

Salud y medio ambiente

Ana Rosa Moreno Sánchez^{a,*‡}



Resumen

A partir de la Revolución Industrial, las actividades humanas han causado diversas y significativas afectaciones al planeta, ampliamente investigadas e informadas. Los seres humanos y el resto de los seres vivos tienen una interdependencia permanente con el medio ambiente, lo cual se ha hecho más evidente en la actualidad. Los daños en la calidad del agua, aire y suelo, aunados al progresivo deterioro y pérdida de los ecosistemas y las afectaciones a la flora y a la fauna, han propiciado cambios que se traducen en peligros y riesgos de diversa índole e importancia para la salud humana, ya sea a corto o a largo plazo. Estas alteraciones ambientales se acompañan y se potencian con factores sociales, económicos, culturales y políticos, cuyos impactos en la salud se manifiestan a nivel local, regional, e incluso planetario. En este artículo se describen los principales cambios ambientales y sus efectos adversos en la salud, se destaca la importancia de que los médicos los consideren en el trato cotidiano con los

pacientes y su entorno familiar, en particular cuando se tienen identificadas poblaciones vulnerables. Se concluye con la recomendación de que el sector salud muestre un mayor interés en el tema de medio ambiente y salud, adoptando un liderazgo para fortalecer los programas de salud pública ambiental con abordajes intersectoriales e interdisciplinarios. Cabe esperar que el campo de la salud y su base ambiental se constituyan en la formación integral de recursos humanos y en promover la investigación que proporcione elementos para definir e instrumentar políticas públicas exitosas.

Palabras clave: Cambio ambiental global; salud humana.

Health and Environment

Abstract

Since the Industrial Revolution, human activities have caused various and significant effects on the planet widely investigated and reported. Human beings and the rest of living beings have a permanent interdependence with the environment, which has become more evident today. Damage to the quality of water, air and soil, coupled with the progressive deterioration and loss of ecosystems and the effects on flora and fauna, have led to changes that translate into dangers and risks of various kinds and importance for human health, either short term or long term. These environmental changes are accompanied and enhanced by social, economic, cultural and political factors,

^a Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: Ana Rosa Moreno Sánchez.

Correo electrónico: morenoar@unam.mx

ORCID ID:

[‡] <https://orcid.org/0000-0002-7560-3143>

Recibido: 20-diciembre-2021. Aceptado 16-marzo-2022

whose impacts on health are manifested at the local, regional and even global levels. This article describes the main environmental changes and their adverse effects on health, highlighting the importance of physicians considering them in their daily dealings with patients and their families, particularly when vulnerable populations have been identified. It concludes with the recommendation that the health sector show greater interest in the environment and health issue, adopting leadership to strengthen environmental public health programs with intersectoral and interdisciplinary approaches. Let's hope that the health field and its environmental base constitute the comprehensive training of human resources and promote research that provides elements to define and implement successful public policies..

Keywords: *Global environmental change; human health.*

INTRODUCCIÓN

Aun cuando hay progresos significativos en desarrollo social, económico, salud pública y protección ambiental, permea en profesionales sanitarios un cierto desconocimiento de las relaciones físico-químicas y biológicas que hay entre el ambiente físico y social y la salud.

El histórico y loable énfasis prioritario que se le ha dado a recuperar la salud, diagnosticar y tratar enfermos, relegando prevención y protección a una segunda prioridad, ha contribuido al relativo desconocimiento de los agentes y factores ambientales causales ya identificados para numerosas dolencias, muchas de las cuales incluso son de reciente data.

Estos escenarios del profundo daño ambiental afectan poblaciones que incluso hasta hace poco no eran de riesgo, y aumentan así la incidencia y prevalencia de efectos dañinos en la salud. Alteraciones serias de los ecosistemas son causas de enfermedades de diversos tipos.

Este conjunto de variables ambientales se potencia sinérgicamente con factores sociales, económicos, culturales y políticos, lo cual llevó a catalogar como sindemia a situaciones epidémicas que surgen de este contexto multifactorial. En este complejo de determinantes ambientales y sociales de la salud, tanto el diagnóstico de situaciones locales o más extensas, como el desarrollo de acciones acotadas o más amplias como programas de control y preven-

ción, requieren del conocimiento científico de cómo actúan los agentes causales, tanto en el ambiente como al interior de organismo humano e incluso al interior de organismos vivos que participan en la cadena de etapas que lleva a exposición humana. Por todo ello, se expone una revisión sucinta de algunos de los principales escenarios ambientales actuales que inciden en el enfoque de esta presentación.

Se finaliza con propuestas para promover el abordaje de efectos ambientales asociados con el cambio ambiental global, desde la perspectiva del sector salud, la academia y la investigación. Fortalecer el control y prevención de los factores ambientales de riesgo y promover sistemas de salud resilientes, proporcionarán elementos para enfrentar los riesgos asociados a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se describen los principales cambios ambientales causados por una variedad de actividades antropogénicas durante los últimos dos siglos, así como sus relaciones directas e indirectas con una gran variedad de efectos adversos en salud humana.

