regiones<sup>11</sup>. El consumo de alcohol, tabaco, cocaína o cannabis sigue creciendo en mujeres embarazadas y adolescentes, en algunas regiones.
- **Deforestación y desertificación.** La progresiva pérdida forestal incrementa la desertificación. Resultan de la excesiva presión humana sobre los recursos naturales, la extracción de combustibles fósiles, la expansión de multinacionales agroalimentarias, los factores socioeconómicos y las políticas ambientales inadecuadas. Las

catástrofes naturales y las enfermedades infecciosas-parasitarias agravan los efectos del cambio climático<sup>12</sup>.

- **Salud de mares y océanos.** Dos terceras partes del planeta son mares y océanos amenazados por los vertidos, la acidificación o el aumento de la temperatura. Los océanos constituyen recursos biológicos y naturales, generadores de empleo, vías de transporte y comunicación y reguladores del clima<sup>13</sup>.
- **Falta del contacto con la naturaleza.** Actualmente los niños pasan demasiado tiempo en espacios cerrados. La falta de contacto con la naturaleza y del contacto directo con personas se sustituye por una progresiva realidad virtual, asociándose a obesidad, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, conductuales, empeoramiento de enfermedades crónicas, hipovitaminosis D, déficits sensoriales y mayor exposición a carcinógenos<sup>14</sup>.
- **Pobreza e injusticia ambiental**<sup>15,16</sup>. Constituye el mayor tóxico infantil en UE-ALC. La pobreza genera entornos más contaminados e insalubres en hogares, empleos parentales y en comunidades, más presencia de industrias contaminantes y hábitos menos saludables. Provoca trabajo y explotación sexual infantil y adopciones clandestinas. Incrementa los movimientos migratorios actuales en la UE y ALC. La inseguridad, la violencia y los conflictos frenan el desarrollo y el bienestar infantojuvenil en zonas de UE y ALC.

## Desafíos de la salud medioambiental pediátrica

### Crecimiento de las enfermedades de la infancia y de la vida adulta provocado por el deterioro del medio ambiente

Los  $\leq 5$  años sufren el 40% de las enfermedades medioambientales<sup>17</sup>. El nivel de ingresos económicos explica las diferencias encontradas entre países, pero es común el crecimiento de patologías crónicas infantojuveniles y del adulto relacionadas con exposiciones tempranas (tabla 2).

- Enfermedades respiratorias y asma.** Las enfermedades respiratorias son la principal causa de morbilidad infantil en el mundo. Engloban a infecciones agudas y crónicas, especialmente las broncopulmonares, displasia broncopulmonar, tuberculosis, infecciones congénitas, asma y fibrosis quística<sup>18</sup>. Estas enfermedades y la contaminación atmosférica durante la infancia dificultan el desarrollo pulmonar, predisponiendo a la EPOC del adulto<sup>9,19</sup>.  
El asma es la enfermedad infantil crónica más frecuente, principalmente entre los 5 y los 14 años<sup>18</sup>. Con incrementos progresivamente globales, presenta una distribución interregional muy variable. El tabaco, el uso de biomasa, la contaminación atmosférica urbana e industrial y la malnutrición son factores de riesgo para las enfermedades respiratorias agudas y crónicas<sup>9,18</sup>.
- Cáncer infantil.** Desde 1980 la tasa global estandarizada del cáncer infantil (0-14 años) ha crecido de 124 a 140 por millón personas-año. En Sudamérica, de 116 a 133 millón personas-año; en la Europa Occidental, de 132 a 160 por millón personas-año. En la UE, la supervivencia

**Tabla 2** Enfermedades crónicas infantojuveniles y del adulto, tendencias y relación con exposición a determinantes medioambientales en la etapa pediátrica

	Tendencia	Exposición o tóxico en la etapa pediátrica
<i>Enfermedades infantojuveniles</i>		
Asma	Incremento	Tabaco, contaminación atmosférica urbana e industrial, biomasa, nutrición
Cáncer infantojuvenil	Incremento	Tabaco, radiación ionizante, dieta en embarazo, contaminación...
Trastornos del neurodesarrollo (autismo, déficit de atención-hiperactividad, alcohólico fetal)	Incremento	Exposiciones a tóxicos en el embarazo e infancia (drogas legales e ilegales, metales pesados, solventes, pesticidas, alquilfluorados, contaminación del aire por PM10, NO2, hidrocarburos...)
Globesidad	Incremento	Exposiciones intrauterinas a tabaco, ftalatos, bisfenol, dioxinas, pesticidas organoclorados... Sedentarismo, glotonería, alimentación con fórmulas artificiales
Trastornos endocrinos (incluidos diabetes <sup>a</sup> , trastornos tiroideos y del desarrollo sexual)	Incremento	Exposiciones a disruptores hormonales (pesticidas, solventes...), radiación ionizante. Alcohol intraútero y tabaco, sedentarismo...
Algunas malformaciones	Incremento	Exposiciones intraútero a alcohol, fármacos, químicos, exposiciones laborales
Trastornos reproductivos (RCIU, prematuridad, bajo peso, aborto)	Incremento	Drogas legales e ilegales, radiación ionizante, contaminación atmosférica urbana, nutricionales, metales pesados
<i>Enfermedades del adulto</i>		
Riesgo cardiovascular/cerebrovascular	Incremento	Contaminación atmosférica, tabaco, metales pesados, restricción intrauterina
Cáncer	Incremento	Mayor sensibilidad a los carcinógenos en la etapa intraútero y los primeros 15 años de vida
Parkinson	Incremento	Exposición prenatal a pesticidas, metales <sup>a</sup>
Alzheimer	Incremento	Plomo, pesticidas <sup>a</sup>
Deterioro salud mental	Incremento	Drogas, metales...
Nefropatías	Incremento	Metales, solventes, tabaco...
EPOC	Incremento	Tabaco, contaminación atmosférica
Tabaquismo	Incremento	Inicio de la adicción en época pediátrica
Trastornos endocrinos y de la reproducción humana	Incremento	Exposiciones a disruptores hormonales (pesticidas, solventes...), radiación ionizante. Alcohol intraútero y tabaco, sedentarismo, glotonería, obesidad infantil

