



# PERSPECTIVAS EN MEDIO AMBIENTE Y SALUD

*Dos millones y medio de niños mueren  
al año por enfermedades diarreicas  
relacionadas con la situación ambiental.  
Foto: Vicente González.*

*Marta Moreno y Juan Pedro Ruiz  
Departamento de Ecología  
Universidad Autónoma de Madrid*

**E**l término “salud ambiental” abarca aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que están determinados por diversos factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales del ambiente. También se refiere a la teoría y práctica de la evaluación, control y prevención de dichos factores que pueden afectar la salud de las generaciones presentes y futuras, según la definición de la Organización Mundial de la Salud. En este artículo se presenta un panorama de las distintas escalas espaciales y temporales en que interaccionan la salud y el medio ambiente dentro un modelo conceptual que oriente la investigación aplicada y la educación en estos ámbitos. Se ha desarrollado a partir de la contribución española al proyecto de investigación de la Comisión Europea INCO/DEV (ICA4-CT-2002-10019) sobre diagnóstico ambiental y gestión participativa en la cuenca del río Quibú, Ciudad de La Habana, Cuba.

A pesar de los enormes avances en el cuidado de la salud humana en las últimas décadas que han conseguido que millones de personas vivan más y mejor, en muchas regiones del mundo se están produciendo enfermedades y muertes prematuras siendo los factores ambientales una de las principales causas. Según el último informe presentado en 2002 por el Instituto de Recursos Mundiales, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Banco Mundial, la degradación ambiental está contribuyendo a aumentar las amenazas evitables a la salud de las personas. En los países en desarrollo unos cuatro millones de niños mueren a causa de infecciones respiratorias agudas relacionadas con la contaminación atmosférica en locales cerrados y por la contaminación industrial. Otros dos millones y medio mueren al año por enfermedades diarreicas relacionadas con la situación ambiental y hasta cinco millones anuales de envenenamientos agudos por el uso de plaguicidas.

Aunque estas estadísticas se refieren a la situación en el mundo en desarrollo, en los países desarrollados también existen amenazas del

medio ambiente para la salud que proceden de la contaminación y de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Según el informe citado, más de 100 millones de personas en Europa y Norteamérica están expuestas a una atmósfera insalubre y el asma crece de forma dramática. El uso excesivo de fertilizantes perturba los ecosistemas costeros produciendo peligrosos florecimientos de algas y matanzas de peces y la expansión de los viajes y el comercio proporcionan nuevas oportunidades para la propagación o reaparición de enfermedades infecciosas, particularmente los ya famosos “virus emergentes”.

La comunidad científica ha hallado ya evidencias suficientes de que el cambio ambiental a varias escalas que ha provocado desórdenes de gran magnitud en los ecosistemas, ha mostrado tener implicaciones en la salud humana. Por ello, la protección ambiental y la reducción de los efectos nocivos del ambiente degradado en la salud se han convertido en requisitos inseparables de los esfuerzos para construir un desarrollo racional. Progresivamente las políticas dan mayor importancia a este campo a través del fomento de la investigación y de la evaluación continua, de la ampliación y difusión de la información disponible, de la creación de organismos, instituciones y planes de acción orientados a temas concretos que consideren grupos de población vulnerables como la infancia y, en general, de la integración de la política ambiental en el resto de las áreas de la gestión pública. Estos objetivos se encuentran incluidos en la Estrategia Europea de Medio ambiente y Salud (2004-2010) y se integran también en el Plan de Acción de la Cuarta Conferencia de la Organización Mundial de la Salud cuyo objetivo es la consecución de un entorno físico más sano y seguro en el 2015 con especial atención a los niños.

### Marco conceptual

Medio ambiente y salud constituyen una unidad indisoluble que necesita un trabajo interdisciplinar coordinado. Son muchos los facto-

**A pesar de los enormes avances en el cuidado de la salud humana, en muchas regiones del mundo se producen enfermedades y muertes prematuras, debidas, entre otras causas, a factores ambientales**

*Hay cinco millones anuales de envenenamientos agudos por el uso de plaguicidas. Foto: Javier Rico. Naturmedia.*



res implicados y compleja la relación entre ellos por lo que la relación causal medio ambiente-salud, la valoración de los riesgos y su magnitud, la caracterización de las respuestas según las diferentes susceptibilidades o los grados de exposición aún no están definidos de manera completa.

