



Patrones de salud y supervivencia en poblaciones: conductas, modos de vida, ambientes y asistencia médica

Patterns of Health and Survival in Populations: Behaviours, Ways-of-Living, Environments and Medical Care

■ Anthony J. McMichael

Resumen

Los cambios en los patrones de salud, enfermedad y supervivencia dentro de las poblaciones, a lo largo del tiempo, son el reflejo de la interacción entre la biología, la cultura y el medio ambiente en el que se desenvuelven los seres humanos. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones en el campo de la epidemiología se centran en la identificación de los niveles de riesgo individual y prestan poca atención a los factores que inciden, a gran escala, sobre el nivel de salud de las poblaciones durante largos períodos de tiempo. Los esfuerzos encaminados a detectar, atribuir y proyectar el efecto resultante sobre la salud tropiezan con la complejidad de este tema.

Palabras clave

Patrones de salud. Ecología humana. Salud de las poblaciones. Cambio medioambiental global.

Abstract

Changes in patterns of health, disease, and survival within populations over time indicate the interplay between human biology, culture and environmental conditions. However, most epidemiological research focuses on identification of individual-level risk, and pays scant attention to large-scale factors that affect health at the population level and, often, over a longer time-frame. The research tasks in detecting, attributing, and projecting the resultant health effects are complex.

El autor es Profesor y Director del National Centre for Epidemiology and Populations Health, Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia. Correo electrónico: tony.mcmichael@anu.edu.au. La traducción es de Assumpta Mauri Mas.

Key words

Patterns of health. Human ecology. Population health. Global environmental change.

■ Introducción

Se está produciendo una transformación sin precedentes en los patrones mundiales de salud, de enfermedad y de fallecimientos. A lo largo de los tiempos, ha habido muchos advenimientos importantes de epidemias y hambrunas, pero nunca se ha visto algo que fuese tan global y tan rápido como el cambio en los perfiles de enfermedad y de supervivencia de los seres humanos, tal como se ha producido en el último siglo.

Los patrones de las poblaciones varían con el tiempo. A lo largo de los últimos siglos, las enfermedades infecciosas han aumentado y disminuido en los países occidentales en respuesta a las transformaciones subyacentes —con frecuencia fundamentales— de la ecología humana, la cultura y los comportamientos asociados, tanto comunitarios como individuales, así como de las condiciones ambientales. Desde un enfoque más amplio, la esperanza de vida, las tasas de fertilidad y, por ende, el tamaño de la población se ven afectados por esas transformaciones en las condiciones de vida. Por ejemplo, a lo largo de los últimos milenios la población de Egipto ha oscilado entre cinco y cincuenta millones de habitantes como respuesta a diversas modificaciones sociales, políticas y ambientales.

No obstante, hoy día, la tasa de cambio es bastante notable. Después de ser cazadores y recolectores durante cientos de miles de años y, posteriormente, agrarios, nuestros predecesores tenían una esperanza de vida entre 25 y 30 años como promedio. La mayor parte murieron por enfermedades infecciosas, y otros muchos a causa de malnutrición, inanición o traumatismos. Estos fallecimientos ocurrían, sobre todo, en la primera infancia. Así, a mediados del siglo XIX, en Manchester (Inglaterra), la mitad de los niños pequeños fallecían antes de los cinco años. Las tasas de mortalidad infantil en los primeros años de vida disminuyeron acentuadamente a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX, especialmente, las provocadas por las enfermedades infecciosas. También disminuyó la mortalidad materna ocasionada por el parto, así como las muertes debidas a enfermedad infecciosa en el adulto, particularmente, las provocadas por tuberculosis. Hoy día, la esperanza media de vida en el mundo es de casi 70 años y en algunos países ricos ha alcanzado los 80 años. Al menos por el momento, la esperanza de vida sigue aumentando en casi todos los países.

Transiciones en los estados de salud: la experiencia histórica reciente

Los grandes cambios que han tenido lugar en los dos últimos siglos, en lo que se refiere al estado de salud de la población en los países desarrollados, son el resultado de profundas transformaciones en las condiciones sociales, materiales y políticas. Los historiadores y otros científicos sociales han llegado en general a la conclusión de que la mayor parte de estas

modificaciones en el nivel de salud de la población se debieron a las mejoras habidas en la alimentación, la vivienda, la calidad del agua y el saneamiento. Mientras las ideas relativas a la higiene personal y doméstica, y a la planificación familiar se fueron difundiendo entre la sociedad y los lugares de trabajo se hacían más seguros. La alfabetización de las masas se extendió a la par que se producía una modernización social generalizada, lo que contribuyó a una mejora en las condiciones de vida de los primeros entornos urbano-industriales y a que las conductas individuales y familiares se encaminaran cada vez más a la conservación de la salud.

Durante este período también se han producido ciertos avances específicos en materia de salud y en medicina: en la segunda mitad del siglo XIX apareció la anestesia y se comenzaron a realizar intervenciones quirúrgicas en condiciones de antisepsia; llegaron las vacunas y, más tarde, los antibióticos, los pesticidas y la anticoncepción. Sin embargo, la mayor parte de los estudiosos de estos temas han llegado a la conclusión de que la asistencia médica contribuyó poco a este prolongado proceso de mejoría de la salud, al menos en sus primeras fases. En realidad, puede decirse que la asistencia médica ha comenzado a contribuir de forma importante —en los países ricos— al aumento de la esperanza de vida y en la reducción de la discapacidad en las últimas décadas. En particular, dicha contribución es el reflejo del advenimiento de diversos fármacos (como la insulina, hipotensores, estatinas y antineoplásicos) y de nuevas técnicas quirúrgicas (que incluyen varios tipos de intervenciones sobre las arterias coronarias y la implantación de prótesis articulares).