<sup>a</sup> Evidencias limitadas y/o en animales de experimentación.

global a los 5 años se acerca al 80%, y al 100% en algunos subtipos<sup>20</sup>. Las economías y poblaciones de ALC crecen rápidamente, con el 26% de la población  $\leq 15$  años, y tienen 24.000 nuevos casos anuales de cáncer infantil. En ALC, Chile y Uruguay tienen tasas de supervivencia similares a la UE, mientras otros países no llegan al 40%<sup>21</sup>.

c) *Trastornos endocrinos*. En la UE, durante el último siglo la menarquia ha disminuido de los 17 hasta los 12 años, y en países de ALC existe una disminución de la edad puberal en niñas. La pubertad adelantada incrementa el riesgo de cáncer de mama y ovario, enfermedades cardiovasculares, infertilidad, embarazos en adolescentes y alteraciones mentales. Hay un incremento de las malformaciones urogenitales, baja calidad seminal y cáncer testicular<sup>22</sup>.

Globalmente, la prevalencia de diabetes se ha duplicado desde 1980. En ALC se esperan aumentos de la diabetes del 38% para 2025, relacionados con la urbanización, los cambios dietéticos, el alcohol y el sedentarismo. En las últimas décadas la incidencia anual de diabetes tipo 1 ha aumentado casi un 3% en países ricos. En la UE, la diabetes tipo 1 es 10 veces más frecuente que la de ALC<sup>23</sup>. Eliminar las exposiciones a disruptores hormonales será un desafío para todos estos trastornos.

d) *Trastornos del neurodesarrollo/salud mental*. La exposición infantil a neurotóxicos, durante los periodos críticos de la organogénesis e histogénesis, en fases prenatales y postnatales, puede dañar y producir alteraciones de la función cerebral, apareciendo en épocas tanto

infantojuveniles como adultas, siendo ocasionalmente permanentes<sup>24</sup>.

Cada vez es mayor la evidencia de la asociación entre exposiciones tempranas a factores ambientales, como la contaminación atmosférica o el alcohol, con las alteraciones del neurodesarrollo. En niños, cerca del 1% sufren retraso mental, los problemas del aprendizaje afectan al 5-10%, el déficit de atención-hiperactividad entre el 6-17%, con un 1% de autistas; los trastornos del espectro alcohólico fetal afectan al 1,7% en ALC y al 3,7% en la UE<sup>11</sup>.

- e) **Malnutrición: globesidad versus globhambre.** El abuso de dietas hipercalóricas e hiperproteicas genera que millones de consumidores de países ricos fallezcan por enfermedades asociadas a la *globesidad* (cardiovasculares, cerebrovasculares, diabetes y cáncer) con pandemia global en UE-ALC. La creciente *globesidad* infantil es un problema para UE-ALC. Contrariamente, muchos pobres padecen desnutrición al negárseles tierras cultivables para alimentar a sus familias. En el mundo, unos 41 millones de  $\leq 5$  años tienen sobrepeso/obesidad y 540.000/año mueren por desnutrición<sup>25</sup>. El Decenio de Acción sobre Nutrición (2016-2025) redobla esfuerzos para librar al mundo de la malnutrición.

*Enfermedades parasitarias y por vectores*<sup>7</sup>. El cambio climático, las migraciones y la globalización modifican la prevalencia y la distribución geográfica de estas enfermedades en la UE-ALC. Son más importantes en países con sistemas higiénico-sanitarios deficientes.

### Costes insostenibles de las enfermedades y desigualdades

En todas las naciones el mayor retorno económico y social de las inversiones en salud se obtiene aumentando los recursos destinados al embarazo y a la etapa infantojuvenil<sup>26</sup>. Un buen ejemplo son las vacunas infantiles.

Los incrementos de los costes sanitarios, asociados al tratamiento de las enfermedades crónicas, constituyen una oportunidad extraordinaria para desarrollar modelos de economía de la salud basados en la prevención de enfermedades y riesgos medioambientales.