ANTECEDENTES

Una diversidad de interacciones complejas se da entre animales, plantas, agua, suelo, aire y otros seres vivos, reaccionado constantemente con su entorno y adaptándose a sus condiciones. La salud física y mental está influida no solo por la forma en que interactuamos mediante nuestros contactos sociales, sino por cómo tratamos al medio ambiente y sus consecuencias.

A mediados del siglo XX se evidenció que los problemas ambientales se daban por las diversas e intensas actividades humanas a nivel de explotación, uso y consumo de recursos naturales renovables y no renovables; urbanización; industrialización; desarrollo tecnológico y crecimiento demográfico, transformándose en una presión humana a los ecosistemas. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, siglas en inglés)¹ (2011) ha identificado a esta época como el Antropoceno, en reconocimiento a impactos antropogénicos sobre el planeta.

Actualmente se reconoce que la humanidad enfrenta una diversidad de riesgos importantes para la

Tabla 1. Ejemplos de vínculos indicativos entre el factor de riesgo ambiental y la enfermedad o condición

Enfermedades	Factor de riesgo ambiental										
	WASH*	Quema de combustibles en interiores	Tabaquismo de segunda mano	Contaminación atmosférica	Agentes químicos	Otros riesgos domésticos	Ambiente recreativo	Otros riesgos comunitarios	Radiación	Ocupacional	Cambio climático
<i>Enfermedades infecciosas y parasitarias</i>											
Enfermedades respiratorias		●	●	●		●					
Enfermedades diarreicas	●						●				●
Dengue						●				●	●
Tuberculosis		●				●					
<i>Enfermedades neonatales y nutricionales</i>											
Condiciones neonatales	●	●	●	●	●					●	○
Desnutrición proteico-calórica	●							●			●
<i>Enfermedades no transmisibles</i>											
Cánceres		●	●	●	●			●	●	●	
Enfermedades cardiovasculares		●	●	●	●					●	●
EPOC		●	●	●						●	
Diabetes		●	●	●							
Asma		●	●	●	●	●				●	○

Se señalan algunos ejemplos de enfermedades o condiciones de enfermedades infecciosas y parasitarias; enfermedades neonatales y nutricionales; y enfermedades no transmisibles y su relación con diversos riesgos ambientales. Se muestran las fracciones a partir de valores indicativos con base en una evaluación comparativa. Esta valoración daría una idea de los riesgos de mayor importancia asociados a cada enfermedad o condición, con el fin de establecer políticas públicas o acciones específicas de control.

*Siglas en inglés de agua, saneamiento e higiene.

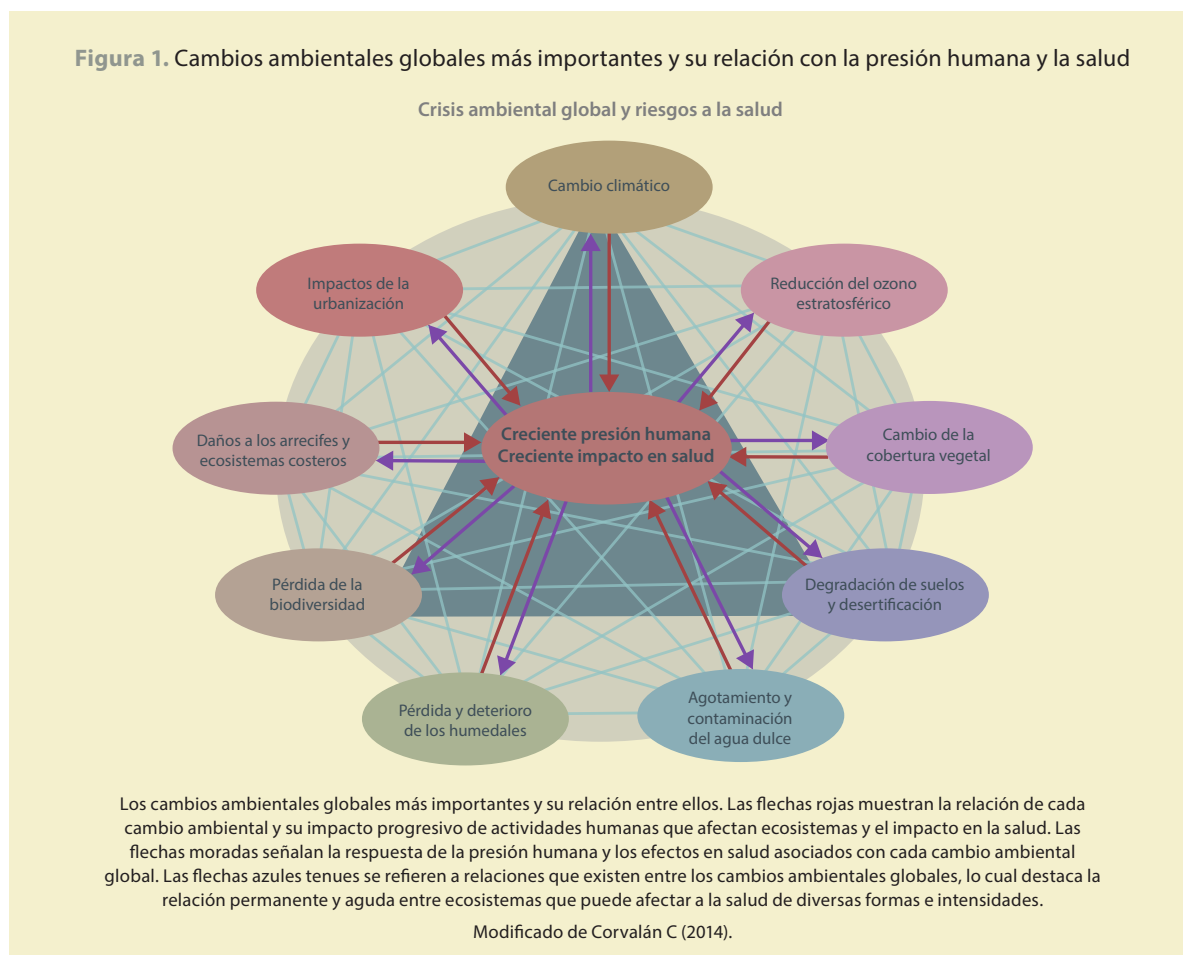
○ influencia probable, pero aún no cuantificable; ● <5%; ● 5-25%; ● > 25%. Las fracciones atribuibles ambientales son valores indicativos, basados en evaluación comparativa de riesgos u opinión de expertos.

