

CAPÍTULO 2

Definición y evaluación de los riesgos para la salud

En este capítulo se explica de forma detallada el planteamiento adoptado en el informe con respecto a los riesgos para la salud. Se afirma que, aun cuando actualmente gran parte de la labor de investigación y de los recursos sanitarios van dirigidos a tratar las enfermedades más que a prevenirlas, centrarse en los riesgos para la salud es la clave de la prevención. Esos riesgos no se presentan de manera aislada, razón por la cual hay que tener en cuenta las causas tanto inmediatas como lejanas de los resultados sanitarios adversos. Las estrategias orientadas a la población entera se proponen lograr que el comportamiento saludable sea la norma, reduciéndose así los riesgos para todos sus miembros. Pequeñas variaciones en algunos riesgos que pesan sobre toda la población pueden redundar grandemente en beneficio de la salud pública. Por consiguiente, en este capítulo se aboga firmemente por que, en toda estrategia de reducción de riesgos, se evalúen los riesgos que afectan a la población entera, además de los que corren los individuos muy expuestos. El reto fundamental consiste en hallar el adecuado equilibrio entre los dos planteamientos. La evaluación de los riesgos surgió en los últimos años a raíz de los estudios realizados en el campo medioambiental, y los pasos que generalmente entraña el proceso de evaluación de los riesgos ambientales pueden adaptarse y aplicarse más concretamente al análisis de los riesgos sanitarios. En este capítulo se exponen las ventajas derivadas de comparar los diferentes riesgos para la salud y se define y explica la evaluación de riesgos.

2

DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA SALUD

QUÉ SON LOS RIESGOS PARA LA SALUD

El riesgo puede significar distintas cosas para distintas personas, como se indica sucintamente en el recuadro 2.1. En el presente informe se utilizarán los dos significados más comunes: el riesgo como probabilidad de que se produzca un resultado adverso, o como factor que aumenta esa probabilidad.

POR QUÉ CENTRARSE EN LOS RIESGOS PARA LA SALUD

Para prevenir las enfermedades y los traumatismos, es fundamental dedicar atención preferente a los riesgos para la salud. En la esfera sanitaria, las imágenes más emotivas e impactantes son las de las personas enfermas, pero para prevenir las enfermedades y los traumatismos es necesario proceder primeramente a la evaluación y la reducción sistemáticas de sus causas. Una parte importante de la labor científica y la mayor parte de los recursos sanitarios se dirigen hacia el tratamiento de las enfermedades; predomina el principio de la «asistencia a persona en peligro» (3). Los datos sobre el desenlace de enfermedades o traumatismos, por ejemplo la mortalidad o la hospitalización, suelen centrarse en la necesidad de servicios paliativos o curativos. En cambio, las evaluaciones de la carga resultante de factores de riesgo estiman el potencial de la prevención. Una excepción notable tiene que ver con las afecciones transmisibles, pues el tratamiento de los individuos infectados puede prevenir la propagación ulterior de la infección, con lo que el tratamiento en sí mismo puede ser un método de prevención.

Incluso cuando se presta atención preferente a las causas además de al resultado de las enfermedades, gran parte de la actividad científica se ha centrado en determinar si existe un riesgo. ¿Provocan leucemia las radiaciones electromagnéticas? ¿Provocan tumores cerebrales los teléfonos móviles? Esas evaluaciones suelen ir acompañadas de una estimación de la medida en que los individuos expuestos corren mayor riesgo que los no expuestos. La evaluación del impacto en poblaciones enteras preguntando qué parte de la carga de morbilidad de una población puede deberse a un riesgo concreto ha sido mucho menos frecuente.

Hay que tener en cuenta muchos factores a la hora de fijar prioridades en las estrategias de reducción de riesgos para la salud. Son particularmente importantes la magnitud de la amenaza que suponen los distintos factores de riesgo, la disponibilidad de intervenciones costoeficaces y los valores y preferencias de la sociedad. Esos factores también son fundamentales para determinar las prioridades de investigación; si existe una amenaza importante y se carece de soluciones costoeficaces, esa amenaza debe ser prioritaria en el programa de investigaciones. Los gobiernos también tienden a asegurarse de que su programa se

centre en las principales amenazas para la salud en sus países. Por todo ello, un elemento básico en la determinación de prioridades es disponer de información fiable, comparable y de interés local sobre la magnitud de los diferentes riesgos para la salud, especialmente para los gobiernos que estén estableciendo orientaciones generales en materia de política e investigación sanitarias. Por lo general, no obstante, esa información ha sido sumamente limitada, lo que ha dado lugar a un vacío en el que algunos grupos de intereses pueden intentar restar importancia a algún riesgo o exagerarlo. Además, existe un desequilibrio implícito en la información de los medios acerca de los riesgos: no se habla de las grandes amenazas comunes para la salud, pues el público ya las conoce, mientras que las amenazas raras o poco habituales tienen gran interés periodístico.

La rectoría, una de las funciones básicas del gobierno, exige una visión amplia, un horizonte a largo plazo y un criterio basado en pruebas objetivas, así como la información emanada de evaluaciones fiables y comparables de la magnitud de los distintos riesgos sanitarios. El presente informe ayuda a corregir la escasez de esa información. En él se reconoce que el análisis de los riesgos es un empeño político además de científico, y que la percepción del riesgo por parte del público también debe tenerse en cuenta en ese análisis, incorporando cuestiones relacionadas con los valores, los procesos, el poder y la confianza. Los papeles y las aportaciones respectivas de la evaluación de los riesgos, la comunicación, la gestión de riesgos, la relación costo-eficacia y la elaboración de políticas constituyen lo esencial del informe.

HISTORIA DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El interés por los riesgos para la salud ha existido a lo largo de toda la historia, pero durante los últimos decenios ese interés no sólo se ha intensificado sino que ha comenzado a incluir muchas perspectivas nuevas. El campo del análisis de riesgos ha crecido rápidamente, pasando a centrarse en la definición, cuantificación y caracterización de las amenazas para la salud humana y para el medio ambiente; este conjunto de actividades es lo que en términos generales se conoce como evaluación de riesgos.