Todos los niños, dondequiera que vivan, se ven afectados por los peligros ambientales. Sin embargo, el acceso a diagnósticos y tratamientos efectivos, tecnología y atención psicosocial son derechos muy variables e injustos en todo el mundo. La pobreza y la raza son determinantes principales de injusticia ambiental y riesgo para la salud infantojuvenil<sup>16</sup>.

Las desigualdades infantiles se relacionan con los costes asociados a la productividad y a las enfermedades crónicas en adultos<sup>27</sup>. El deterioro ambiental y las políticas vulnerables influyen en la persistencia de estas desigualdades en salud<sup>16</sup>.

### Agotamiento de los recursos naturales

El aumento poblacional, las actividades humanas y el abuso de los recursos naturales provocan la sobreexplotación del planeta, causamos pérdidas de biodiversidad y sostenibilidad global de la vida en la Tierra. Según la *Global Footprint*

*Network*<sup>28</sup>, la mayor huella ecológica ocurre en la UE, Brasil, Chile y Argentina. ALC ha sufrido una dramática disminución del 89% de biodiversidad respecto a 1970. El 20% de la Amazonía ha desaparecido en solo 50 años. Se necesitarían 1,7 planetas para producir todos los recursos que utiliza la población global.

### Envejecimiento y crecimiento urbano<sup>29</sup>

Entre 2000 y 2050, la proporción con  $\geq 60$  años de la población mundial pasará del 11% al 22%. Actualmente superan los 60 años el 24% en la UE y el 11% en ALC. La reducción de la fertilidad y el incremento de la longevidad son factores clave del envejecimiento mundial; pero la migración internacional también ha contribuido al cambio de las estructuras de edad en regiones de la UE-ALC.

En los próximos 15 años, las personas  $\geq 60$  años crecerán un 71% en la ALC y un 23% en la UE. El índice de envejecimiento de la población (relación  $> 60$  años/ $< 15$  años) en ALC es de 0,44 en 2015 y se espera que sea de 1,53 en 2050, superando el de Europa para 2075<sup>29</sup>. El envejecimiento impone acciones en el ámbito de las enfermedades crónicas a todas las edades. Muchas enfermedades crónicas del adulto son subclínicas en la infancia. Para que la población envejecida sea más saludable necesitamos optimizar la salud infantojuvenil, previniendo los factores de riesgo medioambientales como eje central de las competencias de los pediatras.

En 2015, el 74% poblacional de la UE y el 80% de la de ALC vivían en ciudades, y el 20-21% en suburbios, con mayor pobreza y violencia. Aunque en dos décadas la proporción de población marginal ha bajado en ALC, ha aumentado la cantidad absoluta (111 millones)<sup>30</sup>. En la *tabla 3* se muestran las ciudades más pobladas y algunos indicadores.

### Cambios en las relaciones interindividuales, comunitarias y en la economía global

Los conceptos de familia varían entre países y comunidades. La democracia y la globalización favorecen la salud familiar en países ricos y pobres. La integración de países pobres en la economía global aumenta la educación y los ingresos familiares, mejorando la salud infantil<sup>31</sup>.

La utilización tecnológica está cambiando el concepto familiar y las relaciones interpersonales. Su introducción facilita la vida personal y altera las relaciones humanas y la salud, positiva y negativamente. Las tecnologías interfieren en las relaciones interpersonales, con repercusiones físicas, conductuales y emocionales.

### Oportunidades para la salud medioambiental pediátrica

#### Creciente conciencia social

La creciente conciencia social sobre la interrelación salud y medio ambiente constituye un impulso principal para cambiar las políticas mundiales que otorguen a los niños un lugar prominente.

Además, las poblaciones exigen cada vez más democracia, participación y libertad para decidir su entorno de

**Tabla 3** Características sociodemográficas. Nivel de polución en agrupaciones urbanas UE-ALC con más de 2 millones de habitantes y otros indicadores de país