Modificada de: WHO et al. 2021. Pág. 6-7.

salud, la **tabla 1** muestra vínculos entre un factor de riesgo ambiental y la enfermedad. El cambio ambiental global es evidente en todo el mundo e incluye cambio climático, reducción de ozono estratosférico, cambio de la cobertura vegetal, degradación de suelos y desertificación, agotamiento y contaminación de agua dulce, pérdida y deterioro de humedales, pérdida de la biodiversidad, daños a arrecifes y ecosistemas costeros e impactos de la urbanización². Todos estos procesos están interrelacionados (**figura 1**), lo que hace sus efectos muy complejos en cuanto a su estudio, impacto en salud humana y daños en ecosistemas.

Prüss-Ustün et al., han señalado que la relación entre salud y medio ambiente se asocia con factores físicos, químicos y biológicos externos al individuo, abarca factores ambientales y se basa en prevenir enfermedades y crear ambientes propicios para la salud³.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha informado que el 24% de todas las muertes mundiales está relacionado con el medio ambiente, lo que representa aproximadamente 13.7 millones de muertes al año⁴. Naciones Unidas ha reportado que si hubiera mejoras ambientales a nivel mundial se podría evitar la muerte de hasta el 76% de las in-

Figura 1. Cambios ambientales globales más importantes y su relación con la presión humana y la salud

toxicaciones no intencionales, 61% de enfermedades diarreicas, 53% de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC), 55% de las infecciones respiratorias, 40% por lesiones asociadas con tránsito rodado, 29% por cardiopatía isquémica, 28% de accidentes cerebrovasculares y 21% de cánceres⁵.

Se ha sugerido, cada vez con mayor evidencia, que los riesgos ambientales no se distribuyen de manera uniforme en la sociedad, sino que afectan de manera desproporcionada a grupos de población socialmente desfavorecidos y vulnerables debido a condiciones de salud preexistentes, estado nutricional deficiente y conductas específicas, como fumar o sedentarismo, siendo el género una condición que también incrementa la vulnerabilidad. Además, las personas pobres tienen más probabilidades de vivir en entornos degradados.

En las últimas décadas, el enfoque de investigación y legislación ha sido identificar y regular los tóxicos ambientales para reducir la exposición humana dañina. El efecto de diversas exposiciones ambientales se percibe comúnmente como el problema central de la salud y medio ambiente, pero mantener un medio ambiente saludable va más allá de su control.

CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL Y LA SALUD

A continuación, se describen las principales manifestaciones del cambio ambiental global y sus efectos en la salud humana.