Aunque es evidente que desde hace tiempo hay un gran interés por la comparación de los riesgos que plantean distintas amenazas para la salud, hasta hace relativamente poco no se han elaborado marcos formales. La evaluación de los riesgos tiene su raíz en el sector

Recuadro 2.1 ¿Qué se entiende por riesgo?

- Riesgo puede denotar una probabilidad, por ejemplo la respuesta a la pregunta «¿cuál es el riesgo de contraer el VIH/SIDA a través de una aguja contaminada?»
 - Riesgo puede denotar un factor que aumenta la probabilidad de un resultado adverso. Por ejemplo, entre los principales riesgos para la salud del niño figuran la malnutrición, el agua insalubre y la contaminación del aire de interiores.
 - Riesgo puede denotar una consecuencia. Por ejemplo, ¿qué riesgo se corre manejando un vehículo en estado de embriaguez? (respuesta: una colisión).
 - Riesgo puede denotar una adversidad o amenaza potencial. Por ejemplo, ¿es arriesgado circular en motocicleta?
- En este informe se utilizan los dos primeros significados. El riesgo se define como la probabilidad de un resultado sanitario adverso, o un factor que aumenta esa probabilidad. A continuación se exponen otras definiciones importantes relacionadas con el riesgo.
- **Prevalencia del riesgo:** proporción de la población que está expuesta a un determinado riesgo. Por ejemplo, la prevalencia del consumo de tabaco podría ser del 25% en una población dada.
 - **Riesgo relativo:** probabilidad de un resultado sanitario adverso en las personas expuestas a un riesgo determinado, en comparación con las personas no expuestas. Por ejemplo, si las personas que fuman durante cierto período tienen, como promedio, una probabilidad 15 veces mayor de contraer cáncer de pulmón que las que no fuman, su riesgo relativo es de 15.
 - **Peligro:** una propiedad inherente, por ejemplo de una sustancia química, que encierra un potencial de nocividad.
 - **Riesgo atribuible poblacional:** proporción de una enfermedad existente en una población que puede atribuirse a un riesgo particular para la salud.
 - **Carga atribuible:** proporción de la carga actual de morbilidad o traumatismos debida a una exposición anterior.
 - **Carga evitable:** proporción de la carga futura de morbilidad o traumatismos que puede evitarse si se reducen los niveles de exposición actuales y futuros hasta los descritos mediante una distribución alternativa o contrafactual.

ambiental, en el que se elaboró como un método sistemático para comparar problemas ambientales que plantean distintos tipos y grados de riesgos para la salud. Esos ejercicios de evaluación de riesgos ambientales suelen comprender cuatro elementos:

- *Determinación del peligro*: determina los tipos de efectos en la salud que pueden producirse, basándose en datos toxicológicos obtenidos en estudios epidemiológicos o de laboratorio: por ejemplo, el agente químico X provoca lesiones hepáticas.
- *Evaluación de la exposición*: combina datos sobre la distribución y las concentraciones de la contaminación en el medio ambiente con información sobre el comportamiento y la fisiología a fin de estimar la cantidad de contaminante a que están expuestos los seres humanos. Para medir la magnitud de ciertas exposiciones, por ejemplo al plomo y a la dioxina, se han utilizado marcadores biológicos.
- *Evaluación de la relación dosis-respuesta*: relaciona la probabilidad de cierto efecto en la salud con la dosis de contaminante o la magnitud de la exposición.
- *Caracterización del riesgo*: combina las evaluaciones de la exposición y de la relación dosis-respuesta para calcular el riesgo sanitario estimado, como el número previsible de personas que contraerán cierta enfermedad en una población determinada. Generalmente incluye la estimación y la comunicación de la incertidumbre.

Las evaluaciones de los probables efectos de los riesgos ambientales en la salud, junto con los aspectos relativos a los costos, la viabilidad técnica y otros factores, pueden utilizarse para fijar prioridades en materia de ordenación ambiental. La evaluación de los riesgos ambientales presenta analogías con las estrategias elaboradas en el campo de la epidemiología para evaluar el riesgo atribuible poblacional, es decir, la proporción de la carga de morbilidad de una población que se deriva de un peligro particular. Estos marcos, con un criterio más general, pueden aplicarse a muchas otras esferas. Una de las partes fundamentales de este informe expone brevemente esos métodos y ofrece un análisis ilustrativo de la carga debida a una gama de riesgos para la salud.

Se puede definir la evaluación del riesgo como un método sistemático para estimar y comparar la carga de morbilidad y traumatismos debida a diferentes riesgos. El trabajo presentado en este informe se basa en varias estimaciones similares realizadas en los últimos años. Las primeras estimaciones mundiales de la carga de morbilidad y traumatismos atribuible a un conjunto de distintos factores de riesgo fueron comunicadas en la ronda inicial del estudio sobre la carga mundial de morbilidad (4, 5). Esas estimaciones se suman a las muchas otras realizadas respecto de ciertos factores de riesgo en poblaciones concretas, por ejemplo el tabaco (6), el alcohol y otras sustancias (7), factores ambientales (8), la tensión arterial (9) y ciertos factores de riesgo en determinadas regiones (10-12).

En la primera ronda del estudio sobre la carga mundial de morbilidad se evaluaron factores de riesgo de varios tipos: exposiciones en el medio ambiente (por ejemplo agua insalubre), comportamientos humanos (por ejemplo consumo de tabaco) o estados fisiológicos (por ejemplo hipertensión). No obstante, esas primeras evaluaciones de los factores de riesgo no eran comparables, en parte por la falta de grupos de comparación estándar y por sus distintos grados de fiabilidad. Por otro lado, no se tuvo en cuenta la importancia de los distintos lapsos transcurridos entre la exposición y su resultado: por ejemplo, reducido en el caso del alcohol y de los traumatismos y largo en los casos del tabaco y del cáncer. Por ello, un objetivo clave de este análisis consiste en aumentar la comparabilidad de las estimaciones del impacto de distintos factores de riesgo y caracterizar la distribución temporal de esos impactos.