Las relaciones entre el estado de los ecosistemas humanizados y la salud humana constituyen un asunto fronterizo entre las ciencias de la naturaleza, sociales y médicas, por lo que son necesarios puentes que permitan la comunicación entre estos campos de conocimiento. Integrar la información existente es crucial como también lo es la coordinación de actividades conjuntas y la implementación de la investigación y la metodología que trate estas interacciones. La aproximación a los problemas ambientales y su relación con la salud necesita una visión del sistema completo, lo que además conlleva importantes implicaciones educativas.

Un aspecto relevante de los sistemas naturales es precisamente que no se dan en ellos fenómenos aislados sino que se relacionan en realimentaciones negativas y en ocasiones incluso se potencian en realimentaciones positivas o sinergias. Los nexos causa-efecto de los

problemas ambientales entre sí y su relación con la salud se establecen en varias direcciones dadas las conexiones de unos fenómenos con el resto. Así, dadas las relaciones entre todos los componentes del ambiente, un impacto en un lugar influirá al fin en la calidad del medio ambiente en general.

El esquema presentado en la figura muestra las relaciones más significativas a varias escalas espaciales y temporales. Parte de la consideración de que las actividades de las sociedades humanas, en último término sus impactos sobre los ecosistemas a través de su tecnometabolismo, proceden de la satisfacción de necesidades básicas. Éstas se han hecho extraordinariamente sofisticadas en las sociedades de alta energía en los países ricos y se atienden de formas ineficientes y derrochadoras en el marco económicamente rentable pero inviable en términos ecológicos y éticos, de la economía de mercado globalizada.

Si consideramos la escala espacial, la salud humana y el cambio ambiental enfocan nuestra atención en los problemas locales como la contaminación en las ciudades, pero también en los regionales como la lluvia ácida y los problemas de ámbito global como el cambio climático. A su vez, estos cambios tienen

repercusiones regionales y locales. Un claro ejemplo de la constatación de la complejidad de los sistemas naturales, y su interacción con el tecnometabolismo, es la caracterización de los efectos del cambio climático. Seguiremos este hilo conductor para mostrar un ejemplo significativo de la red de interacciones contenidas en el gráfico.

## La influencia del cambio climático

Un clima mundial más cálido tiende a fomentar las precipitaciones y la evaporación así como la ocurrencia de extremos climáticos, pero los efectos serán distintos en las distintas regiones. Según datos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) se ha constatado la disminución de la extensión de nieve con datos registrados desde los años 60. En latitudes medias y altas este fenómeno supone una reducción de dos semanas en el régimen anual de permanencia del hielo en ríos y lagos así como el retroceso de los glaciares de montaña. El desvío de las isotermas produce el desplazamiento de los biomas y la migración de especies de forma más pronunciada en latitudes altas, mientras que los corales tropicales, muy sensibles a la temperatura del



*La contaminación industrial de los países desarrollados provoca graves enfermedades.*

*Foto: Naturmedia.*

agua, están desapareciendo por el incremento de enfermedades.

Los cambios en el nivel del mar también producen reducciones en la cubierta de hielos, alteran la circulación oceánica y la mezcla vertical que afecta a la disponibilidad de nutrientes, la productividad biológica, la estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos y por tanto, el almacenamiento del carbono, lo que ocasiona importantes retroalimentaciones en el sistema del clima. El fitoplancton marino juega un papel imprescindible en la regulación del clima, al absorber más de la mitad del dióxido de carbono y liberar grandes cantidades de oxígeno. Con el aumento de la radiación ultravioleta UV-B consecuencia del agujero de ozono se produce una disminución de la producción de fitoplancton contribuyendo de este modo al calentamiento de la atmósfera.

La ramificación de efectos del cambio climático incluye asimismo las respuestas de los campos de cultivo que también pueden ser muy variadas dependiendo de las especies y patógenos, las propiedades del suelo, el uso de pesticidas, el efecto directo del dióxido de carbono en las plantas, las interacciones entre la concentración de dióxido de carbono y la temperatura del aire, la disponibilidad de agua y nutrientes,

la calidad del aire y de las respuestas adaptativas.