La *contaminación del aire* ambiental es responsable del fallecimiento anual de aproximadamente 4.2 millones de individuos y 2.8 millones por respirar aire contaminado en interiores en el mundo, de

Casi la mitad de la humanidad vive en viviendas contaminadas por el humo debido al uso de combustibles y tecnologías no limpias. Las personas están expuestas a concentraciones altas de contaminantes y las muertes se asocian con accidentes cerebrovasculares, EPOC y neumonía. La humedad en interiores causa contaminación microbiana por presencia de bacterias y hongos, que crecen en estas condiciones. La exposición aumenta la prevalencia de síntomas respiratorios, alergias y asma, así como alteraciones del sistema inmunológico.

acuerdo con la OMS y otras agencias de Naciones Unidas. Así mismo, 9 de cada 10 personas respiran aire que excede los límites de sus pautas por tener altos niveles de contaminantes. Los problemas de calidad del aire van desde smog urbano hasta el humo proveniente de la combustión de biomasa en zonas pobres o rurales. La mortalidad se da principalmente por accidente cerebrovascular, enfermedad cardíaca, EPOC, cáncer de pulmón e infecciones respiratorias agudas⁶.

Esta contaminación tiene un impacto grave en la salud infantil, se asocia con infecciones respiratorias, complicaciones en el parto, daños al desarrollo cerebral y función pulmonar, asma, otitis media, obesidad, cánceres e incremento en mortalidad^{7,8}. Los ancianos se ven afectados gravemente pues existe una fuerte asociación entre calor, contaminación del aire y aumento en mortalidad, además incrementa la incidencia de EPOC, asma, bronquitis crónica y enfisema; debido a exposición crónica se presenta daño en función pulmonar, cáncer, mayor mortalidad cardiorrespiratoria diaria e ingresos hospitalarios agudos⁹.

Casi la mitad de la humanidad vive en viviendas contaminadas por el humo debido al uso de combustibles y tecnologías no limpias. Niños pequeños y mujeres están expuestos a concentraciones altas de diversos contaminantes y las muertes se asocian con accidentes cerebrovasculares, EPOC y neumo-

nía. La humedad en interiores causa contaminación microbiana por presencia de cientos de especies de bacterias y hongos, que crecen en estas condiciones. La exposición aumenta la prevalencia de síntomas respiratorios, alergias y asma, así como alteraciones del sistema inmunológico⁶.

Los *ambientes urbanos* tienen un impacto significativo en salud. Las Naciones Unidas (2019) han señalado que más del 55% de la población mundial vive en áreas urbanas, una proporción que aumentará al 68% para 2050, en particular en países en vías de desarrollo, por lo que es necesaria la planificación, considerando la promoción y protección de salud⁵.

Actualmente, la mayoría de los 4,200 millones de personas que viven en ciudades, todavía padece de viviendas y transporte inadecuados, saneamiento y gestión de desechos deficientes, y una mala calidad del aire que no cumple las directrices internacionales⁸. Además, la contaminación del agua y suelo, islas de calor urbano, ruido, contaminación del agua y suelo, y eventos extremos asociados con cambio climático, como olas de calor, lluvias y deslaves, aumentan los riesgos para la salud individual y poblacional.

Llevar a cabo investigaciones interdisciplinarias permitirá proponer medidas de prevención y disminución de peligros ambientales a través, por ejemplo, de procesos de planificación urbana, políticas para mejorar la calidad ambiental o sistemas de alerta temprana.

El *agua, saneamiento e higiene* inseguros o inadecuados pueden causar una gran diversidad de enfermedades a través de variadas vías de transmisión: ingestión de agua contaminada con heces o agentes químicos, higiene personal inadecuada que puede relacionarse con problemas de abastecimiento, consumo o contacto con agua con patógenos y cercanía a cuerpos de agua donde proliferan vectores¹⁰.

Según la OMS, en 2016 se calculó que hubo 829,000 muertes por enfermedades diarreicas debido a inseguridad en agua, saneamiento e higiene. Dadas estas condiciones se pueden presentar enfermedades importantes como infecciones respiratorias agudas, paludismo, desnutrición, principalmente¹¹. En niños se puede presentar enteropatía ambiental



(inflamación intestinal subclínica crónica) por exposición fecal ambiental, afectando su estado nutricional y desarrollo¹².

Los *microplásticos* se consideran un contaminante ambiental global emergente que afecta múltiples ámbitos. Esto es resultado de mala gestión, falta de información sobre su efecto negativo y uso irresponsable, así como el vertido de productos plásticos. Son partículas de plástico de <5 mm e incluyen los plásticos de tamaño nanométrico <1 mm. Su amplia distribución en la biosfera mundial genera una creciente preocupación por sus implicaciones para la salud humana¹³. Su potencial para absorber varios contaminantes hidrófobos nocivos del entorno circundante, los transfiere indirectamente a las cadenas alimentarias¹⁴. Se originan por la descomposición de muy variados objetos y materiales plásticos, neumáticos de automóviles y ropa, así como de su uso en cosméticos y otras aplicaciones.

De acuerdo con Rahman et al., la exposición humana a microplásticos ocurre por ingestión, inhalación y contacto dérmico, por hallarse en alimentos, agua, aire y productos de consumo. Los

estudios demuestran el potencial de alteraciones metabólicas, neurológicas y aumento del riesgo de cáncer en humanos¹⁵.