En la evaluación de riesgos se estima la carga de morbilidad derivada de distintos factores de riesgo, y cada uno de ellos puede ser modificado por muchas estrategias diferentes; gracias a ella se puede obtener un panorama general del papel relativo de los distintos riesgos para la salud humana. Las estrategias para determinar los conjuntos apropiados de intervenciones y el papel fundamental del análisis de la relación costo-eficacia a la hora de seleccionar una u otra intervención se exponen en el capítulo 5.

OBJETIVOS FUNDAMENTALES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL MUNDO

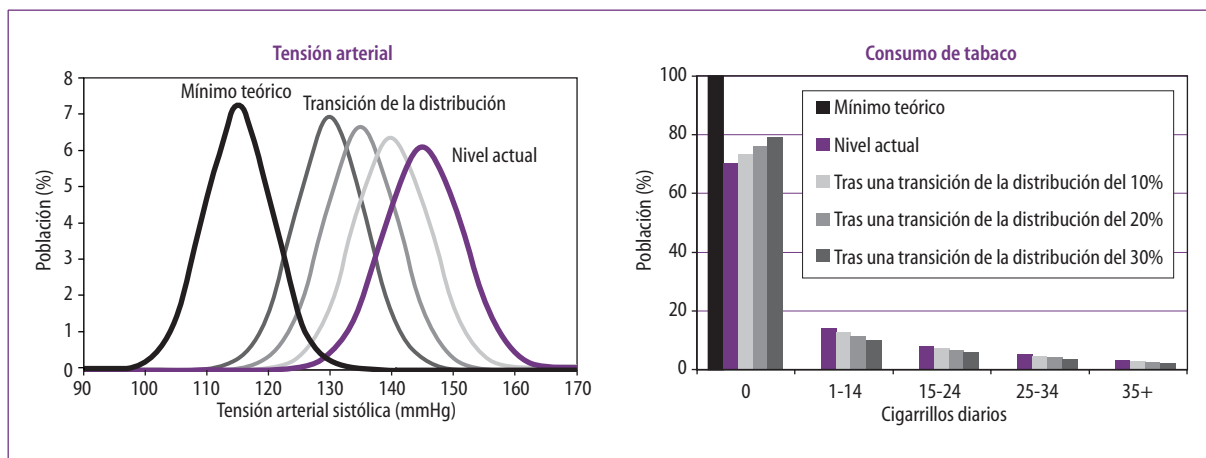
Para ser eficaz, la evaluación de riesgos debe tener un ámbito bien definido, lo que a su vez depende del propósito del análisis. Por ejemplo, la evaluación de las emisiones de cierta instalación industrial se centrará probablemente en sus efectos en la salud de la población local. En cambio, un proyecto encaminado a fijar las prioridades ambientales nacionales puede tener un alcance mucho mayor y abarcar factores como los efectos de las políticas nacionales en las emisiones de gases de efecto invernadero y sustancias destructoras de la capa de ozono. Inevitablemente habrá que llegar a un compromiso. Los gobiernos y los ministerios de salud velan por la salud de toda la población y por ello, en el nivel más amplio, necesitan información proveniente de evaluaciones del riesgo amplias y además fiables, pertinentes y oportunas. Puesto que la gama de riesgos para la salud es casi infinita, es indispensable que los gobiernos adopten un criterio cuantitativo para medir su importancia. El ámbito del análisis debe estar claro. Los riesgos han de ser definidos y estudiados ampliamente con independencia de factores como el lugar que ocupen en una cadena causal o los métodos utilizados (procedentes de disciplinas como las ciencias físicas, naturales, de la salud y sociales) para su análisis. En las siguientes secciones se esbozan algunas de las distintas dimensiones que hay que tener en cuenta.

COMPARACIONES ESTANDARIZADAS Y MEDIDAS COMUNES DE LOS RESULTADOS

Lo ideal sería evaluar el impacto de cada factor de riesgo con arreglo a una unidad de medida común que tenga en cuenta la pérdida de calidad de vida además de la pérdida de años de vida. La principal medida utilizada en este informe es el AVAD (año de vida ajustado en función de la discapacidad): un AVAD equivale a la pérdida de un año de vida con salud (13).

Una primera pregunta clave al evaluar el impacto de un riesgo para la salud es «¿en comparación con qué?». En este informe se ha adoptado un enfoque contrafactual explícito, que consiste en comparar la distribución actual del factor de riesgo con otro tipo de distribución de la exposición. Muchas hipótesis contrafactuales diferentes pueden resultar interesantes. Para mejorar la comparabilidad entre los riesgos, la base de los resultados que aparecen en el capítulo 4 es la carga de morbilidad en comparación con la carga prevista con la distribución mínima teórica del riesgo, es decir, la que entrañaría el menor riesgo en la población (por ejemplo, ningún consumo de tabaco en toda la población). Para el análisis de los costos y los efectos de las intervenciones de reducción de riesgos que aparecen en el

Figura 2.1 Ejemplos de transiciones de la distribución de la tensión arterial y el consumo de tabaco



capítulo 5, se utiliza una hipótesis contrafactual conexas, basada en la carga que existiría en ausencia de intervenciones pertinentes. Las distribuciones de los factores de riesgo que sean plausibles, factibles y costoeficaces, etc., se encontrarán en algún punto situado entre los niveles reales de los factores de riesgo y el mínimo teórico pertinente. El paso previsto de las condiciones actuales a las contrafactuales se ha denominado *transición distribucional* (véase la figura 2.1).

En muchos casos, la hipótesis contrafactual más pertinente entrañará transiciones distribucionales entre pequeñas y moderadas (por ejemplo, del 10%, 20% o 30%), pues son las que con más probabilidad serán factibles y costoeficaces. Esas estimaciones son menos sensibles a la influencia de la elección arbitraria de mínimos teóricos, y probablemente las más fiables, ya que la relación dosis-respuesta tiende a ser menos precisa a niveles bajos de exposición.