Ciudad	Hab (2017) <sup>a</sup>	PM2,5 <sup>b</sup> (2017)	País	Hab (2017) <sup>c</sup>	% pob urbana (2016) <sup>c</sup>	%<18a (2016) <sup>d</sup>	Gastos salud (%PIB) (2014) <sup>c</sup>	TM<5a (2016) <sup>d</sup>	% RNBNP (11-16) <sup>d</sup>	Años en la escuela (2016) <sup>c</sup>	TPI (2016) <sup>e</sup>	% Usan internet (2016) <sup>c</sup>	% hogares con SBS (2015) <sup>f</sup>	Mujeres ministras (2017) <sup>e</sup>
Ciudad de México	21,5	22 (+120)	México	129,2	79,5	32,6	5,7	15	9,15	8,6	0,20	59,5	89,2	15,8
Guadalajara	4,9	19 (+90)	México											
Tijuana	2,0	23 (+230)	México											
São Paulo	21,4	17 (+70)	Brasil	209,3	85,9	27,1	8,4	15	8,5	7,8	-	59,7	86,1	
Rio de Janeiro	13,2	11 (+10)	Brasil											
Brasilia	4,4	54 (+540)	Brasil											
Buenos Aires	14,9	12 (+20)	Argentina	44,3	91,9	29,8	6,4	11	7,2	9,9	-	70,2	94,8	
París	10,8	16 (+60)	Francia	65	79,8	21,8	11,1	4	6,6	11,5	0,11	85,6	98,7	53
Bogotá	10,3	15 (+50)	Colombia	49,1	76,7	28,9	6,4	15	9,5	8,3	-	58,1	84,4	
Medellín	3,9	36 (+260)	Colombia											
Lima	10,2	55 (+550)	Perú	32,2	78,9	32,9	5,1	15	6,9	9,2	-	45,5	76,8	
Londres	8,9	11 (+20)	R. Unido	66,2	82,8	21,0	9,8	4	7	12,9	0,12	94,8	99,1	30,8
Santiago	6,6	29 (+190)	Chile	18,1	89,7	24,9	7,6	8	5,9	10,3	0,21	66,0	99,9	34,8
Madrid	6,4	10 (0)	España	46,4	79,8	17,6	9,1	3	8,2	9,8	0,22	80,6	99,9	38,5
Barcelona	5,4	14 (+40)	España											
Roma	4,2	15 (+50)	Italia	59,4	69,1	16,4	9	3	7,3	10,2	0,18	61,3	99,3	27,8
Milán	3,1	27 (+170)	Italia											
Berlín	3,5	16 (+60)	Alemania	82,1	75,5	16,0	11,1	4	6,9	14,1	0,11	89,6	99,2	33,3
Atenas	3,2	20 (+100)	Grecia	11,2	78,3	17,3	9	4	9,8	10,8	0,19	69,1	99,0	21,1
Lisboa	2,9	12 (+20)	Portugal	10,3	64,0	17,0	9	4	8,5	9,2	0,16	70,4	99,4	22,2
La Habana	2,1	35 (+250)	Cuba	11,5	77,2	19,7	-	6	5,2	11,8	-	38,8	90,8	
Bruselas	2,0	18 (+80)	Bélgica	11,4	97,9	20,3	10,4	4	7	11,8	0,11	86,5	99,5	23,1

Hab: habitantes; TM<5a: tasa de mortalidad en menores de 5 años; RNBNP: recién nacidos con bajo peso al nacimiento; TPI: tasa de pobreza infantil; SBS: servicios básicos de saneamiento; PIB: producto interior bruto.

<sup>a</sup> <http://worldpopulationreview.com/world-cities>

<sup>b</sup> Media anual de materia particulada de menos de 2,5 micras, PM2,5, µg/m<sup>3</sup> (% superación de las recomendaciones OMS, 10 µg/m<sup>3</sup>). <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>

<sup>c</sup> Human Development Reports. United Nations. <http://hdr.undp.org/en/data>

<sup>d</sup> Unicef. <https://data.unicef.org/resources/>

<sup>e</sup> OECD Database, París: OECD. <https://data.oecd.org/>

<sup>f</sup> <https://www1.compareyourcountry.org/inequality/en>

Tasa de mortalidad < 5 años: probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente 5 años de edad, expresada por 1.000 nacidos vivos.

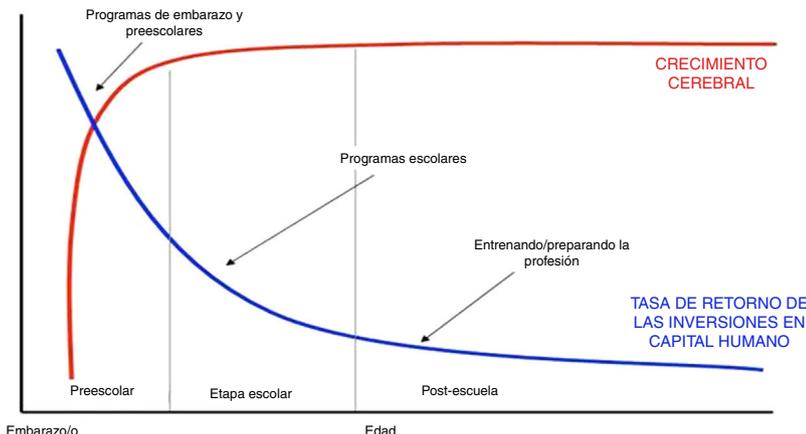
Bajo peso al nacer: porcentaje de lactantes que pesan menos de 2.500 gramos al nacer.

Usuarios de internet: número estimado de usuarios de internet de la población total. Esto incluye a aquellos que utilizan internet desde cualquier dispositivo (incluidos los teléfonos móviles) en los últimos 12 meses.

Población urbanizada: porcentaje de la población que vive en áreas urbanas según se define de acuerdo con la definición nacional utilizada en el censo de población más reciente.

Tasa de pobreza infantil: proporción de niños menores de 18 años que viven con un ingreso familiar equivalente a menos del 50% del ingreso medio nacional. Ingresos después de impuestos y transferencias, ajustados por la diferencia en el tamaño del hogar.