La historia de la transformación social y ambiental ha seguido su curso. Las poblaciones se están haciendo urbanas en todo el mundo. Casi la mitad de la humanidad vive actualmente en ciudades o en poblaciones grandes, y dicha proporción sigue creciendo rápidamente. Hace escasamente doscientos años, solo el 5% o el 10% de los individuos vivían en ciudades y en grandes poblaciones. La urbanización se asocia a mejoras generales de la educación, de las condiciones materiales y de los niveles de salud. No obstante, dichas mejoras están repartidas en forma muy desigual, tanto entre unos países y otros como dentro de cada país. En este proceso, los moradores de las barriadas urbanas son claramente los que más pierden, teniendo relativamente pocas perspectivas de mantener su estado de salud y de supervivencia a largo plazo.

El moderno fenómeno de masas que representa la urbanización produce nuevas condiciones sociales y ambientales, a la par que ocasiona la exposición a lo que podemos llamar presiones comerciales; de ahí, que se den diversas transformaciones en los patrones de conducta familiar y personal. Muchos de estos cambios conductuales —que comprenden la alimentación, la bebida, el hábito nicotínico, los patrones de actividad sexual y el grado de actividad física— tienen una importante influencia en la aparición de enfermedades en las poblaciones urbanas modernas; esto es, contribuyen en gran medida a la conocida "transición epidemiológica", donde las enfermedades degenerativas no transmisibles de las edades medias de la vida y de la madurez —en particular, cardiopatías, ictus, diversos tipos de cán-

cer, diabetes y enfermedades crónicas del aparato respiratorio— están reemplazando a las enfermedades transmisibles que aquejan a individuos de todas las edades.

Antes de seguir adelante, hay que recalcar que es importante que comprendamos todos estas transformaciones dentro de un marco ecológico más amplio.

Ecología humana y comportamiento como determinantes de la salud y la enfermedad

Los cambios en los patrones de salud dentro de una población son el reflejo de las interacciones entre la cultura, el ambiente y la biología humana. Ello queda bien ilustrado con dos de los principales problemas de salud en el mundo, y que actualmente están yendo a más: la obesidad y el VIH/SIDA en las poblaciones urbanas. Ambos constituyen expresiones de instintos biológicos profundamente arraigados que han sido programados genéticamente en la especie humana gracias al prolongado y paciente proceso de la selección natural; proceso que, hablando de forma imparcial, dio preferencia a los individuos (y a los genotipos) más capaces de conseguir comida, conservar la energía y reproducirse. Así pues, nosotros, como herederos de este proceso de selección, estamos dispuestos a aumentar al máximo nuestra ingesta alimentaria, reducir al mínimo nuestro gasto de energía y buscar oportunidades para tener relaciones sexuales. En un entorno urbano moderno con fácil acceso a alimentos procesados con un elevado contenido energético, al transporte automatizado y a máquinas que reducen el trabajo, tanto en la oficina como en casa, engordamos. En una sociedad moderna con elevada movilidad, libre de las ataduras tradicionales que constreñían la conducta personal, nuestra red de contactos sexuales se ve facilitada.

No creo que sea fácil considerar estas cuestiones dentro de este contexto ecológico, que es más amplio. Más bien, como ciudadanos, epidemiólogos o médicos, tendemos a preocuparnos por los factores que afectan a la salud individual, en concreto, aquellos que afectan a nuestra propia salud. Es decir, los factores que surgen a partir de las circunstancias de la vida diaria y personal. Por consiguiente, tendemos a considerar la salud como un artículo de consumo, con el que los individuos pueden hacer transacciones a través de su conducta personal y de las elecciones que hagan como consumidores, y del acceso que tengan a los servicios de asistencia sanitaria. Así, las diferencias relativas al estado de salud entre los individuos, junto con nuestras propias y episódicas experiencias sobre la salud, la enfermedad y los accidentes constituyen las olas que se aprecian por encima de las corrientes subyacentes que afectan a la salud de la población. No obstante, son estas olas superficiales las que captan la luz del sol: centellean y hacia ellas se dirige nuestro interés. Nos cuesta más percibir las influencias más profundas, esto es, las influencias ecológicas, las que actúan más lentamente y son en gran parte responsables de la salud de la población. En otras palabras, en general, somos más capaces de saber por qué algunos indivi-

duos dentro de una población padecen una enfermedad en particular y otros no, que de explicar el porqué la tasa de aparición de una enfermedad aumenta y disminuye dentro de una población.

No queremos decir con ello que el comportamiento individual y familiar no sea importante. Dentro de cualquier población hay siempre grandes variaciones en la salud individual en un momento dado, lo cual refleja la existencia de diferencias en las experiencias y en los comportamientos individuales. En realidad, estos comportamientos son, generalmente, mucho más importantes como determinantes de la salud y la enfermedad de lo que lo es el acceso a la asistencia médica. La comprensión de ello —del hecho de que la prevención de la enfermedad es más eficaz y, evidentemente, más deseable que el tratamiento de la enfermedad y su posible curación— subyace al incremento de los esquemas de promoción de la salud comunitaria en los países desarrollados en las dos últimas décadas.