Los impactos a corto plazo del cambio climático en la salud humana afectan particularmente al estrés a las altas temperaturas que provoca problemas cardiorrespiratorios y al aumento de los desórdenes alérgicos debidos al incremento de contaminantes aéreos, pólenes y esporas. Cualquier incremento en las inundaciones, resultado de la variabilidad climática aumentará el riesgo de enfermedades respiratorias e intestinales, hambre y malnutrición en países en desarrollo. Igualmente, las enfermedades infecciosas proliferan porque las alteraciones en la temperatura y los patrones de lluvia inducidos por el cambio climático tienen consecuencias en la distribución de varios tipos de organismos. Y se prevé un crecimiento del número de personas expuestas a enfermedades como la encefalitis viral y la malaria ambas transmitidas por mosquitos cuyo aumento se asocia con las condiciones de mayor humedad consecuencia de los efectos de la corriente de El Niño en Australia, América y África.

Nos encontraríamos así en un mundo en que las formas de vida características de los países ricos aumentan la inseguridad ambiental global. La responsabilidad última,

y el pago de los precios de tales efectos, se encuentran diluidos entre los ciudadanos individuales, las empresas y los tomadores de decisiones, lo que hace difícil enfrentarse decididamente a los problemas crecientes.

## **Ecología humana y urbana**

La escala espacial de los problemas ambientales constituye una de las dimensiones cruciales para la comprensión de la magnitud e implicaciones de los cambios provocados por las actividades humanas. La escala temporal es otra dimensión a tener en cuenta ya que la aceleración progresiva de los cambios afecta a la capacidad de adaptación de los seres vivos a los mismos. Como cualquier especie, los humanos hemos alterado el medio en búsqueda de la supervivencia. Sin embargo, durante la mayor parte de nuestra historia los cambios provocados en los ecosistemas naturales han sido relativamente poco importantes desde el punto de vista de la integridad de los mismos, manteniéndose dichos cambios a escala local o regional. Durante los últimos cien años los impactos locales se han acumulado de forma acelerada y han sido capaces de alterar sistemas globales como la atmósfera y los océanos. El



Los datos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático han constatado la disminución de la extensión de nieve. Foto: Roberto Anguita. Naturmedia.

ser humano se ha convertido en el mayor agente transformador de la naturaleza y fenómenos que normalmente sucedían en tiempo geológico están ocurriendo en el transcurso de una vida humana.

La obra *Western civilization in a biological perspective*, publicada en 1987, se centró con gran lucidez en estas cuestiones. El ecólogo humano, o biohistoriador para usar sus términos, Stephen Boyden presenta en este libro el hecho crucial de que no ha habido tiempo suficiente para que el organismo humano se adapte a su actual modo de vida. De acuerdo con el principio de “evo-desviación”, cuando los seres vivos se exponen a condiciones de vida distintas a aquéllas para las cuales cada especie estaba adaptada a través de la evolución, se manifiestan signos de mala adaptación. La teoría abarca no sólo los aspectos físicos sino también otros psicosociales como el comportamiento.

Durante más de cien mil años, la mayor parte de nuestra existencia como especie, se establecieron unos patrones de dieta, ejercicio físico y relaciones basadas en grupos de convivencia pequeños. Hace 10.000 años el final de la última glaciación, consecuencia de la variación natural del clima oscilante, coincidió con la aparición de la agricultura. Este cambio tuvo como consecuencias la adopción de un nuevo estilo de vida, una nueva relación con la naturaleza y el surgimiento de las primeras ciudades. A raíz de la Revolución Industrial, tan sólo hace 200 años,

el consumo creciente de energía procedente del uso de combustibles fósiles y el crecimiento continuo de la urbanización han constituido la mayor fuerza motriz de cambios globales que afectan al clima, el agua, la biosfera y las poblaciones humanas.

El modo de vida urbano es la pieza clave de los estudios de ecología humana moderna. Motores del crecimiento económico, fuente de creatividad y tecnología, las ciudades son también ámbitos de pobreza, desigualdad y peligros ambientales para la salud. La ecología urbana, a través de su visión integradora del conjunto de disciplinas que intervienen en los sistemas urbanos, permite el conocimiento y diagnóstico del metabolismo urbano y de los impactos que provoca en otros ecosistemas y en la salud.

A partir de la consideración de las ciudades como ecosistemas, la teoría de sistemas permite explicar el funcionamiento de las ciudades en términos de flujos de materia, energía e información. Las ciudades importan enormes cantidades de oxígeno, agua y materia orgánica e inorgánica emitiendo grandes cantidades de dióxido de carbono, residuos y contaminantes. A diferencia de los ecosistemas naturales, que se mantienen autocontenidos con intercambios aproximadamente constantes con el entorno, las ciudades no consisten en meros territorios delimitados sino que el conjunto de elementos implicados establece vínculos a escala planetaria. De este

**Más de 100 millones de personas en Europa y Norteamérica están expuestas a una atmósfera insalubre y el asma crece de forma dramática**

análisis debe desprenderse la creación de estrategias sostenibles en el sistema más amplio en el que se inserta la ciudad.