## CRECIMIENTO CEREBRAL Y TASAS DE RETORNO ECONÓMICO



**Figura 1** La etapa con mayor retorno económico de la inversión es el embarazo y los primeros 5 años.

Fuente: Con permiso de Heckman & Carneiro Human Social Policy, 2003, RAND, Benefits and Costs of Early-Childhood Interventions, A Documented Briefing, Lynn A. Karoly, Susan S. Everingham, Jill Hoube, Rebecca Kilburn, C. Peter Rydell, Matthew Sanders, Peter W. Greenwood, April, 1997.

desarrollo vital, incluyendo las mejores condiciones ambientales. Los pediatras tienen un papel fundamental con las enfermedades ambientales, educando reduciendo e identificando los factores medioambientales en los pacientes, investigando estas patologías, así como capacitando a otros profesionales, a los padres y a la sociedad en su prevención. Es imprescindible su presencia destacada en debates de SMA y su firme implicación en la defensa de las políticas o prácticas ambientales protectoras de la salud infantojuvenil<sup>32</sup>.

### Sensorización de la vida<sup>33,34</sup>

Estamos inmersos en la era digital, con mayor acceso a la información, mejor capacidad de comunicación planetaria en tiempo real, integrando a profesionales distantes para obtener datos locales, regionales y globales en la búsqueda de estrategias integrales.

El patrón cambiante de las enfermedades ambientales requiere un abordaje y un enfoque más creativos. Las nuevas tecnologías de sensorización y biomonitorización mejorarán la prevención, el diagnóstico y el tratamiento, a la vez que disminuirán la carga de enfermedades crónicas medioambientales de la UE-ALC, llegando a zonas remotas. Asimismo, la sensorización de los ecosistemas, la biomonitorización clínica y las plataformas digitales crearán modelos sanitarios eficientes e innovadores. La clave será, por otra parte, entender cómo esto transforma la vida de los niños.

### Nuevos perfiles profesionales

Necesitamos nuevos profesionales adaptados a la «cultura de la salud infantil y el medio ambiente». La creación de comités consultivos, estructuras y herramientas son pasos importantes para fomentar la ciencia en SMAP<sup>3</sup>. Muchas consultas de SMA son de personas sanas preocupadas por factores medioambientales, pero la sociedad busca interlocutores que atiendan sus nuevos interrogantes. Nuevos

modelos de emprendimiento y negocio de la salud tendrán lugar basados en la predicción, la prevención, la personalización y la participación ciudadana. La integración de la SMA en la práctica clínica contribuirá a que en 2050 el 80% de los pediatras trabajarán como asesores de salud<sup>33,34</sup>.

### Plasticidad y desarrollo óptimo de la infancia y adolescencia<sup>4,9,26</sup>

Hay exposiciones infantiles que se asocian a enfermedades crónicas del adulto. El 90-95% del peso cerebral humano se construye desde el embarazo hasta los 5 años. La resistencia y la plasticidad celular humana embrionaria e infantojuvenil son periodos críticos de oportunidad para aumentar el bienestar infantil y adulto (fig. 1).

### Hoja de ruta para la Unión Europea y América Latina y el Caribe

#### Creación de alianzas Unión Europea-América Latina y el Caribe en investigación

Necesitamos crear redes internacionales y centros de excelencia para la investigación en SMAP entre profesionales e instituciones de la UE-ALC, como el ENSUCHICA Network sobre «medio ambiente, supervivencia y cáncer infantil». Y establecer alianzas para una transferencia y coordinación científica efectiva y directa que contribuya a mejorar la salud infantil y reducir las diferencias sociales y la contaminación<sup>3,35</sup>.

#### Creación de unidades de salud medioambiental pediátrica

La OMS y la UE impulsan la creación de *Paediatrics Environmental Health Speciality Units* (PEHSU)<sup>32,36</sup>. Las

**Tabla 4** Diferencias entre la historia clínica medioambiental pediátrica (HCMA) y la hoja verde (HV)

	Historia clínica medioambiental	Hoja verde
Destinatario	Población enferma. Individuos con factores de riesgo o enfermedades ambientalmente relacionadas	Población sana
Finalidad	Diagnóstico/tratamiento de la «herida medioambiental»	Cribado o tamizaje
Nivel de habilidades requerido	Medio-elevado	Básico-sencillo
Escenarios de trabajo	PEHSU Consulta clínica	Programas de salud comunitaria: «embarazo saludable» y «niño sano»
Enfoque	Principio de precaución Evaluación de riesgo individual Atención médica y cuidados	Prevención primaria Disminución de daño
Duración	variable (20 a 120 min)	< 10 min
Complejidad	Media-alta	Sencilla

**Tabla 5** Tareas de cómo pueden involucrarse los profesionales sanitarios en la defensa medioambiental de la infancia-adolescencia