La investigación epidemiológica moderna ha relacionado una amplia variedad de conductas personales con el origen de diversas enfermedades importantes. Son ejemplos bien conocidos:

- El riesgo aumentado de cardiopatía coronaria atribuible al hábito nicotínico, a la elevación de los lípidos de la sangre (especialmente al colesterol LDL), a una tensión sanguínea alta y a un elevado peso relativo (en especial a la obesidad abdominal).
- La aparición de obesidad como consecuencia de un desequilibrio energético: una ingesta calórica excesiva (potenciada por la disponibilidad de alimentos procesados con un elevado contenido energético) y una deficiente actividad física. La obesidad, a su vez, es un importante factor de riesgo para la existencia de una tensión arterial elevada, de diabetes de tipo II (no insulino dependiente) y de cáncer de endometrio (de útero). Este particular y moderno problema de salud pública se trata en detalle más adelante.
- El hábito nicotínico como causa primordial de cáncer de pulmón y de otros cánceres (boca, faringe, laringe, páncreas y vejiga), de cardiopatía coronaria y de enfermedades respiratorias crónicas, y también como probable factor contribuyente a la enfermedad de Alzheimer.
- El consumo excesivo de alcohol como causa de diversos cánceres del sistema respiratorio y del aparato digestivo superior (especialmente en combinación con el hábito de fumar), cirrosis hepática, trastornos orgánicos cerebrales y, desde luego, de accidentes de tráfico, lesiones y actos violentos.
- La influencia de las dietas con un contenido elevado en grasas saturadas y bajo en frutas y vegetales sobre la enfermedad cardiovascular y los cánceres de intestino delgado, próstata y, en ocasiones, de páncreas y mama.
- El empleo de anticonceptivos orales pueden aumentar ligeramente la incidencia de cáncer de mama, especialmente, en mujeres jóvenes que los hayan utilizado durante largo tiempo antes del primer embarazo. Por el contrario, su uso se asocia con un

mayor grado de certeza a la reducción del riesgo de cáncer de ovario y, quizá, del intestino delgado.

- Las prácticas sexuales no seguras como causa primordial de la aparición de enfermedades sexualmente transmisibles, como VIH/SIDA, gonorrea, sífilis, infecciones por clamidias y cáncer de cuello uterino en las mujeres.

Al contemplar esta lista, queda claro que las elecciones personales relativas al tipo de comidas que se hacen, los cigarrillos que se fuman, la práctica del sexo no seguro, la actividad física y la forma de conducir tienen importantes consecuencias para la salud individual. No obstante, no demos por supuesto que todos estos comportamientos relativos al "estilo de vida" son, fundamentalmente, actos que se eligen libremente. También son manifestaciones de la propia subcultura, de la presión ejercida por los semejantes, de la propaganda y del grado de oportunidad. Por esta razón, estos comportamientos que inciden sobre la salud son típicamente distintos entre los grupos socioeconómicos, entre hombres y mujeres, entre generaciones y comunidades étnicas. Puede, pues, decirse que también son el reflejo de variaciones del ámbito ecológico humano.

Papel de las primeras influencias sobre los riesgos de aparición de la enfermedad en el adulto

En los últimos tiempos se ha acotado mucho la idea sobre el papel que juegan en el origen de la enfermedad los comportamientos individuales y las circunstancias familiares. Además, se ha podido ver la importancia que tienen las experiencias biológicas —al principio de la vida— sobre el riesgo de aparición de diversas enfermedades no transmisibles a lo largo de toda la existencia de los individuos. Ello tiene repercusiones, especialmente, en padecimientos como la hipertensión, la enfermedad cardiovascular y la diabetes de tipo II. Antes, teníamos una visión bastante estática sobre los "factores de riesgo" que entraban en juego en algún momento de la vida adulta, y que contribuían a aumentar el riesgo para la salud. Ahora, sabemos que algunas de nuestras experiencias antenatales, de la lactancia y del principio de la infancia son importantes en la "programación" de diversos aspectos de los sistemas metabólicos y fisiológicos del individuo. Esta perspectiva teórica se ha desarrollado particularmente gracias al trabajo de David Barker¹ y cols. en la Universidad de Southampton (Gran Bretaña). Estos autores postulan que, bajo condiciones de cierta privación nutricional, el feto (y tal vez el lactante) responde de forma adaptativa e inmediata, procurándose al máximo el acceso a los nutrientes críticos, incluso, en una forma tal, que este patrón de respuesta adaptativa compromete su salud en fases más tardías de la vida.

¹ *Nota de la redacción (N. de la R.)*. El lector interesado en estos temas puede consultar: Barker DJP. Mothers, babies and health in later life. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998.

La contribución relativa de estas "primeras experiencias" al riesgo de aparición de enfermedades, conforme avanza la vida, todavía ha de ser cuantificada y, en cualquier caso, diferirá entre las poblaciones. Sin embargo, esta línea de investigación ha impulsado una visión más sistémica del proceso de salud y enfermedad en seres humanos. A este respecto, complementa las perspectivas más holísticas que utilizamos para estudiar la salud y la enfermedad de la población dentro de un marco ecológico.

Dieta y enfermedad: perspectivas ecológicas de la relación comida-biología

Las opiniones profesionales sobre alimentación y salud han oscilado como lo hace una montaña rusa, y aún siguen así. Por ejemplo, recientemente se ha afirmado que las dietas con un elevado contenido en grasas y un bajo contenido en hidratos de carbono pueden ser más sanas y resultar más adecuadas para evitar la obesidad que las dietas que anteriormente se preconizaban, que estaban compuestas por un elevado contenido en hidratos de carbono. Si aceptásemos la base evolutiva del funcionalismo biológico humano en relación con las comidas, nos sentiríamos menos sorprendidos ante estos aparentes vaivenes por parte de los científicos. Por desgracia, llevamos a cabo el debate público sobre este particular en términos de prescripción médica. ¿Qué dosis de qué tipo de comida prescriben actualmente los médicos y los nutricionistas?

Existen diversas clases de grasas en la dieta, tanto buenas como malas. Hay grasas saturadas procedentes de mamíferos, las cuales son abundantes en el ganado y en los productos lácteos. Hay grasas no saturadas procedentes de plantas y de pescados, que incluyen dos grupos fundamentales con relación a la salud. En primer lugar, en las comunidades mediterráneas, a las grasas monosaturadas, como el aceite de oliva, se le ha atribuido ampliamente beneficios para la salud. En segundo lugar, están las grasas poliinsaturadas. Estas moléculas "no saturadas" tienen solo algunos pocos átomos de hidrógeno que se unen a la cadena central de átomos de carbono, e incluyen los ácidos grasos omega-6 y omega-3. Los primeros abundan en la mayor parte de las plantas; los segundos se presentan en el pescado y en algunas plantas.