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE PROTECCIÓN ADEMÁS DE LOS FACTORES DE PELIGRO

Naturalmente, no todos los factores que influyen en el riesgo de enfermedad o traumatismo son perjudiciales. Es indudable que el concepto de factor de riesgo tiene una connotación negativa, pero en condiciones ideales la evaluación de un riesgo debe incluir una gama de factores tanto de protección como de peligro. Por ejemplo, en el presente informe se considera el efecto protector de la ingestión de frutas y verduras y de la actividad física estudiando a personas con bajos niveles de esos factores. En el recuadro 2.2 se indica el importante papel de los factores de protección en la salud de los adolescentes.

Recuadro 2.2 Factores de protección

Un conjunto cada vez mayor de datos de distintas culturas indica que hay diversos factores psicológicos, sociales y conductuales que protegen la salud en la adolescencia y más adelante. Esa protección facilita la resistencia a las enfermedades, reduce al mínimo las discapacidades o retrasa su aparición y promueve una recuperación más rápida de la persona enferma.

Entre los factores psicosociales que se han vinculado a la protección de la salud en el adulto figuran los siguientes: una visión optimista de la vida, animada por un sentido de finalidad y dirección; estrategias eficaces para hacer frente a las dificultades; la sensación de poder controlar los acontecimientos de la vida; y las expresiones emocionales positivas. Los estudios epidemiológicos han mostrado una reducción de la morbilidad y un retraso de la mortalidad entre las personas socialmente integradas. Se reconoce hoy que la calidad de las relaciones sociales en el hogar (relaciones padres/hijos y lazos conyugales) y en el lugar de trabajo (relaciones empleador/empleada y lazos entre colegas de trabajo) influye de manera decisiva en la salud física y mental. Cada vez son más los datos publicados que destacan los beneficios para la salud que entrañan las relaciones sociales sistemáticamente positivas y gratificantes desde el punto de vista afectivo. Los hábitos positivos para la salud (por ejemplo, una alimentación

adecuada, ejercicio físico, y evitar los cigarrillos, las drogas, el abuso del alcohol y las prácticas sexuales de riesgo) también se ven influidos por factores psicosociales.

La inclusión de los factores psicosociales en la interpretación de la salud humana positiva señala nuevos caminos para las investigaciones y la práctica clínica. Los mecanismos biológicos por los que los factores psicosociales y conductuales influyen en la salud constituyen una línea floreciente de investigación científica: diversos estudios emprendidos en el campo de la neurociencia de los afectos están relacionando la experiencia emocional con las estructuras, la función y la dinámica del sistema nervioso y sus consecuencias en la salud. Es necesario prestar más atención, en las políticas y en la práctica, a las intervenciones basadas en el creciente número de pruebas de que hay factores psicosociales que protegen la salud.

La adolescencia es una fase crítica durante la que arraigan hábitos para el resto de la vida, incluidos los comportamientos relacionados con la salud que influyen en todo el ciclo vital. Las investigaciones más recientes han comenzado a prestar atención al papel que desempeñan los factores de protección en el comportamiento de los jóvenes, complementando los métodos anteriores que se ocupaban solamente de los problemas y de la asunción de riesgos.

Los datos procedentes de 25 países en desarrollo, 25 países europeos, el Canadá, Israel y los Estados Unidos muestran que los adolescentes que afirman mantener una relación positiva con un adulto de confianza (progenitor o profesor) sienten un compromiso con la escuela, poseen rasgos de espiritualidad y adoptan conductas arriesgadas con mucho menor frecuencia. Además, tienen una mayor aptitud para las relaciones sociales y una mayor autoestima que los adolescentes que no mantienen una relación de ese tipo. Los estudios realizados en los Estados Unidos han demostrado que esos factores de protección también permiten prever resultados positivos (seguir vinculados a la escuela, hacer más ejercicio físico y llevar una alimentación sana) y al mismo tiempo reducen los comportamientos negativos (abuso de alcohol, consumo de marihuana y otras drogas ilícitas, y comportamientos delictivos).

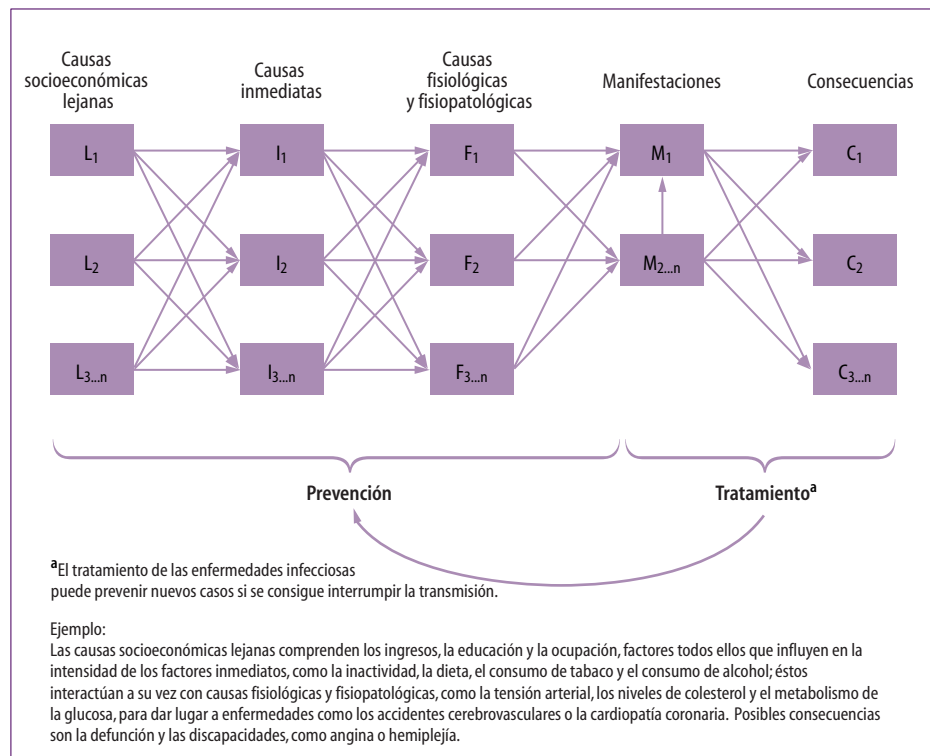
Los factores de protección promueven comportamientos positivos e inhiben los comportamientos de riesgo, mitigando con ello los efectos de la exposición al riesgo. Los actuales esfuerzos por reducir los riesgos en la adolescencia deben ampliarse para incluir el fortalecimiento de los factores de protección.