Tarea	Algunos ejemplos
Solicitar formación académica y entrenamiento en salud medioambiental pediátrica	Rotación en una UPA o PEHSU u otras actividades posgrado e interuniversitarias
Indagar sobre los riesgos ambientales y estilos de vida (mediante entrevista, sensorización, biomarcadores. . .) en las consultas	Mediante la historia clínica ambiental o la hoja verde, uso de sensores, solicitando biomarcadores de exposición o efecto
Proporcionar información científica	Aportando las evidencias basadas en la experiencia a las preguntas de las familias, autoridades legislativas, ejecutivas y judiciales
Colaborando con asociaciones de vecinos, enfermos y/o ONG locales preocupadas por la salud y el medio ambiente	Impartiendo charlas educativas, creando materiales divulgativos, abogando y realizando informes de salud y medio ambiente útiles para la comunidad
Colaborar con las autoridades locales, regionales, nacionales e internacionales	Identificando los riesgos medioambientales y enfermedades relacionadas en su comunidad y en la búsqueda de soluciones. Aportando la experiencia y el conocimiento en las iniciativas legislativas
Desarrollar consejos prácticos para la consulta	Cuelga información en el tablón de anuncios sobre prácticas saludables y de contacto con la naturaleza, actualizando los niveles de contaminación del aire emitidos por ayuntamientos o autoridades. . .
Apoyar con informes de salud para eliminar las drogas legales	Posicionarse y contribuir a la eliminación de las drogas en familias y comunidades
Colaborando en programas de salud medioambiental escolar	Contribuyendo para crear espacios de comunicación, fomentando alternativas saludables, colaborando con los docentes en la detección de niños con síndrome alcohólico fetal. . .
Adoptando estilos de vida más sostenibles	Usando la bicicleta, realizando actividades en la naturaleza, practicando la «salud positiva»
Apoyando económicamente a una ONG medioambiental	

PEHSU, o unidades de pediatría ambiental (UPA), son unidades clínicas con pediatras y biosanitarios expertos en SMAP que colaboran con otros profesionales de la salud (obstetras, toxicólogos. . .) y no profesionales de la salud (ingenieros, trabajadores ambientales, educadores, psicólogos, químicos. . .). Deben reconocer, evaluar los riesgos y

enfermedades medioambientales infantiles, y proporcionar educación, entrenamiento, investigación y salud ambiental escolar y comunitaria. La PEHSU es una respuesta útil de la SMAP para aplicar el principio de precaución en la práctica clínica. Las redes de PEHSU en Estados Unidos y en España ayudan a sus inicios en México, Argentina, Uruguay<sup>32,37</sup>.

**Tabla 6** Aspectos básicos para tratar en salud ambiental escolar

Aspectos básicos de una Guía de acción medioambiental escolar	
Grupos	Tipo de riesgo
Provisión de necesidades básicas	Construcción en lugar seguro (alejado de ramblas y avenidas, autopistas, industrias peligrosas...) Materiales seguros en la construcción Temperatura adecuada Agua, alimentos saludables Luz Ventilación Colegios sin tabaco Clases apropiadas, no apiñadas Patios de recreo seguros Instalaciones sanitarias Asistencia médica de emergencia
Protección frente a los contaminantes y riesgos biológicos	Hongos Agua escasa e insegura Escasa seguridad alimentaria Enfermedades transmitidas por vectores Animales venenosos Ratas e insectos peligrosos Otros animales (perros, roedores, insectos)
Protección frente a los contaminantes sociales	Violencia escolar y social Contaminación publicitaria (tabaco, alcohol...) Acceso a comida chatarra o basura
Protección frente a los contaminantes físicos	Ruido Calor y frío extremos Radiación (radón, ultravioleta y líneas de alta tensión)
Protección frente a los contaminantes químicos	Tabaco y alcohol Contaminantes del aire exterior (tráfico y transporte, industrias...) Contaminantes del aire interior (compuestos orgánicos volátiles, monóxido de carbono, metales pesados, productos de laboratorio, esporas...) Contaminantes en el agua Pesticidas Amianto Asbestos Pinturas Productos de limpieza Residuos y productos peligrosos Partículas diésel en los autobuses escolares

### Herramientas clínicas: hoja verde e historia clínica medioambiental<sup>32,36</sup>

La hoja verde (HV) para ALC-UE, con políticas sanitarias enfocadas al primer nivel de salud, consiste en un cribado básico de aspectos medioambientales relevantes para la salud infantil, con consejos e intervenciones breves in SMAP. La HV incluye preguntas básicas en etapas pre-postnatales que exploran diferentes exposiciones: comunitarias (barrios y escuelas), domésticas, ocupacionales parentales y hábitos de vida. Existen distintos modelos de HV que requieren adaptaciones a los distintos entornos.

La HV es valiosa para atención primaria. Su incorporación en revisiones o visitas gestacionales o rutinarias, en la

UE y ALC, detecta en embarazadas y niños riesgos por contaminantes medioambientales, incrementa la conciencia y sensibilización medioambiental en profesionales sanitarios y las familias, y mejora la prevención y la calidad de vida en la comunidad. Un modelo de HV en el embarazo realizado en la UE (incluye versión *mhealth*) se está adaptando socioculturalmente en ALC<sup>33,38</sup>.

La historia clínica medioambiental (HCMA) forma parte de la historia clínica estándar. Reúne un conjunto de preguntas para evaluar el riesgo individual, identificando y previniendo factores medioambientales implicados. El papel de las PEHSU entrenando a pediatras en esta herramienta es fundamental. La [tabla 4](#) muestra las diferencias entre HV e HCMA pediátrica.