En la naturaleza, tanto los peces como las plantas necesitan ser flexibles, especialmente, en un clima frío. Los animales de sangre caliente, como las ovejas y las vacas, pueden incorporar grasas saturadas en sus tejidos porque dichas grasas son flexibles a temperaturas mayores. Pero pensemos en cómo se queda la mantequilla en la nevera y hasta qué punto difieren sus características de la margarina (compuesta por grasas no saturadas). Si los peces contuvieran mucha grasa saturada, no podrían mover sus colas ni sus aletas en el agua helada.

Recientemente, los paleoantropólogos han logrado recomponer la mayor parte de la historia sobre las dietas humanas ancestrales del género *Homo*, a lo largo de los dos millones

de años de su existencia. El *Homo sapiens* no comenzó a consumir dietas con alto contenido en hidratos de carbono hasta hace apenas 10.000 años, cuando comenzaron a cultivarse cereales en Mesopotamia. Por lo demás, provenimos de una dilatada estirpe de carnívoros, que se remonta, por lo menos, a los albores del Pleistoceno.

Nuestros ancestros cazadores-recolectores, cuya biología fue conformada por las presiones de la selección con relación a la disponibilidad de comida, ingerían animales salvajes de varios tipos, bayas y frutas de la estación, nueces, tubérculos y hojas. Sus dietas tenían habitualmente un contenido elevado en proteínas y en grasas no saturadas, complementadas con hidratos de carbono complejos. La mayor parte de las grasas animales eran no saturadas, dado que las grasas estructurales existentes en los músculos de los animales salvajes son predominantemente poliinsaturadas. El elevado contenido de grasas saturadas existente en los animales domésticos de hoy refleja la selección de razas intensiva que han practicado durante varios miles de años las culturas agrícolas, y que se ha visto potenciado por los métodos modernos de alimentación para el ganado y el sedentarismo que se le impone. Los norteamericanos opulentos prefieren la carne de buey alimentado con maíz, con sus vetas de grasa saturada.

Como consecuencia de la evolución, la biología humana está habituada a mantener una ingesta bastante elevada de grasas no saturadas. En realidad, los beneficios ya conocidos del "aceite de pescado", es decir, los ácidos grasos de tipo omega-3, no son mágicos. La explicación evolutiva de sus efectos beneficiosos reside en el hecho de que el sistema cardiovascular, el sistema inmunológico, los tejidos articulares, etcétera., han evolucionado hacia un funcionamiento óptimo partiendo de una ingesta dietética de este tipo.

Obviamente, la biología humana está mal equipada para hacer frente a una ingesta elevada y mantenida de hidratos de carbono. Esta discrepancia entre naturaleza y nutrición aumenta de forma llamativa gracias a la moderna disponibilidad de hidratos de carbono altamente procesados (y por los niveles reducidos de actividad física en la vida moderna, los cuales tienen consecuencias metabólicas que pueden potenciar los efectos adversos de los desequilibrios dietéticos). En los países desarrollados, la gente consume entre cinco y diez veces más azúcar de lo que lo hacían sus antepasados recientes hace unos dos siglos. Del mismo modo, nuestro consumo de harina refinada y de arroz blanco representa una importante desviación reciente de las antiguas dietas agrícolas.

Esta forma de razonar nos ayuda a dilucidar por qué han surgido enfermedades tales como cardiopatías, diabetes y diversos cánceres en las modernas sociedades occidentales. También podemos comprender el riesgo que plantean los ácidos grasos *trans*, que son obtenidos por el proceso comercial no natural de hidrogenar las grasas poliinsaturadas —por ejemplo, en la margarina— para facilitar al producto una vida más larga en el estante. No obstante, carecemos de capacidad metabólica para manejar estas grasas no saturadas, que no son naturales, y existen pruebas epidemiológicas de que contribuyen a la cardiopatía coronaria.

Con el fin de hacer más amplio el argumento podemos afirmar que, ciertamente, los recientes cambios en la dieta pueden haber contribuido a la obesidad en Australia (que actualmente es la segunda nación desarrollada con más obesos). Pero consideremos también nuestro gasto energético diario: actualmente, conseguimos la comida en los supermercados y no en los campos, utilizamos el coche para ir al trabajo, no andamos ni vamos en bicicleta y apretamos botones en el trabajo, no palancas. Nuestros hijos ven la televisión en lugar de ir en pandilla. Los cazadores-recolectores y los primeros granjeros gastaban una cantidad considerable de energía para producir una comida, nada comparable con el gasto que supone abrir un microondas. En los países con mayor grado de desarrollo, la proporción existente de adultos con sobrepeso u obesidad se ha duplicado, aproximadamente, durante las dos últimas décadas. Así, entre 1980 y 2000, la proporción de varones adultos australianos que entraban dentro de esta categoría paso del 45% al 65%, y del 25% al 50% entre las mujeres. La tendencia actual con relación a la obesidad entre los niños es aún peor.

La susceptibilidad genética para ganar peso puede ser la causa de la obesidad en una minoría de individuos, aunque este hecho resulta, esencialmente, irrelevante cuando nos enfrentamos al problema del creciente incremento de la prevalencia de la obesidad en la población. El perfil genético de las poblaciones no ha cambiado en las dos últimas décadas; el cambio se ha producido en nuestra forma de vida. Como problema que afecta a la población, el aumento de individuos obesos está originado en los cambios sistémicos que han acontecido en la producción de alimentos y su procesamiento, la propaganda y las modificaciones en la actividad física. Los seres humanos, al igual que todas las demás especies animales, están programados instintivamente para encontrar la comida y consumirla, gastando en ello una mínima cantidad de energía. Las modernas formas de vida han llevado al máximo las oportunidades (en realidad, gracias a las presiones culturales) para ingerir calorías y evitar consumirlas.