INCLUSIÓN DE LAS CAUSAS INMEDIATAS Y LEJANAS

Los riesgos para la salud no actúan de forma aislada. La cadena de acontecimientos que llevan a un resultado sanitario adverso comprende causas tanto inmediatas como lejanas: los factores inmediatos actúan directa o casi directamente en la causación de enfermedades, y las causas lejanas se encuentran al comienzo de la cadena causal y actúan a través de varias causas intermedias (véase la figura 2.2). Los factores que hacen que una persona caiga enferma en un momento dado probablemente tengan su origen en una compleja cadena de incidentes ambientales que pueden haber comenzado años atrás y que a su vez estaban sometidos a la influencia de determinantes socioeconómicos más generales. Por ejemplo, la sociedad y la cultura propician determinadas pautas de consumo de alcohol, que a su vez influyen en resultados como la cardiopatía coronaria a través de procesos fisiológicos como la agregación plaquetaria. Es evidente que existen riesgos sobre los cuales una persona tiene al menos cierto control (por ejemplo el sedentarismo) y riesgos que se expresan en su mayor parte o por entero a nivel de la población o el grupo (por ejemplo la contaminación atmosférica). Es indispensable tener en cuenta toda la cadena causal en la evaluación de los riesgos para la salud. De hecho, muchos riesgos no pueden separarse para ser considerados de forma aislada, pues actúan en distintos niveles que varían a lo largo del tiempo. Sólo evaluando una gama de riesgos se podrá formular una gama apropiada de políticas.

La evaluación deberá tener en cuenta la influencia respectiva de las causas inmediatas, y de las causas lejanas. A medida que nos alejamos de las causas directas, inmediatas, de una enfermedad, tenderá a disminuir la certidumbre y coherencia de las causas, y a menudo crecerá la complejidad. A la inversa, las causas lejanas probablemente tendrán efectos de amplificación: pueden afectar a muchos conjuntos distintos de causas inmediatas, y pueden dar lugar por tanto a muy grandes diferencias (20). Además, muchos riesgos lejanos para la salud, como el cambio climático, la desigualdad socioeconómica o un entorno

Figura 2.2 Cadenas causales de exposición conducentes a enfermedades



de política poco propicio, no pueden definirse apropiadamente en el nivel individual. Por otro lado, la salud de una población refleja algo más que una simple agregación del perfil de factores de riesgo y el estado de salud de cada uno de sus miembros; también se trata de una característica colectiva: la salud de una población es un bien público que a su vez afecta al estado de salud de sus miembros (21).

La investigación de los distintos niveles de riesgo debe considerarse complementaria. Es muy importante conocer los determinantes demográficos de los principales factores de riesgo directo para la salud, como el hábito de fumar. Del mismo modo, es útil conocer los mecanismos por los que operan los determinantes indirectos. Para analizar los factores de riesgo tanto inmediatos como lejanos hay que recurrir a las distintas disciplinas científicas y examinar los diferentes tipos de problemas sanitarios en relación con el medio ambiente, las enfermedades transmisibles o no transmisibles, los traumatismos, etc.; de ahí que se utilicen distintos instrumentos y métodos analíticos, incluidos los de las ciencias sanitarias, físicas y sociales. Ello a su vez exige tener en cuenta el contexto de riesgos concretos: algunos casi siempre tienen efectos negativos en la salud (por ejemplo, el consumo de tabaco) mientras que otros pueden tener un papel distinto de un lugar a otro (por ejemplo, la lactancia materna protege contra las enfermedades diarreicas en una medida que depende de las pautas prevalentes de diarrea). Además, el mismo riesgo puede medirse y cuantificarse en distintos niveles según la tecnología de medición y las necesidades de política. Por ejemplo, la medición de las concentraciones de yodo en los alimentos y en el medio ambiente requiere distintas herramientas, y los resultados tienen implicaciones diferentes.

Cuando la exposición indirecta opera a través de distintos factores de riesgo, su impacto total puede no quedar debidamente reflejado mediante los métodos tradicionales de análisis de regresión en los que se incluyen variables tanto directas como indirectas. Aplicando modelos más complejos de varios niveles y caracterizando las redes causales de interacción entre factores de riesgo se pueden conseguir mejores estimaciones, y resulta más fácil estimar el efecto de los cambios simultáneos en dos o más distribuciones de factores de riesgo. Más adelante se muestran algunos ejemplos.

Los factores de riesgo también pueden estar separados temporalmente de los resultados, en ocasiones con muchos decenios de diferencia. En el recuadro 2.3 se muestra cómo pueden acumularse las desventajas a lo largo de la vida.

Recuadro 2.3 Riesgos para la salud a lo largo de la vida

En los últimos años, el estudio de la salud y la enfermedad se ha orientado en una nueva línea que tiene en cuenta el ciclo vital, por considerar que la exposición a experiencias y entornos desventajosos se va acumulando a lo largo de toda la vida y aumenta el riesgo de enfermedad y muerte prematura. Este nuevo planteamiento ha ayudado a explicar las grandes diferencias socioeconómicas observadas en las tasas de morbilidad y mortalidad de adultos.