Aunque las partículas más pequeñas (<0.1 μm) pueden acceder a todos los órganos, atravesando membranas celulares, placenta y también meninges, existen importantes lagunas de conocimiento con respecto a su toxicocinética. Como resultado, se necesitan esfuerzos de investigación multidisciplinaria, con la participación de científicos de sectores médico y ambiental, así como especialistas en polímeros¹³.

La disposición final inadecuada de *desechos sólidos o inseguros* puede tener consecuencias negativas en salud debido a la contaminación del suelo, agua y aire. Su tratamiento inadecuado, como la quema al aire libre, afecta a personas que participan de estos procesos y a comunidades vecinas.

La mala recolección y disposición tiene gran impacto, pues causa contaminación ambiental y marina, y bloquea desagües, propiciando inundaciones; estas y aguas estancadas favorecen la transmisión de enfermedades y la presencia de vectores¹⁶.



En cuanto a la *contaminación química*, se calcula que se conocen más de 160 millones de agentes químicos¹⁶ y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente espera que casi se dupliquen de 2017 a 2030¹⁷. En 2016, de acuerdo con la OMS, solo se tenían datos para una cantidad pequeña de químicos, responsables de 1.6 millones de muertes debido a intoxicaciones, enfermedades cardíacas y enfermedades respiratorias crónicas y cánceres⁶; y los efectos en la salud van a depender de la susceptibilidad biológica de los individuos¹⁸.

Los agentes químicos preocupantes para la salud pública abarcan a contaminantes del aire, asbesto, arsénico, cadmio, benceno, dioxinas, fluoruro inadecuado o en exceso, mercurio, plomo, plaguicidas, entre otros¹⁹.

La Agencia Internacional para la Investigación del cáncer ha señalado que la exposición a la *radiación solar ultravioleta* puede provocar en seres humanos diversos efectos agudos y crónicos en la salud, en piel como cánceres, en ojos como cataratas y alteraciones en sistema inmunológico²⁰.

La exposición puede ocurrir por radiación directa del Sol, o bien, con camas o dispositivos de bronceado artificial. Poblaciones en riesgo de sufrir cáncer de piel son niños, personas que trabajan en exteriores y aquellas con piel clara²¹.

La *biodiversidad* incide en el bienestar y salud humana, la cual depende totalmente del entorno natural que provee de aire limpio, agua y alimentos. El contacto con la naturaleza sugiere que se puede encontrar tranquilidad en ciertos entornos naturales y obtener beneficios para la salud⁵. La investigación puede ser clave para prevenir y tratar muchas enfermedades.

Entre las formas de relacionarse con salud están la prevención de brotes de enfermedades infecciosas y pandemias, diversidad nutricional, seguridad alimentaria y suministro de medicamentos; los productos animales y vegetales son vitales para las herramientas de investigación y diagnóstico, y pueden usarse como indicadores biológicos de contaminación. El equilibrio de los ecosistemas y la biodiversidad se ven amenazados directamente por actividades antropogénicas, además, alrededor del 60% de los agentes infecciosos actuales y más del 70% de los agentes infecciosos emergentes son de origen zoonótico²².

El *cambio climático* tiene diversos impactos en la salud debido a sus manifestaciones, como mala calidad del aire y del agua, exposición al calor, enfermedades transmitidas por vector (ETV), inseguridad alimentaria y aumento en la frecuencia y severidad de eventos hidrometeorológicos, como

huracanes e incendios. El incremento de muertes por eventos extremos y el tamaño de población en riesgo depende de factores como pobreza –son más vulnerables los pobres–, mujeres, niños, ancianos y personas con enfermedades preexistentes, vivir en condiciones deficientes de infraestructura y servicios de salud. Las ETV pudieran ampliar su rango geográfico y su estacionalidad sería más larga, aumentando el número de personas en riesgo²³. Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, las tendencias en la calidad del aire van a verse afectadas por condiciones meteorológicas como humedad, velocidad y dirección del viento, temperatura y altura de la mezcla; es probable que la calidad del aire en ciertas localidades y épocas del año empeore por el cambio climático²⁴. Los impactos afectan de forma diferente a mujeres y hombres, y según las condiciones socioeconómicas locales y las disparidades en salud pueden verse aumentados en función del género, en particular en sociedades de ingresos bajos y medios²⁵. Poblaciones vulnerables y con menos recursos serán las primeras en ser afectadas. De acuerdo con Moreno et al., dado que sistemas climáticos, ecosistemas y sociedad global están interconectados, prácticamente nadie estará exento de sufrir los impactos²³.

Propuestas

Las soluciones para enfrentar exitosamente estos desafíos deben basarse en estrategias interdisciplinarias y multisectoriales enfocadas en salud humana, salud animal y ecosistemas; involucrando producción animal y agricultura y manejo de determinantes ambientales de la salud humana y animal¹⁵.