Ecología de las enfermedades infecciosas

Recientemente, se ha producido un resurgimiento del interés por el aparente aumento de la incidencia o de la susceptibilidad a las enfermedades infecciosas. Esto también debe ser comprendido como un proceso ecológico. No resulta sorprendente, por ejemplo, que el amplio uso (y también el mal uso) que se hace de los antibióticos modernos haya conducido a un aumento general de la resistencia microbiana a los mismos. Con nuestra forma de emplear los antibióticos hemos estado incidiendo intensamente sobre la selección de los microbios, éstos —siguiendo el mismo comportamiento en la naturaleza que han tenido durante miles de millones de años— han respondido desarrollando una resistencia metabólica a estos productos químicos letales. Al tener un tiempo de generación de tan sólo horas, resulta inevitable que, entre los millones de microbios mutantes que se producen diaria-

mente, haya algunos que —de manera aleatoria y por suerte para la especie microbiana— se hagan resistentes a algún antibiótico en particular.

Tenemos que recordarnos a nosotros mismos que la infección es inherente a la vida en la tierra. Las bacterias, virus, protozoos y otros agentes infecciosos obtienen nutrientes y energía parasitando organismos más evolucionados. La mayor parte de las infecciones son benignas, algunas resultan beneficiosas, tanto para el huésped como para el microbio, y otras afectan en forma negativa la biología del huésped; éstas son las que denominamos "enfermedades infecciosas". Durante el prolongado proceso de la evolución cultural humana, la dispersión de la población por todo el mundo y el contacto y conflicto interpoblacional subsiguiente, ha habido varias transiciones en las relaciones del *Homo sapiens* con el mundo natural. Cada una de estas transiciones de la ecología humana y de la interacción interpoblacional ha cambiado profundamente los patrones de la enfermedad infecciosa.

Las tres grandes transiciones históricas desde la aparición de la agricultura y la ganadería, hace unos diez mil años, tuvieron lugar cuando: a) los primeros asentamientos humanos basados en la agricultura permitieron que las especies microbianas enzoóticas alcanzaran al *Homo sapiens*; b) las primeras civilizaciones euroasiáticas (como el Imperio Romano, China y el sur de Asia) llegaron a tener contactos militares y comerciales hace unos 2000 años, lo que les permitió intercambiar sus infecciones más preponderantes, y c) el expansionismo europeo de los últimos cinco siglos ha provocado la difusión transoceánica de enfermedades infecciosas que a menudo son letales. Esta última transición es mejor conocida, pues la conquista de América por los españoles provocó la propagación inadvertida² del sarampión, la viruela y la gripe, que diezmó a las poblaciones de indios nativos en América Central y en América del Sur.

Puede decirse que, hoy día, estamos viviendo el cuarto de estos períodos de transición. La difusión y el aumento de la susceptibilidad, que tiene lugar en la actualidad, frente a diversas enfermedades infecciosas, nuevas y antiguas, refleja el impacto de los cambios demográficos, ambientales, conductuales y tecnológicos, y también de otras modificaciones que se han producido de forma rápida en la ecología humana. En el ámbito de la medicina clínica, existen varios procedimientos que, actualmente, utilizamos de forma rutinaria y que han proporcionado muchas oportunidades a los microbios oportunistas. Me refiero a las transfusiones de sangre, el trasplante de órganos y al uso generalizado de las jeringas hipodérmicas,

² *N. de la R.* Los conquistadores españoles como atinadamente apunta el autor propagaron —de forma inadvertida, por mero contacto físico— enfermedades infecciosas entre los indios americanos. Pero como recientemente nos ha recordado un artículo de JAMA (Henderson DA y cols. Smallpox as a Biological Weapon. Medical and Public Health Management. JAMA, 1999;281:2128), durante las guerras con los franceses y los indios de Norteamérica (1754-1767), efeméride histórica en la que está inspirada la novela de Fenimore Cooper *El último mohicano* (1826), los soldados ingleses repartieron mantas de personas fallecidas a causa de la viruela entre los nativos que ayudaban a los franceses con el objetivo de contagiarlos. La mortalidad alcanzó el 50% entre los indios infectados.

que han contribuido al incremento de problemas iatrogénicos, como la hepatitis C, el VIH/SIDA y otras infecciones víricas.

Tal y como sucedió previamente con las transiciones humano-microbianas, podemos encontrarnos frente a un nuevo estado de equilibrio. Sin embargo, dicho estado de equilibrio no significaría un mundo libre de enfermedades infecciosas. Cualquier ecología humana sostenible en el futuro tendrá que hacer las paces con la necesidad de, y con las necesidades de, las especies microbianas que ayudan a construir el sistema de interdependencia de la vida en la tierra.

Vamos a explorar más esta dimensión ecológica, especialmente, en lo referente a nuestros cambiantes sistemas de vida y a nuestro creciente impacto sobre el medio ambiente mundial. Esta dimensión se refiere a las corrientes más profundas, de actuación más lenta, que se han mencionado anteriormente, y que tienen una influencia a largo plazo sobre los patrones de enfermedad y de supervivencia en las poblaciones.

Urbanización: ganancias y pérdidas en términos de salud

Las ciudades proporcionan oportunidades y estímulos a mucha gente. Favorecen el acceso a la asistencia médica y, generalmente, ofrecen más confort material e instalaciones. Sin embargo, también suponen profundos cambios en la exposición a diversos riesgos para la salud, de los cuales dan cuenta los tres ejemplos siguientes:

Exposición ambiental al plomo

La moderna confluencia urbana de industrialización, generación de residuos y concentración de los sistemas de transporte, que es, simplemente, el resultado del tamaño de las ciudades, plantea muchos riesgos ambientales para la salud. Éstos pueden ser evidentes, como sucede con los accidentes de tráfico y el incremento de los ataques de asma durante los momentos de máxima polución, o pueden ser más insidiosos, como ocurre con la exposición al plomo ambiental. Durante muchas décadas, dicha exposición ha acontecido en el interior del entorno urbano a partir de las emisiones industriales, del uso de pinturas que contienen plomo y del empleo de combustibles con plomo. Hoy día, una importante fuente de emisión continua es la gasolina con plomo, sobre todo, en las ciudades de los países en desarrollo. Se han observado, abundantemente, niveles hemáticos elevados de plomo en ciudades tales como Bangkok, Yakarta, Taipei, Santiago de Chile y la ciudad de México.