El programa clásico de ecología urbana de Hong Kong se inició en el contexto de la comprensión de estas interrelaciones para el estudio ecológico de los asentamientos humanos y se continuó después en trabajos en otras ciudades como Roma y Barcelona. Como parte del programa MAB de la UNESCO, iniciado a finales de los años 70, ha venido incidiendo en el estudio de las influencias mutuas del hombre y la biosfera. Este estudio de vocación amplia tanto en su concepción teórica como en la intención de transferibilidad de los resultados y metodología a otros asentamientos ha servido de base conceptual para la realización del estudio mencionado, actualmente en curso, en la cuenca del río Quibú en La Habana, Cuba. En el mismo se ha partido de las especiales características ambientales y sociales de la isla para plantear un proyecto aplicado a la gestión a partir de un diagnóstico ambiental integrado. Se ha enfocado en la interfase rural-urbana como frontera crítica para la conservación de la naturaleza y la calidad de vida en países en desarrollo. El caso cubano permite el estudio aplicado de fenómenos aún incipientes en ese país pero muy extendidos y aparentemente incontrolables en América Latina, como la favelización y la destrucción acelerada de los paisa-

jes naturales y rurales en la frontera urbana.

Uno de los estudios específicos de este proyecto aborda la situación de salud ambiental y participación comunitaria en temas ambientales y de salud, con especial atención a las condiciones relacionadas con el uso del agua y el suelo. Este estudio trata de conocer los factores determinantes en la relación de la población con el medio así como la percepción de las condiciones ambientales, sociales y de salud individual y comunitaria. Para ello se ha partido del tratamiento de datos estadísticos sobre parámetros demográficos, de mortalidad y morbilidad extraídos de fuentes oficiales. El análisis geomédico de estos datos ha permitido revelar unidades socioambientales que describen la situación de salud en el territorio. Además se obtiene información complementaria al explorar la percepción de los factores ambientales que inciden en la salud y los comportamientos asociados mediante una encuesta biosocial a la población.

Entre los objetivos específicos de la encuesta se pretende conocer y evaluar la incidencia de enfermedades en el territorio a escala de áreas de salud, comprobar si existe un comportamiento territorial diferenciado de las patologías que permita establecer unidades socioambientales según niveles de riesgo y criticidad, identificar las creencias, actitudes y comportamientos rela-

cionados con la salud ambiental y la percepción del riesgo por parte de la población, generar un mejor conocimiento de la interrelación entre variables ambientales y sociales y su influencia en la salud aportando datos relevantes para la creación de una base cartográfica de salud en el área de estudio.

La ejecución de éste y otros proyectos afines es el resultado de la verificación a nivel gubernamental e internacional de las consecuencias del cambio ambiental en la salud. Así como la situación de contaminación urbana creciente por el desarrollo industrial actuó como detonante para la toma de conciencia de los problemas medioambientales en las ciudades inglesas del siglo XIX, dicho reconocimiento surgió conectado a los impactos en la salud de sus habitantes. A nivel local, nacieron los primeros movimientos de salud pública y de preservación de las condiciones saludables en el entorno urbano. El repaso de las últimas décadas nos muestra que la creación de conciencia pública sobre estos problemas a escala global debería permitirnos abordar las políticas nacionales e internacionales que son urgentes para enfrentarlos.

## Perspectivas

A partir de mediados del siglo XX, cuando comenzó un periodo de crecimiento espectacular del tecno-metabolismo y de impactos antropogénicos, fue aumentando la pre-

*Las inundaciones en países subdesarrollados suelen dejar secuelas de enfermedades y muerte. Foto: Vicente González.*



## **Las relaciones entre el estado de los ecosistemas y la salud humana constituyen un asunto fronterizo entre las ciencias de la naturaleza, sociales y médicas, por lo que son necesarios puentes que permitan la comunicación entre estos campos de conocimiento**