Construir enfoques de evaluación integral de ambiente y salud que pasen por discusiones interdisciplinarias apoyadas en diálogos intersectoriales participativos acordes con la realidad local, con base en los diversos ecosistemas locales²⁶. En última instancia, los efectos en salud surgen de combinar y acumular exposiciones a factores de estrés ambiental, por lo cual las evaluaciones deben adoptar un enfoque integrado.

La atención prioritaria debe canalizar recursos económicos y humanos para definir e instrumentar acciones que enfrenten la triple crisis planetaria de

Recientemente, la OMS junto con el PNUD, PNUMA y UNICEF propusieron 500 acciones para reducir las enfermedades originadas por factores ambientales y salvar vidas. Con ello se podría evitar casi el 25% de fallecimientos en el mundo al difundir acciones para la creación de entornos saludables y prevenir enfermedades. Los participantes serían los responsables de políticas, personal de las secretarías, gobiernos locales y agencias internacionales enfocados en el tema de salud y medio ambiente.

cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación, cuyos impactos en salud son muy graves.

Existe también una necesidad inmediata de abordar los problemas de salud y medio ambiente como parte de cualquier estrategia para reducir la pobreza y la desigualdad social.

Recientemente, la OMS junto con el PNUD, PNUMA y UNICEF propusieron 500 acciones cuyo objetivo es reducir las enfermedades originadas por factores ambientales y salvar vidas. Con estas medidas se podría evitar casi el 25% de fallecimientos de todo el mundo¹⁵. Su objetivo es difundir acciones prácticas para propiciar esfuerzos en la creación de entornos saludables para prevenir enfermedades. Los actores para participar serían los responsables de políticas, personal de las secretarías, gobiernos locales y agencias internacionales enfocados en el tema de salud y medio ambiente.

Los eventos hidrometeorológicos extremos recientes nos recuerdan que se deben tomar decisiones prontas y exitosas para disminuir sus impactos asociados al cambio climático. Además, es señalado que “La aplicación de las acciones propuestas por la OMS debería formar parte de una recuperación saludable y ecológica de la pandemia de COVID y después de ella, y es esencial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible”¹⁵.

Las acciones que dañan los ecosistemas, la explotación de recursos naturales aunada al crecimiento poblacional, junto con la COVID-19, han conducido a que se retome el interés por la política, una

Tabla 2. Relación de sectores, riesgos seleccionados y áreas de intervención

Sector	Riesgos seleccionados/áreas de intervención
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos por parásitos: manejo doméstico y peridoméstico de vectores. Exposición ocupacional a productos químicos: normatividad, equipo personal. Exposición de consumidores a productos químicos: normatividad.
Industria/comercial	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire: control de emisiones industriales; opciones energéticas mejoradas; legislación prohibición de humo de tabaco en interiores. Exposición ocupacional a productos químicos, contaminantes del aire, radiación UV, ruido: protección de trabajadores; educación sobre el comportamiento protector; medidas para reducir exposición; eliminar fuentes contaminantes, reglamentos. Contaminación del agua: control de emisiones industriales.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire; disminución de actividad física: mejora de la planificación urbana, mejora y aumento de uso de transporte; reducción de congestión del tránsito; sustitución de vehículos diésel antiguos y otros. Riesgo de lesiones: medidas para disminuir velocidad del tránsito y otras soluciones de control del tránsito; separación de peatones de tránsito motorizado y otros.
Vivienda/Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del aire doméstico: uso de combustibles limpios; estrategias para reducir exposición al humo de combustibles sólidos: implementación de Directrices de calidad del aire de interiores de la OMS. Contacto con excretas: eliminación segura de excretas. Contacto con vector del paludismo y otros: manipulación ambiental y modificación de viviendas humanas. Contacto con vector de Chagas: enyesar paredes y mejora de higiene del hogar. Contacto con vectores del dengue: manejo de recipientes de agua en la casa. Baja actividad física, obesidad: mejor planificación urbana, acceso a instalaciones deportivas, programas escolares y en el lugar de trabajo. Agua potable insalubre: tratamiento de agua potable en el hogar. Exposición a alérgenos: intervenciones para reducir el polvo doméstico y mohos/humedades. Exposición al radón: reglamentos para medidas de remediación. Exposición a los rayos ultravioleta: educación comunitaria sobre seguridad solar. Exposición a productos químicos: su manejo seguro en hogar y comunidad. Riesgo de caídas: mejora de la seguridad en el hogar. Riesgo de ahogamientos: mejorar acceso y seguridad del ambiente acuático. Riesgo de lesiones por incendio: uso de equipos de cocina y calefacción seguros y energía/combustibles modernos; normas de seguridad en la construcción.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Agua, saneamiento e higiene inadecuados: provisión de agua potable e instalaciones de saneamiento adecuadas; implementación de planes de saneamiento y seguridad del agua; aplicación de las directrices sobre agua potable.

Se señalan sectores importantes relacionados con varios riesgos y cómo pueden diversas acciones disminuirlos a través de acciones específicas, programas o políticas públicas. Se destaca la importancia de participación intersectorial para el abordaje exitoso de problemas de salud y medio ambiente.