A través de estudios de cohortes llevados a cabo en las poblaciones urbanas occidentales, se ha calculado la neurotoxicidad del plomo a bajas dosis para los niños. Estos estudios indican que los niños cuyas concentraciones de plomo en sangre, en los años preescolares, se encuentran en el quintil máximo y mínimo, y, por tanto, difieren en unos 10 µg/dl, presentan una diferencia permanente del 2-3% en el cociente intelectual (CI). Los déficits induci-

dos por el plomo en el CI de los niños serían mayores en las ciudades del tercer mundo, con una mayor exposición ambiental al plomo.

Transporte urbano

En un mundo en el que los gobiernos centrales mantienen su mutismo, mientras que las corporaciones transnacionales (incluyendo los fabricantes de coches y las compañías petroquímicas) tienen el control, la posesión de vehículos particulares está aumentando espectacularmente. Actualmente, los embotellamientos son característicos de las ciudades en todas partes. Aparte de la fragmentación de los vecindarios, los ruidos parásitos y la disminución del ejercicio físico, existen tres categorías principales de riesgos para la salud pública originados por este brote del tráfico urbano:

1. Accidentes mortales y no mortales para los ocupantes de los coches, los peatones y los ciclistas. Anualmente suceden 750.000 muertes debido a accidentes de coche, de ellas la mayor parte en países en desarrollo.
2. Las emisiones de los tubos de escape que dan lugar a polución del aire, en especial, al *smog*³ fotoquímico durante los meses de verano. En las últimas décadas, la polución urbana se ha convertido en un problema de salud pública en todo el mundo.
3. Las emanaciones de los tubos de escape, contribuyen a la lluvia ácida y a la acumulación global de anhídrido carbónico, el "gas del efecto invernadero", teniendo ambos gran variedad de consecuencias para la salud de los seres humanos. En los países desarrollados, las emanaciones de los tubos de escape explican, aproximadamente, una quinta parte de las emisiones de gases que originan el efecto invernadero.

Olas de calor, vulnerabilidad urbana y mortalidad

Las olas de calor importantes tienen efectos negativos sobre la salud. Es muy probable que la frecuencia, cuando no la intensidad, de las olas de calor aumente durante el siglo próximo a medida que las temperaturas del planeta vayan aumentando. El impacto de las olas de calor sobre la mortalidad es típicamente mayor en el centro de las grandes ciudades, donde no sólo las temperaturas tienden a ser mayores que en los frondosos barrios residenciales y en los campos de los alrededores, sino que además el alivio que produce la noche sobre la temperatura es menor. Este efecto de "isla de calor" se debe a las grandes estructuras urbanas que retienen el calor y al florecimiento del asfalto carente de árboles del interior de la ciudad, sin olvidar los obstáculos físicos al paso de las brisas refrescantes.

Estudios previos, sobre las consecuencias de tales episodios, demostraron que las personas más vulnerables a las patologías debidas al calor y a fallecer por sus efectos son los ancia-

³ *N. de la R.* Niebla espesa con humo, en otros tiempos típica de Londres.

nos, los enfermos y los pobres de las ciudades. En EE.UU., en julio de 1995, se extendieron más de 460 certificados de defunción, por encima de lo normal, aduciéndose en ellos como causa del fallecimiento los efectos de la ola extrema de calor que hubo en Chicago, durante la cual las temperaturas alcanzaron los 40°C. La tasa de muertes ocasionadas por el calor fue mucho más alta en negros que en blancos, así como en personas encamadas o que habitaban viviendas situadas en bloques de apartamentos mal ventilados en el interior de la ciudad. En la importante ola de calor que aconteció en Inglaterra y País de Gales, en 1995, hubo un 10% más de muertes en todos los grupos de edad, particularmente en adultos, que se debió a patologías respiratorias y enfermedades cerebrovasculares. En el Gran Londres, donde las temperaturas fueron mayores durante el día —y menor el enfriamiento durante la noche—, la mortalidad aumentó en un 15%. El mayor riesgo de mortalidad fue, generalmente, superior en los grupos socioeconómicos menos favorecidos.

Actualmente, es necesario llevar a cabo estudios sobre el impacto del calor y el frío extremos en las poblaciones urbanas del tercer mundo. En verdad, es importante que la futura planificación urbana reduzca al mínimo las diferencias entre estos extremos térmicos.

Cambios ambientales globales y salud humana

Vista de forma global, la trayectoria del *Homo sapiens* ha alcanzado actualmente una coyuntura crítica en otro aspecto. La población se ha cuadruplicado durante el último siglo y la actividad económica ha aumentado aproximadamente veinte veces durante el mismo período; en consecuencia, inadvertidamente hemos comenzado a cambiar las condiciones de la vida en la tierra: se ha alterado globalmente el clima, se está consumiendo el ozono de la estratosfera, se extinguen especies enteras y sus poblaciones locales, y los ecosistemas productores de alimentos, tanto en la tierra como en el mar, están seriamente dañados. Estos cambios ambientales globales, sin precedente en la experiencia humana, son el resultado inevitable de la conjunción de dos factores: el incremento de la población, y la intensidad y el tipo de actividad económica.