*Han aumentado los desórdenes alérgicos debido al incremento de contaminantes aéreos, pólenes y esporas.*

ocupación por la identificación de los cambios ambientales y las medidas de adaptación a los mismos. Tras la Conferencia de Estocolmo del 1972 de la ONU se comenzó a debatir los problemas ambientales a escala planetaria y se inició la toma de conciencia de los efectos del cambio ambiental a escala global en la comunidad política mundial. Algunos hitos de este proceso, entre otros muchos destacables, serían la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) o el Programa EarthWatch, con la finalidad de controlar los distintos niveles de contaminación a nivel mundial a través de una red de estaciones de control que trabajaran con idéntica metodología para medir niveles mínimos y máximos de contaminación por regiones. La Comisión Brundtland formalizó el concepto de desarrollo sostenible en su informe de 1987 y

el programa de acción se perfiló en 1992 en la Cumbre de Río donde se propuso el plan Agenda 21.

En los últimos años las autoridades locales han adquirido una mayor responsabilidad ambiental a través de las Agendas Locales 21 y Hábitat. El Código de Buenas Prácticas Ambientales desarrollado por la Federación Española de Municipios y Provincias se orienta a la normalización de la gestión medioambiental con especial interés en la participación social. Énfasis que vino siendo señalado desde los 80 en la Red de Ciudades Saludables, promovida por la Organización Mundial de la Salud y también pionera en la creación de enfoques, métodos de gestión y redes para compartir objetivos e indicadores.

Sin embargo estos avances no han sido suficientes para contrarrestar los efectos indeseables del desarrollo económico no controla-

do. Hemos mencionado una de las dificultades de fondo para ello: la especie humana no habría desarrollado en la evolución biológica y cultural los mecanismos para detectar cambios o percibir amenazas a dimensiones globales, especialmente aquéllos que ocurren gradual y paulatinamente. Es necesario mejorar sustancialmente la comprensión sobre las causas y alcance de los principales problemas ambientales a escala local, regional, global y temporal. Ésta es una de las recomendaciones que se plantea en la tesis doctoral de la autora (2003) en la que se observó, a través de una encuesta de actitudes ambientales a la población de Madrid, que no se distingue con claridad la escala espacial de los problemas ambientales como tampoco se percibe la escala temporal al no detectarse diferencias significativas en las respuestas sobre los principales problemas que

habrá en el futuro respecto a los percibidos en la actualidad.

Se suele percibir el medio ambiente como fuente infinita de bienes naturales para satisfacer necesidades crecientes y sumidero infinito de desechos. Igualmente extendida aparece la idea de que los océanos, la atmósfera o los bosques no serían decisivamente afectados por las actividades humanas o, al menos, que esa afectación no tendría consecuencias relevantes en la salud. Debido a esto, quizás la forma más eficaz de ayudar a comprender que nuestro bienestar está mantenido y depende de la conservación de la integridad de la Biosfera sea ayudar a comprender los impactos del cambio ambiental en la salud humana, porque comprender esta relación puede transformar esta cuestión en algo más concreto, personal y con significado inmediato para el individuo.

Para ello es imprescindible contar con los criterios de la información científica creciente que se dispone, relevante para orientar la política ambiental y de salud, así como la actua-