Modificado de: Prüss-Ustün et al., 2016, pág. XIII.

salud cuyo propósito es promover la coordinación y la colaboración entre los diferentes marcos de gobernanza de los programas de salud humana, animal, vegetal y ecosistémica; este enfoque mejoraría las acciones de prevención y la preparación para los retos actuales y futuros a la salud en la interfaz entre seres humanos, animales y medio ambiente. Reconocer sus interconexiones puede mejorar la salud¹⁵.

La formulación de políticas públicas en el campo de la salud y ambiente busca sinergias. Muchos

de los riesgos para la salud están determinados o influenciados por políticas ajenas, de sectores diferentes al de salud, en la **tabla 2** se dan ejemplos de la intersectorialidad.

Para enfrentar los problemas ambientales y de salud se requerirá un seguimiento y evaluación adecuados, creación de capacidades y movilización de recursos, y que todas las políticas y planes deban considerar componentes de género y equidad⁵.

Es importante que se divulgue y comunique el

conocimiento de problemas relacionados con el medio ambiente y la salud humana, así se promoverá la conciencia pública y se podrá tomar las acciones adecuadas con base en el andamiaje jurídico. Permitir y promover la participación de ecólogos, geógrafos, planificadores, urbanistas, sociólogos, ingenieros ambientales, abogados ambientales para que se involucren en los efectos de la relación de la salud con el medio ambiente.

Desafortunadamente, los cursos sobre salud y medio ambiente apenas se han introducido en los *curricula* de salud en universidades latinoamericanas. La oferta curricular más frecuente es la de cambio climático, según lo señalado por Palmeiro et al.²⁷.

El médico general debe tener el mejor conocimiento de las enfermedades relacionadas con el ambiente para promover acciones de prevención y poder integrarse a equipos multidisciplinarios en discusiones sobre políticas ambientales, con el objetivo de que la salud sea el criterio de decisión preponderante.

Es necesario replantear el modelo de gobernanza en salud y medio ambiente en México desde una perspectiva transectorial y enfocada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El sector salud necesita tener un mandato de política, espacio y competencias para trabajar con otros sectores para entender sus limitaciones e intereses e identificar desafíos y oportunidades. Así tendrá un mayor compromiso con el fin de promover la protección en salud, garantizar servicios ambientales esenciales y lugares de trabajo saludables, así como que el sector salud sea más sostenible desde el punto de vista ambiental²⁸.

CONCLUSIONES

Los cambios ambientales que afectan al planeta están teniendo una importante diversidad de efectos adversos en la salud y bienestar humano. Asimismo, la conciencia acerca de los cambios y sus efectos se ha incrementado en todas las sociedades, exigiendo cada vez más una atención inmediata. El sector salud debe mostrar no solo un mayor interés en el tema, sino también liderazgo para fortalecer los programas de salud pública ambiental; reconocer la

confluencia e interacción de los determinantes ambientales y sociales de salud; trabajar cercanamente con instituciones de educación superior para definir *curricula* enfocados en el cambio ambiental global, sus efectos en salud y su relación con la atención primaria de salud; promover abordajes interprogramáticos, intersectoriales e interdisciplinarios que incluyan los determinantes ambientales de la salud en procesos y programas dentro y fuera del sector; así como trabajar con la academia para que la investigación en salud y medio ambiente sea prioritaria y que al final arroje elementos para definir políticas públicas exitosas.

Fomentar sistemas de salud resilientes ante los cambios ambientales no solo puede mejorar la calidad de la atención y su accesibilidad en los servicios, sino también la reducción en los costos. ●

REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FR). Antropoceno: la problemática vital de un debate científico. [Internet] 2018 [Consultada 2 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://es.unesco.org/courier/2018-2/antropoceno-problematica-vital-debate-cientifico>
2. Corvalán C. Cambio climático, desastres y salud. [Internet] 2014 [Consultada 26 de agosto de 2021]. Seminário: Eventos climáticos extremos, desastres e impactos sobre a saúde. O que dizem os sistemas de informação? OPS/OMS. FIOCRUZ, 7 maio p. 1. Disponible en: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Carlos%20Corvalan.pdf>
3. Prüss-Ustün, A., Wolf, A., Corvalán, C., Bos, R., Neira, M. (CH). Preventing disease through healthy environments A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization; 2016. 176 p.
4. World Health Organization (CH). Environmental health. [Internet] 2021a [Consultada: 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/environmental-health#tab=tab_1
5. United Nations (US). World urbanization prospects. The 2018 revision. New York: Department of Economic and Social Affairs. 2019. 126 p.
6. World Health Organization, United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, United Nations Children's Fund (US). Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment. Geneva: World Health Organization; 2021. 194 p.
7. World Health Organization (CH). The Public Health