En las últimas décadas hemos empezado a ser más conscientes del aumento de la "huella ecológica" de la humanidad. La metáfora se refiere al hecho de que una comunidad moderna típica depende de una gran zona de la superficie de la tierra para abastecerse de materiales, satisfacer sus necesidades energéticas y asimilar sus residuos. En grandes ciudades, como Londres, esta "huella ecológica", o el factor ecológico "pasarse de la raya" (*overshoot*), es aproximadamente de 100 a 200 veces el tamaño de la propia ciudad. A nivel nacional, se calcula que la población holandesa precisa de una superficie de la tierra, aproximadamente, 15 veces mayor que la de los Países Bajos.

Algunas investigaciones recientes han tratado de cuantificar el efecto ecológico "pasarse de la raya" provocado por la humanidad con relación al tiempo, a lo largo de las últimas cuatro décadas. Globalmente, parece que hayamos estado "en números rojos", aproximadamen-

te, durante los últimos veinte años. En la actualidad, estamos extrayendo anualmente de la biosfera un total de "bienes y servicios" naturales que es, aproximadamente, un 25% superior al sostenible. En otras palabras, hoy, estamos en una situación de déficit de presupuesto ecológico y, con las tecnologías actuales y las prioridades sociales, continuamos teniendo un balance anual negativo y, por tanto, consumiendo el capital natural. Esto significa que estamos traspasando a las generaciones futuras una biosfera parcialmente agotada y menos adecuada para la vida. Lo que tendrá importantes consecuencias en las perspectivas futuras de la salud de la población.

Cambio climático global y salud

El ejemplo mejor conocido de estos modernos cambios ambientales es el cambio climático. En las tres últimas décadas ha surgido una clara tendencia hacia el calentamiento global y, actualmente, los climatólogos aceptan que la mayor parte de este incremento se debe a la influencia humana sobre la composición de las capas inferiores de la atmósfera. Además, se ha hecho evidente que, en las últimas décadas, muchos sistemas físicos y biológicos no humanos se han visto sometidos a alteraciones que pueden atribuirse razonablemente al cambio climático.

La especie humana, por medio de su organización social y la cultura, está más protegida frente a los factores estresantes ambientales de lo que lo están las restantes especies, tanto vegetales como animales. Por tanto, el *Homo sapiens* será menos sensible a estas transformaciones que otras especies que están siendo afectadas de forma precoz. Puede esperarse que el cambio climático tenga diversos impactos sobre la salud, aunque no surgirán nuevos procesos ni se verán resultados que no resulten familiares. Más bien, lo que sufrirá modificaciones será la frecuencia e importancia de los riesgos conocidos que actúan sobre la salud y que son inducidos por el clima, tales como las inundaciones, tormentas e incendios; la tasa de mortalidad por olas de calor; la variedad y estacionalidad de las enfermedades infecciosas; la productividad de los ecosistemas agrícolas locales; los efectos que tiene para la salud la alteración de los suministros de agua potable y las repercusiones diversas que tiene también el desajuste económico y el desplazamiento de la población. La mayor parte del impacto esperable sobre la salud será perjudicial, y una pequeña proporción será beneficiosa.

Existen ya algunas pruebas de que el cambio climático está teniendo resultados concretos sobre la salud. El patrón de aparición de algunas enfermedades infecciosas transmitidas por vectores, como la encefalitis transmitida por garrapatas, la malaria y, tal vez, el dengue ha cambiado de acuerdo con el calentamiento general que se ha registrado durante las dos últimas décadas. La producción de cereales ha sido algo más inestable durante la década de los años 90, mostrando un aumento de la variabilidad interanual y una clara tendencia a la disminución desde 1996. ¿Pudiera ello deberse, al menos parcialmente, a las condiciones climáticas cambiantes? Durante la década de los años 90, han sido más frecuentes las variaciones climáticas extremas, lo que ha tenido impactos predecibles sobre la vida humana y

sobre todo lo que depende de ella. Algunas islas-Estado de pequeño tamaño están cada vez más preocupadas por la elevación del nivel del mar, lo cual, en este momento, puede estar amenazando el bienestar y la salud mental.

Perspectivas futuras y salud de la población

Durante las próximas décadas, es probable que la esperanza de vida siga aumentando en una forma sin precedentes, especialmente, en los países con renta baja, a medida que éstos completen su proceso de transición sanitaria. Sin embargo, si la pandemia de VIH/SIDA se intensifica, la esperanza de vida disminuirá en los países afectados, tal y como ya ha sucedido en muchos países del África subsahariana. Algunos analistas han visto en el surgimiento reciente del VIH/SIDA un presagio para la aparición de otras nuevas enfermedades infecciosas, dado que los patrones de forma de vida, movilidad y conducta siguen cambiando rápidamente. No podemos conocer estos asuntos por adelantado, pero cabe esperar que el mundo de los microbios saque partido de las nuevas oportunidades que proporciona la evolución cultural habida entre los seres humanos.

Globalmente, se prevé que, de acuerdo con las tendencias actuales, la proporción de muertes debidas a enfermedades infecciosas, con respecto al total de las muertes, pasen de representar la tercera parte a ser la sexta parte, mientras que la proporción debida a cardiopatía coronaria, ictus, cáncer u otras enfermedades no transmisibles del adulto aumente de la mitad a las tres cuartas partes. También se verá incrementada la proporción de muertes debidas a traumatismos. La malnutrición y la falta de agua potable en los países menos desarrollados, junto con la polución en los interiores de las viviendas originada por el cocinado de los alimentos y los sistemas de calentamiento de los hogares pobres seguirán siendo importantes causas de muertes. De igual modo que el consumo de tabaco y alcohol, los excesos dietéticos aumentan las tasas de enfermedad y de muerte prematura entre los adultos.