Las enfermedades crónicas durante la infancia, más comunes entre los hijos de trabajadores manuales, pueden tener consecuencias a largo plazo tanto para la salud como para las circunstancias socioeconómicas. El retraso del crecimiento durante la infancia (talla reducida para la edad y el sexo) es un indicador de desventaja precoz. La desventaja material y psicosocial durante los primeros años también puede tener un

impacto negativo en el desarrollo psicológico y cognitivo, lo que a su vez puede influir más tarde en la salud y en el éxito en el mercado de trabajo. Desde hace tiempo se reconoce el impacto de los entornos de vida y de trabajo, y de factores relacionados con el estilo de vida como el hábito de fumar, en las desigualdades sanitarias. La diferente exposición acumulada a lo largo de la vida a entornos perjudiciales o beneficiosos para la salud parece ser la principal explicación de las variaciones observadas en la salud y la esperanza de vida en los distintos grupos socioeconómicos.

La desventaja puede comenzar incluso antes del nacimiento: la insuficiencia ponderal al nacer va asociada a tasas mayores de cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, hipertensión y diabetes no insulino dependiente. Esa influencia se observa en todo el intervalo de pesos de nacimiento normales y depende más de la relación entre el

peso y la duración de la gestación que de la prematuridad. Puede operar ahí un proceso de «programación», por el cual un estímulo o una agresión en un periodo crítico y vulnerable al principio de la vida tiene efectos permanentes en la estructura, la fisiología y el metabolismo. La programación del feto puede ser el resultado de adaptaciones que se ponen en marcha cuando el suministro de nutrientes de la madre a través de la placenta no satisface las demandas nutricionales del feto. Aunque aún no se han caracterizado las influencias que retrasan el desarrollo fetal y programan la enfermedad cardiovascular en el adulto, existen firmes indicios que subrayan la importancia de la composición del organismo de la madre y de su correcta alimentación durante el embarazo.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS QUE AFECTAN A TODA LA POBLACIÓN Y A LOS INDIVIDUOS MUY EXPUESTOS

Muchos riesgos para la salud están ampliamente distribuidos en la población; los individuos difieren en cuanto a la magnitud del riesgo que corren, más que en si están expuestos al riesgo o no. En muchos casos, la categorización binaria en «expuesto» y «no expuesto» no consigue reflejar la importancia de las relaciones continuas entre factores de riesgo y enfermedad. Por consiguiente, en gran parte de este informe se estiman los efectos de desplazar las distribuciones de la exposición, aplicando para ello un enfoque contrafactual, es decir, comparando la carga resultante de la distribución de factores de riesgo observada con la carga previsiblemente asociada a una distribución alternativa, es decir, contrafactual. Este método permite evaluar las intervenciones a nivel de poblaciones enteras (véanse el recuadro 2.4 y la figura 2.3).

INCLUSIÓN DE LOS RIESGOS QUE CONTRIBUYEN CONJUNTAMENTE A LA MORBILIDAD

Muchos riesgos para la salud actúan conjuntamente provocando enfermedades o lesiones, lo que tiene importantes repercusiones en las oportunidades de prevención, como se explica en el recuadro 2.5. En el informe se presentan estimaciones de los efectos individuales de distintos riesgos para la salud, seguidas de análisis del efecto conjunto de ciertos conglomerados de riesgos.

Recuadro 2.4 Estrategias de prevención para el conjunto de la población

«Tiene poco sentido esperar que los individuos actúen de modo distinto a sus semejantes; es preferible perseguir un cambio general de las normas de comportamiento y promover las circunstancias que faciliten su adopción.» Geoffrey Rose, 1992.

La distribución y los determinantes de los riesgos en una población tienen importantes implicaciones para las estrategias de prevención. Geoffrey Rose observó, como otros antes y después de él, que en la inmensa mayoría de las enfermedades «la naturaleza nos presenta un proceso continuo, no una dicotomía». El riesgo habitualmente aumenta a lo largo del espectro de un factor de riesgo. El uso de etiquetas dicotómicas como «hipertenso» o «normotenso» no es, por consiguiente, una descripción del orden natural, sino una que se adopta para mayor comodidad operacional. Siguiendo esta línea de pensamiento, es evidente que la «minoría alejada de la norma» (es decir, los hipertensos), considerados expuestos a un alto riesgo, son sólo una parte de la escala continua del riesgo, más que un grupo diferenciado. Esto lleva a uno de los axiomas fundamentales de la medicina preventiva: «un gran número de personas expuestas a un riesgo pequeño puede dar lugar a muchos más casos que un número pequeño de personas expuestas a un alto riesgo». Rose señaló que, dondequiera que se aplique este axioma, una estrategia de prevención centrada en los individuos de alto riesgo solamente se ocupará de una parte mínima del problema y no tendrá impacto alguno en la gran proporción de la enfermedad que se produce en la gran proporción de personas expuestas a un riesgo moderado. Por ejem-

plo, entre las personas con una ligera hipertensión se dan más incidentes cardiovasculares que entre la minoría hipertensa. Un criterio basado en los casos de alto riesgo puede parecer el más apropiado para las personas afectadas y sus médicos, pero sólo puede tener un efecto limitado en el conjunto de la población. No altera las causas subyacentes de la enfermedad, depende de la capacidad que se tenga para predecir una enfermedad, y exige una labor sostenida y costosa de detección de los nuevos casos de alto riesgo.