## Incremento de la educación, formación y defensa en salud medioambiental pediátrica

Es preciso abogar por la inclusión de partidas presupuestarias en los planes nacionales de medio ambiente y salud en UE-ALC para financiar y dotar de las PEHSU o UPA e introducir la SMAP en la formación pregrado y posgrado biosanitaria<sup>36</sup>. En la [tabla 5](#) se detallan las tareas de cómo involucrarse los pediatras en SMAP.

Hay que orientar hacia la SMAP a más residentes MIR-EIR de pediatría, obstetricia y medicina familiar.

Las Asociaciones de Pediatría crearán comités de SMAP<sup>32,39</sup> para desarrollar guías y competencias específicas como los programas de *fellowships* en Estados Unidos<sup>37</sup>.

## Desarrollo de la salud ambiental escolar<sup>40</sup>

Los niños pasan 40 h/semana en escuelas y guarderías. Estos lugares generan preocupaciones en los padres por las exposiciones a tóxicos. Al mismo tiempo, la enseñanza (educación, instrucción y aprendizaje) debe contemplar el conocimiento de los contaminantes medioambientales ([tabla 6](#)) y sus efectos adversos en la salud y en los ecosistemas naturales. Desarrollar una Guía de Acción de Salud Ambiental Escolar dotará de competencias a la enfermería escolar.

## Reflexiones finales

Pocas zonas del planeta tienen una afinidad tan alta en valores e intereses como la UE y ALC. Mejorar la SMAP en UE-ALC requerirá liderazgos valientes, nuevos recursos sustanciales y amplios cambios sociales. Reconocer tanto las diferencias como los intereses comunes y potenciar la cooperación UE-ALC entre gobernantes, sociedad civil y profesionales biosanitarios constituye una herramienta muy poderosa para mejorar la SMAP y reducir desigualdades, generando nuevas oportunidades.

## Financiación

International Network Environment, Survival and Childhood Cancer (ENSUCHICA) in Europe and Latin America (FFIS EU17-01-01); National Center on Minority Health and Health Disparities NIH (T37 MD001452); Fund. Séneca (MUR#19884-GERM-15); ICARUS (Horizon 2020: 690105); SaludAire-España (PI18CIII/00022); FIS 12/01416 y PI16CIII/00009.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- World Health Statistics. *Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals*. Geneva: World Health Organization; 2018.
- United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME). *Levels and Trends in Child Mortality Report 2017*. UNICEF, 2017 [consultado 18 Oct 2018]. Disponible en: [https://www.unicef.org/publications/files/Child\\_Mortality\\_Report\\_2017.pdf](https://www.unicef.org/publications/files/Child_Mortality_Report_2017.pdf).
- Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu NN, et al. The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet*. 2018;391:462–512.
- Etzel RA, Landrigan PJ. Children's exquisite vulnerability to environmental exposures. En: Landrigan PJ, Etzel RA, editores. *Textbook of Children' Environmental Health*. New York: Oxford University Press; 2014. p. 18–27.
- World Health Organization. *Draft Definition Developed at a WHO Consultation in Sofia, Bulgaria*. Geneva: World Health Organization; 1993.
- The New Context for EU-CELAC Strategic Relations and the Role of Civil Society. European Economic and Social Committee, Official Journal of the European Union, Brussels, C434/04, 2017.
- Inheriting a sustainable world? Atlas on Children's Health and the Environment*. Geneva: World Health Organization; 2017.
- Zhang Y, Bi P, Hiller JE. Climate change and disability-adjusted life years. *J Environ Health*. 2007;70:32–6.
- Landrigan PJ, Fuller R, Fisher S, Suk WA, Sly P, Chiles TC, et al. Pollution and children's health. *Sci Total Environ*. 2019;650:2389–94.
- Popova S, Lange S, Probst C, Gmel G, Rehm J. Estimation of national, regional, and global prevalence of alcohol use during pregnancy and fetal alcohol syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5:e290–9.
- Ortega-García JA, Gutierrez-Churango JE, Sánchez-Sauco MF, Martínez-Aroca M, Delgado-Marín JL, Sánchez-Solis M, et al. Head circumference at birth and exposure to tobacco, alcohol and illegal drugs during early pregnancy. *Childs Nerv Syst*. 2012;28:433–9.
- Martin K, Mullan Z, Horton R. Human health and environmental sustainability: The 21st century's grand challenges. *Lancet Glob Health*. 2016;4 Suppl 1:S1–2.
- Fleming LE, McDonough N, Austen M, Mee L, Moore M, Hess P, et al. Oceans and human health: A rising tide of challenges and opportunities for Europe. *Mar Environ Res*. 2014;99:16–9.
- Frumkin H, Bratman GN, Breslow SJ, Cochran B, Kahn PH Jr, Lawler JJ, et al. Nature contact and human health: A research agenda. *Environ Health Perspect*. 2017;125:075001.
- Cureton S. Environmental victims: Environmental injustice issues that threaten the health of children living in poverty. *Rev Environ Health*. 2011;26:141–7.
- Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J. Pediatría y justicia ambiental. En: Díaz Huertas JA, Soriano Faura J, Ruiz Díaz MA, Aguayo Maldonado J, editores. *Calidad, género y equidad en la atención integral a la salud de la infancia y adolescencia*. Salud, infancia, adolescencia y sociedad (SIAS-5). Madrid: Sociedad Pediatría Social; 2007. p. 235–8.
- United Nations Reports. *Children in the New Millennium: Environmental Impact on Health*. Geneva, Switzerland: UN Publications; 2002.
- Zar HJ, Ferkol TW. The global burden of respiratory disease-impact on child health. *Pediatr Pulmonol*. 2014;49:430–4.
- Savran O, Ulrik CS. Early life insults as determinants of chronic obstructive pulmonary disease in adult life. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:683–93.
- Steliarova-Foucher E, Colombet M, Ries LAG, Moreno F, Dolya A, Bray F, et al. International incidence of childhood cancer, 2001–10: A population-based registry study. *Lancet Oncol*. 2017;18:719–31.
- Ribeiro RC, Steliarova-Foucher E, Magrath I, Lemerle J, Eden T, Forget C, et al. Baseline status of paediatric oncology care in ten low-income or mid-income countries receiving My Child Matters support: A descriptive study. *Lancet Oncol*. 2008;9:721–9.