La epidemia generalizada que supone el consumo de tabaco mató al menos a cuatro millones de personas en el año 2000. Hacia el 2020, matará aproximadamente a diez millones de personas al año, esto es, responderá de aproximadamente una de cada tres muertes adultas. La diabetes de tipo II, o "diabetes no insulino dependiente", que actualmente afecta al 4% de los adultos en el mundo, está aumentando su prevalencia debido al hecho de que las poblaciones urbanas, de todo el mundo, están envejeciendo y engordando. La cifra actual de 120 millones de casos se duplicará aproximadamente a lo largo de la próxima década.

La decadencia generalizada del modelo tradicional de la familia y la falta de apoyos sociales, reforzados por el proceso de urbanización y por el aumento de movilidad de las poblaciones modernas, puede contribuir a la aparición de la enfermedad depresiva, lo que puede llevar -en cuestión de décadas- a una importante fuente de deterioro crónico de la salud. La

Organización Mundial de la Salud prevé que la depresión sea una de las principales causas de mala salud y de incapacidad hacia el año 2020.

En un mundo tan cambiante como el moderno, pueden darse con mayor frecuencia desviaciones de los patrones de enfermedad que resulten sorprendentes. La esperanza de vida cayó en Rusia a principios de la década de los años 90, a medida que las estructuras y los controles sociales se disolvían tras la caída del comunismo. Durante esa misma década, la esperanza de vida de los adultos cayó, al menos, en dos años en otros diez países (no africanos), que incluyen Haití, Ucrania, Moldavia, Corea del Norte, y otros países del Asia central.

Puede decirse casi con seguridad que las enfermedades infecciosas depararán algunas sorpresas en el futuro, pese a que, hace tres décadas, algunos científicos eminentes manifestaron de manera prematura que habíamos controlado las infecciones gracias a la vacunación, los antibióticos y un mejor control ambiental. La variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob recientemente denominada "enfermedad de las vacas locas" apareció de forma inesperada en Gran Bretaña a mediados de la década de los años 90, y no se conoce con exactitud cuál va a ser su curso en el futuro. El VIH/SIDA irrumpió durante la década de los años 80 y en el año 2000 había provocado la muerte de unos dos millones de personas. El cólera se ha extendido durante el último cuarto de siglo, período en el que se ha producido su mayor pandemia. La tuberculosis, ayudada por el VIH, ha resurgido en las poblaciones pobres y desnutridas del mundo. Durante el mismo período, han vuelto las enfermedades transmitidas por mosquitos: malaria y dengue. El dengue, que en Iberoamérica estaba bastante controlado en la década de los años 70, se ha asentado de nuevo en esa zona, infectando incluso a más gente que antes.

Conclusiones

A medida que más personas llegan a una edad avanzada y que los patrones de vida y de consumo van cambiando, lo mismo que ocurre con las exposiciones ambientales, enfermedades no transmisibles como la cardiopatía coronaria, la diabetes y el cáncer se han hecho más predominantes. Los países de renta baja están siguiendo los pasos de los países ricos. Una epidemia de obesidad ha surgido en los países ricos y en las poblaciones urbanas de clase media de todo el planeta, aún cuando una proporción semejante de la población mundial sigue estando mal alimentada y hambrienta. Según la Organización Mundial de la Salud, las tres causas principales de enfermedad en el mundo (incluyendo las que provocan la muerte prematura y las enfermedades incapacitantes), a principios de la década de los años 90, eran la neumonía, la diarrea y las patologías perinatales, y las tres entidades que previsiblemente ocuparán su lugar hacia 2020 serán la cardiopatía coronaria, la depresión y los accidentes de tráfico. No obstante, el mundo no es del todo previsible y en 1999 la

enfermedad por el virus de la inmunodeficiencia humana, el VIH/SIDA, había pasado a segunda posición, tras la neumonía.

Esta transformación en los perfiles de salud proviene en gran medida de amplios cambios sociales, de variaciones radicales de la ecología humana. Sin embargo, la mayor parte de nuestros esfuerzos para estudiar la salud todavía se concentra en intervenciones específicas personales-conductuales, clínicas y tecnológicas. Por esta razón, los gobiernos nacionales siguen pensando que para combatir la epidemia existente de cardiopatías hay que mejorar los servicios hospitalarios y médicos, y apoyan los programas de *screening* para descubrir factores de riesgo cardiovascular. Habitualmente, se presta escasa atención a la posibilidad de modificar las dietas inadecuadas para el corazón, o de reformar los sistemas de transporte y los patrones de actividad física para contrarrestar el incremento de la obesidad y los trastornos metabólicos asociados a ella, y la hipertensión arterial. La "dieta mediterránea" es la que aún mantiene bajas las tasas de cardiopatía en Grecia e Italia; en realidad, disponer de médicos y cirujanos preparados para actuar sirve de poco para la prevención real.

Están apareciendo una serie de factores que influyen en gran medida sobre la salud de la población. El advenimiento de cambios ambientales globales sin precedentes, especialmente, las transformaciones climáticas inducidas por el hombre, el consumo del ozono de la estratosfera, la merma de la biodiversidad y la disminución de tierras fértiles y suministros de agua potable van a repercutir negativamente sobre la salud de los seres humanos. Los patrones futuros de enfermedad cambiarán, en gran parte, por el rápido incremento en la proporción de individuos de edad avanzada, por el proceso mundial de urbanización, por el aumento de los niveles de consumo, especialmente, en las poblaciones urbanas más ricas, y por las nuevas tecnologías genéticas. Estamos entrando en una nueva fase de la ecología humana conforme reestructuramos nuestras relaciones con el mundo natural, convertimos la aldea global en un supermercado global y aceleramos el tráfico de materiales, dinero, personas, microbios, información e ideas.

Bibliografía

- McMichael AJ. *Human Frontiers, Environments and Disease: Past Patterns, Uncertain Futures*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- McMichael AJ. Population, environment, disease, and survival: past patterns, uncertain futures. *Lancet*, 2002; 359: 1145-8.