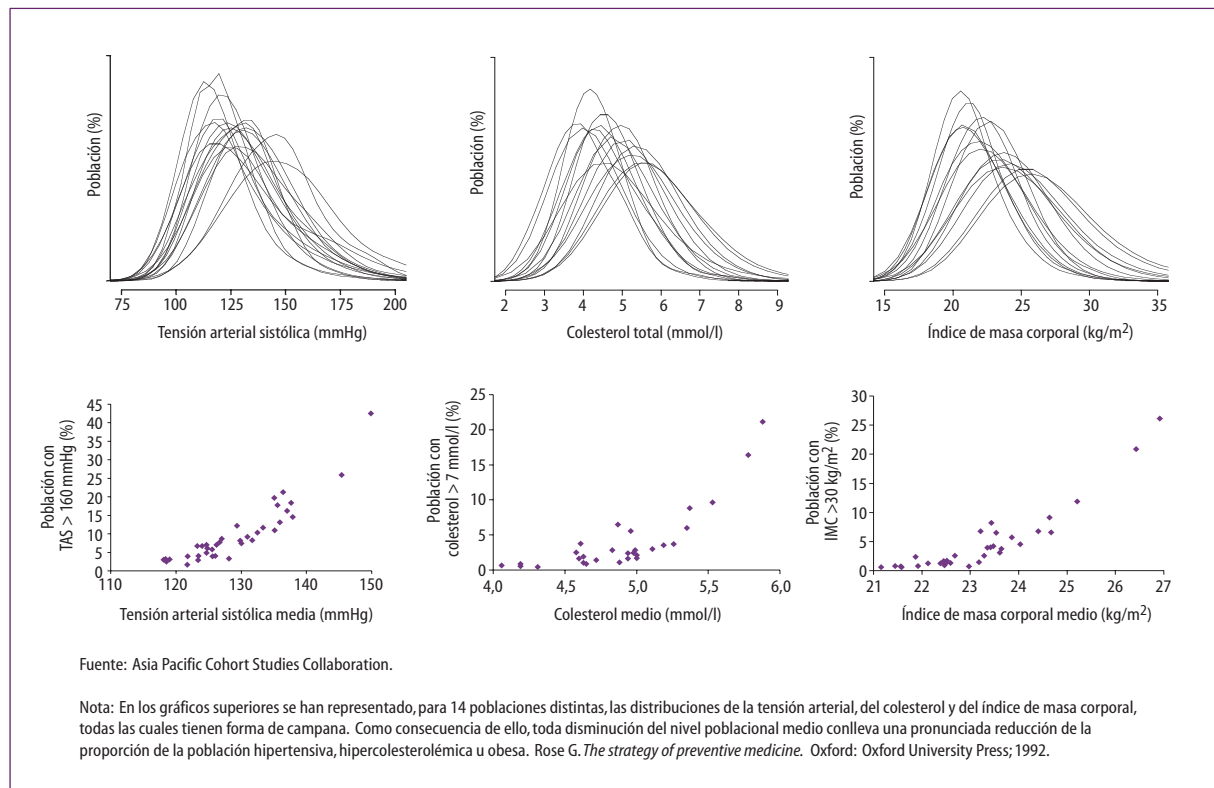
En cambio, mediante estrategias basadas en la población orientadas a modificar toda la distribución de los factores de riesgo es posible controlar la incidencia en el conjunto de la población. Esas estrategias aspiran a convertir los comportamientos saludables y la reducción de la exposición en normas sociales, para reducir así el riesgo en toda la población. Los beneficios potenciales son considerables, pero los problemas inherentes también lo son: una medida preventiva muy beneficiosa para la comunidad parece ofrecer poco a sus miembros individualmente. Esto puede influir negativamente en la motivación de la población en general (la llamada «paradoja de la prevención»).

Aunque casi siempre se aplica a la prevención de las enfermedades cardiovasculares, el enfoque orientado a toda la población a menudo es pertinente en otras esferas. Por ejemplo, una estrategia de prevención del melanoma orientada a los ca-

sos de alto riesgo podría proponerse identificar, para orientar a ellos las actividades, a los individuos con al menos tres factores de riesgo (por ejemplo, número de lunares, cabello claro, quemaduras solares anteriores y antecedentes familiares de cáncer de piel). Sin embargo, sólo el 24% de los casos de melanoma se producen en ese 9% de la población, de modo que con este enfoque se conseguiría identificar a los de muy alto riesgo pero apenas se influiría en los niveles generales de melanoma: el 75% de los casos se producen en el 58% de la población que presenta al menos un factor de riesgo. Una estrategia orientada a toda la población procuraría que la protección contra el sol adquiriese rango de norma social, de modo que el conjunto de la población estuviera menos expuesta al riesgo.

Estos dos enfoques son complementarios: teniendo en cuenta a toda la población se puede mejorar y ampliar la cobertura de la estrategia orientada a los casos de alto riesgo. Un reto decisivo consiste en encontrar el equilibrio apropiado entre ambos planteamientos. Rose llegó a la conclusión de que ello requerirá una perspectiva mundial más amplia de la mala salud, de sus causas y de las soluciones, y llevará a reconocer que los determinantes primarios de la enfermedad son principalmente económicos y sociales, y que por consiguiente los remedios también han de ser económicos y sociales.

Figura 2.3 Importancia de las distribuciones de exposición de la población



USO DE LA MEJOR EVIDENCIA DISPONIBLE EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD CIERTOS Y PROBABLES

En todo proceso de evaluación de riesgos es importante examinar cuantitativamente las mejores pruebas disponibles respecto de los riesgos tanto «definidos» como «probables». En la estimación del impacto potencial de un peligro para la salud nunca se debe esperar a disponer de datos perfectos, pues es poco probable que esto ocurra. La oportunidad es esencial. Este aspecto puede ser motivo de tensiones entre los científicos y los planificadores de políticas. No obstante, los argumentos a menudo se enturbian por el uso de dicotomías, es decir, afirmaciones de incertidumbre o certidumbre, cuando en realidad existen distintos grados de incertidumbre y desacuerdo acerca de los umbrales tolerables. Del mismo modo, a veces se afirma que no hay datos cuando en realidad se dispone de algunos datos indirectos, o al menos de un intervalo de datos reunidos en otras partes del mundo. Por ejemplo, en los países donde no hay encuestas conocidas sobre el consumo de frutas y verduras, los límites superior e inferior pueden estimarse a partir de encuestas realizadas en otros lugares, y los datos sobre venta de alimentos y producción agrícola pueden utilizarse para obtener estimaciones indirectas más delimitadas. La coherencia interna puede ayudar a poner límites a la incertidumbre: por ejemplo, las tasas de mortalidad, las cifras de población y las tasas de natalidad deben tener coherencia interna; y las estimaciones fiables respecto de algunos de esos componentes limitará la incertidumbre de los otros. Sin embargo, como ya se ha dicho, la suma de causas es infinita, de modo que esas comprobaciones de la coherencia interna resultan imposibles en las evaluaciones de distintos riesgos para la salud. Entre las estrategias posibles para reducir al mínimo este problema figuran la documentación completa de las fuentes de datos, los métodos y los supuestos, una amplia revisión colegiada, evaluaciones explícitas de la causalidad, y estimaciones cuantitativas de otros tipos de incertidumbre.