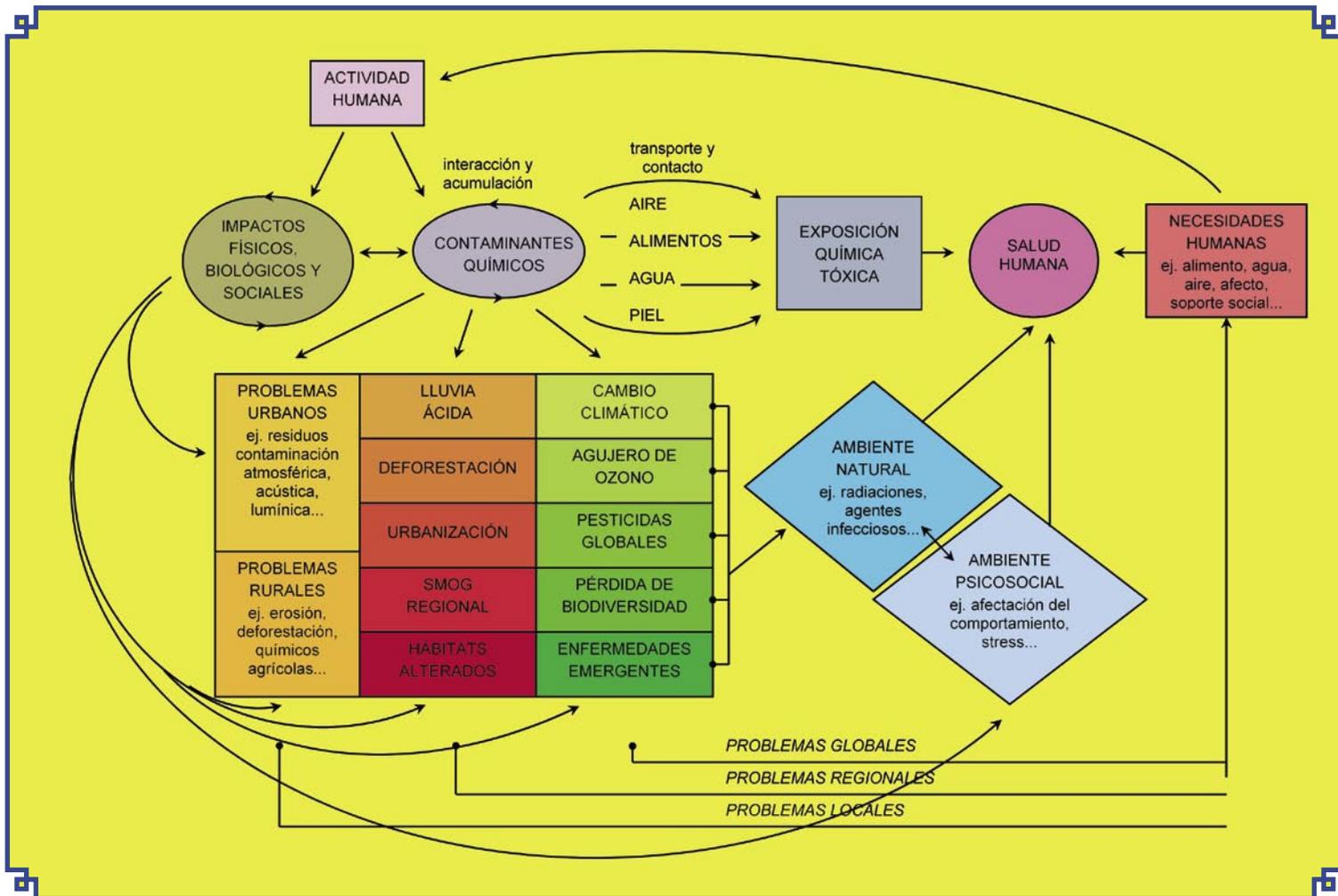
lización sistemática en función de los avances en el conocimiento de las distintas disciplinas implicadas.

La publicación y divulgación de los resultados de la investigación de un modo accesible a todos los ciudadanos facilitará la participación activa en la mejora de la calidad de vida como derecho fundamental. Además de revisar las políticas es importante mejorar la sensibilización y la comunicación de los riesgos en la sociedad para proporcionar la información suficiente a los ciudadanos y mejorar las elecciones relevantes para su salud.

Es necesario materializar una cultura ecológica en la sociedad que cubra el extenso, y hermoso, campo de lo humano y lo natural. Despertar la comprensión de los problemas del medio ambiente para hacer visibles los vínculos existentes entre los ecosistemas, las pautas de comportamiento en la vida cotidiana y la salud y entender estas complejas y cambiantes relaciones en el largo espacio de nuestra trayectoria evolutiva biológica y cultural. Buscar en el cambio cultural

*El cambio climático está favoreciendo la merma o desaparición de especies. Foto: Roberto Anguita. Naturmedia.*





soluciones a los propios desarreglos introducidos, junto con indudables mejoras, por la aplicación tecnológica de la cultura occidental. Tal sería la paradoja fundamental que planteaba Boyden en su obra. Ahora, en éste como en otros campos cruciales, urge educación, una educación sin adjetivos como una tarea no sólo del sistema educativo convencional, claramente desbordado, sino

de los grupos ciudadanos, los medios de comunicación, los propios agentes económicos y los poderes públicos. En definitiva, iniciar un proceso de aprendizaje que contrarreste de forma activa la desinformación en un mundo en el que, paradójicamente, se dispone de más información en bruto que en ningún momento previo de la historia de la humanidad.



La calidad de las aguas empeora constantemente por los vertidos y la contaminación.  
Foto: Luis Merino. Naturmedia.