22. Papadimitriou A. The evolution of the age at menarche from prehistorical to modern times. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2016;29:527–30.
23. Adeloje D, Chan KY, Thorley N, Jones C, Johnstone D, l'Heveder A, et al. Global and regional estimates of the morbidity due to type I diabetes among children aged 0–4 years: A systematic review and analysis. *J Glob Health*. 2018;8:021101.
24. Grandjean P, Landrigan PJ. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *Lancet Neurol*. 2014;13:330–8.
25. Report of the commission on ending childhood obesity, World Health Organization [consultado 18 Oct 2018] Disponible en: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/en/>.
26. The Heckman Equation project. Pritzker Children's Initiative. Jorge Luis García, James J. Heckman, Duncan Ermini Leaf, and María José Prados. "The Life-cycle Benefits of an Influential Early Childhood Program." (2016) [consultado 18 Oct 2018] Disponible en: <https://heckmanequation.org/>.
27. Braveman P, Barclay C. Health disparities beginning in childhood: A life-course perspective. *Pediatrics*. 2009;124 Suppl 3:S163–75.
28. Global Footprint Network. Disponible en: <https://www.footprintnetwork.org/>.
29. Naciones Unidas. World Population Prospects 2017 [consultado 18 Sept 2018] Disponible en: <https://population.un.org/wpp/Download/Probabilistic/Population/>.
30. UN-HABITAT. State of the Latin America and the Caribbean Cities report: Towards a new urban transition. UN-HABITAT, HS/064/12E, Nairobi. 2012 [consultado 18 Sept 2018] Disponible en: <https://unhabitat.org/books/state-of-latin-american-and-caribbean-cities-2/>.
31. Welander A, Lyttkens CH, Nilsson T. Globalization, democracy, and child health in developing countries. *Soc Sci Med*. 2015;136:137:52–63.
32. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA. Paediatric environmental health speciality units in Europe: Integrating a missing element into medical care. *Int J Hyg Environ Health*. 2007;210:527–9.
33. Ortega-García JA, Mellado-Peña MJ. Pediatras ante las TIC. La transformación digital desde la perspectiva de los profesionales. *Informática y Salud (I+S)*. 2018;130:76–8.
34. Morawska L, Thai PK, Liu X, Asumadu-Sakyi A, Ayoko G, Bartolova A, et al. Applications of low-cost sensing technologies for air quality monitoring and exposure assessment: How far have they gone? *Environ Int*. 2018;116:286–99.
35. Grimalt JO, Böse-O'Reilly S, van den Hazel P. Steps forward reduction of environmental impact on children's health. *Environ Res*. 2018;164:184–5.
36. World Health Organization. Children's Environmental Health Units. Geneva: World Health Organization; 2010 [consultado 18 Oct 2018] Disponible en: <http://www.who.int/ceh/publications/units/en/>.
37. Firestone M, Berger M, Foos B, Etzel R. Two decades of enhancing children's environmental health protection at the U.S. Environmental Protection Agency. *Environ Health Perspect*. 2016;124:A214–8.
38. Ortega García JA, Sánchez Sauco MF, Jaimes Vega DC, Pernas Barahona A, Cárceles Álvarez A. Hoja verde de embarazo y lactancia materna. Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica. Murcia, España; 2013 [consultado 18 Oct 2018]. Disponible en: <http://pehsu.org/wp/index.php/ambientes-saludables/embarazo-y-lactancia-saludables/>.
39. Ortega-García JA, Sánchez-Solís M, Ferrís-Tortajada J. Air pollution and children's health. *An Pediatr (Barc)*. 2018;89:77–9.
40. United States Environmental Protection Agency. Healthy Schools, Healthy Kids [consultado 18 Oct 2018]. Disponible en: <https://www.epa.gov/schools>.