- Impacts of Chemicals: Knowns and Unknowns (Data addendum for 2016). Geneva: World Health Organization; 2018b. 2 p.
8. World Health Organization (CH). Air pollution and child health: prescribing clean air. Summary. Geneva: World Health Organization; 2018a. 32 p.
 9. Simoni M, Baldacci S, Maio S, Cerrai S, Sarno G, Viegi G. Adverse effects of outdoor pollution in the elderly. *J Thorac Dis*. 2015;7(1):34-45.
 10. Prüss A, Kay D, Fewtrell L, Bartram J. Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. *Environ Health Perspect*. 2002;110(5):537-42.
 11. Prüss-Ustün A, Wolf J, Bartram J, Clasen T, Cumming O, Freeman MC, et al. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low and middle-income countries. *Int J Hyg Environ Health*. 2019;222(5):765-77.
 12. Ngure FM, Reid BM, Humphrey JH, Mbuya MN, Pelto G, Stoltzfus RJ. Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: making the links. *Ann N Y Acad Sci*. 2014;1308(1):118-28.
 13. Vethaak D, Legler J. Microplastics and human health. Knowledge gaps should be addressed to ascertain the health risks of microplastics. *Science*. 2021;371(6530):672-74.
 14. Chatterjee S, Sharma S. Microplastics in our oceans and marine health. *Field Actions Science Reports*. 2019;19:54-61.
 15. Rahman A, Sarkar A, Prakash YO, Achari G, Slobodnik J. Potential human health risks due to environmental exposure to nano- and microplastics and knowledge gaps: A scoping review. *Sci Total Environ*. 2021;757:43872.
 16. Organización Mundial de la Salud, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (US). Un compendio de 500 acciones de la OMS y los asociados de las Naciones Unidas tiene como objetivo reducir las enfermedades provocadas por factores ambientales y salvar vidas. [Internet] 2021b [Consultada 6 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/03-09-2021-who-and-un-partners-compendium-of-500-actions-aims-to-reduce-diseases-from-environmental-factors-and-save-lives>
 17. American Chemistry Society. CAS Registry. [Internet] 2020 [Consultada 21 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.cas.org/support/documentation/chemicalsubstances>
 18. United Nations Environment Programme (KE). Global chemicals outlook II – from legacies to innovative solutions. Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2019. 700 p.
 19. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (US). Productos químicos y género. Grupo de Medio Ambiente y Energía del PNUD. Nueva York: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo; 2011. 27 p.
 20. Food and Agriculture Organization, World Health Organization (IT). Eighty-Ninth Meeting. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). [Internet] Geneva: World Health Organization; 2020 [Consultada 3 de abril de 2021]. 15 p. Disponible en: <http://www.fao.org/food-safety/scientific-advice/jecfa/en/#>
 21. International Agency for Research on Cancer (FR). Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Radiation. Volume 100D. Lyon: International Agency for Research on Cancer, World Health Organization; 2009. 363 p.
 22. Lucas R, McMichael T, Smith W, Armstrong B. Solar ultraviolet radiation: global burden of disease from solar ultraviolet radiation. *Environmental Burden of Disease Series* 2006. Geneva: World Health Organization; 2006. 258 p.
 23. Organización Mundial de la Salud (CH). Una Salud: Un enfoque integral para abordar las amenazas para la salud en la interfaz entre los seres humanos, los animales y el medioambiente. [Internet] 168.a Sesión del Comité Ejecutivo. Sesión virtual, del 21 al 25 de junio de 2021. 2021. (Consultada 2 de octubre de 2021). 26 p.
 24. Moreno AR, Aparicio Effen M, Díaz J, González-Gaudiano E, Ordóñez IJM, Tirado von der Pahlen MC. Salud humana. En: Moreno JM, Laguna-Defior C, Barros V, Calvo Buendía C, Marengo JA, Oswald Spring U, editores. Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países RIOCC – Informe RIOCCADAPT. Madrid: McGraw Hill; 2020. p. 651-699.
 25. Intergovernmental Panel on Climate Change (CH). Summary for policymakers. En: Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor MM, Allen SK, editores. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis* (Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge: Cambridge University Press, 2013. p. 3-29.
 26. Sorensen C, Murray V, Lemery J, Balbus J. Climate change and women's health: Impacts and policy directions. *PLoS Med*. 2018;15(7):e1002603.
 27. Schütz G, Hacon S, Moreno AR, Nagatani K. Principales Marcos Conceptuales para indicadores de salud ambiental aplicados en América Latina. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2008;24(4):276-85.
 28. Palmeiro-Silva YK, Ferrada MT, Ramírez FJ, Silva I, Cruz S. Climate change and environmental health in undergraduate health degrees in Latin America. *Rev Saude Publica*. 2021;55:17-24.
 29. World Health Organization (CH). WHO global strategy on health, environment and climate change. The transformation needed to improve lives and wellbeing sustainably through healthy environments. Geneva: World Health Organization; 2020. p. 36.