Las extrapolaciones y los métodos indirectos están a menudo justificados cuando el retraso en la estimación del impacto sanitario y las consiguientes decisiones de política puede tener repercusiones. Si se espera a contar con mejores estimaciones para tomar decisiones, cabe la posibilidad de que al no utilizar las mejores estimaciones disponibles (con indicaciones apropiadas de la incertidumbre) no se lleguen a adoptar las medidas necesarias. También puede suceder que las decisiones se adopten con arreglo a otros datos aún menos fiables, en los que la incertidumbre a menudo estará implícita. En cualquier caso, la realización de estimaciones incorrectas puede resultar cara; en última instancia, la decisión sobre la idoneidad de los datos es en gran medida una cuestión de criterio.

Siempre que sea posible, el nivel de incertidumbre debe hacerse constar explícitamente en las evaluaciones del riesgo. Se sigue debatiendo mucho cuál es la mejor forma de hacerlo de modo que resulte útil para las políticas, habida cuenta del inevitable papel del azar y las incertidumbres tanto en la verosimilitud de la causalidad como en la validez de los métodos de estimación. Una incertidumbre importante debe llevar a solicitar más datos. En particular, los datos son a menudo escasos o inexistentes en los países en desarrollo, precisamente donde más graves son muchos de los riesgos y donde más beneficios pueden esperarse de un aumento de la información. La gestión de los riesgos caracterizados por una incertidumbre elevada y el uso del principio de precaución se examinan en el capítulo 6.

EVALUACIÓN DE LA CARGA EVITABLE Y DE LA CARGA ATRIBUIBLE

Hasta la fecha, las evaluaciones del riesgo habitualmente sólo han utilizado estimaciones del riesgo atribuible, reduciéndose fundamentalmente a preguntar «¿qué proporción de la carga actual se debe a los efectos acumulados de todas las exposiciones anteriores?».

Recuadro 2.5 Causas múltiples de enfermedad

El impacto de un solo factor de riesgo en una enfermedad a menudo se resume como la proporción de esa enfermedad provocada por dicho factor de riesgo o atribuible a él. El hecho de que las enfermedades y los traumatismos sean provocados por la acción conjunta de dos o más factores de riesgo significa que la suma de sus aportaciones individuales puede superar fácilmente el 100%. Consideremos la situación hipotética de las muertes ocasionadas por accidentes de tráfico en un tramo peligroso de carretera. Los estudios tal vez hayan mostrado que el número de víctimas se podría reducir en un 20% encendiendo los faros durante el día, en un 40% imponiendo límites de velocidad más estrictos, en un 50% instalando más semáforos, y en un 90% instalando badenes en la calzada.

Otro ejemplo sería el de un fumador, también gran bebedor, que contrae un cáncer de garganta. El cáncer no se habría desencadenado en ese momento si el paciente no hubiera fumado o bebido en exceso: probablemente fue provocado tanto por el tabaco como por el alcohol. Cabe imaginar tres posibles escenarios para el cáncer de garganta, cada uno con un conjunto distinto de causas que deben concurrir para que se declare la enfermedad. En la primera situación, el tabaco y el alcohol operan junto con otras causas ambientales y genéticas para dar lugar a la

enfermedad (se entiende aquí por «ambientales» todas las causas no genéticas). El segundo escenario es como el anterior, pero el cáncer de garganta se manifestaría en una persona abstemia. En la tercera situación, no se sabe qué otros factores provocaron el cáncer aparte de las causas genéticas y de algunas causas ambientales desconocidas. Este modelo simplificado ilustra las siguientes cuestiones importantes:

- La suma de las causas puede superar el 100%. Si los escenarios fueran igualmente probables, el 66,6% del cáncer de garganta sería atribuible al consumo de tabaco, el 33,3% al alcohol, el 100% a causas genéticas y el 100% a causas ambientales desconocidas, lo que arroja un total de 300%. Las causas pueden, y deben en condiciones ideales, sumar más del 100%, lo cual es inevitable, ya que las distintas causas actúan sinérgicamente en la génesis de la enfermedad, y ello refleja el alcance de nuestros conocimientos sobre el origen de las enfermedades.
- La multicausalidad ofrece oportunidades para adaptar las medidas preventivas. Si esos escenarios fueran correctos desde el punto de vista numérico, el cáncer de garganta podría reducirse hasta en dos terceras partes dejando de fumar, en un tercio reduciendo el consumo de alcohol, o en dos tercios con disminuciones menos pronunciadas del consumo de tabaco a la

vez que de alcohol. También podrían conseguirse reducciones mayores si las investigaciones condujesen a otras estrategias preventivas basadas en las causas genéticas u otras causas ambientales. El mensaje fundamental de la multicausalidad es que con distintos conjuntos de intervenciones se puede conseguir el mismo objetivo, y la elección de las intervenciones viene determinada por consideraciones como el costo, la disponibilidad y las preferencias. Incluso las afecciones que más parecen deberse a una sola causa resultan ser multicausales cuando se examinan con más detenimiento: el bacilo tuberculoso puede parecer la única causa de la tuberculosis, pero la observación de que la mejora de las condiciones de la vivienda hace que disminuyan los casos de esa enfermedad lleva a concluir que las condiciones de vida también son una causa.

- La prevención no tiene por qué condicionarse al esclarecimiento de otras causas. No es probable que en un futuro próximo lleguemos a conocer todas las causas de las enfermedades ni la manera de evitar toda la carga de morbilidad atribuible a causas genéticas. No obstante, debido a la multicausalidad, en muchos casos pueden conseguirse grandes avances reduciendo los riesgos para la salud ya conocidos.

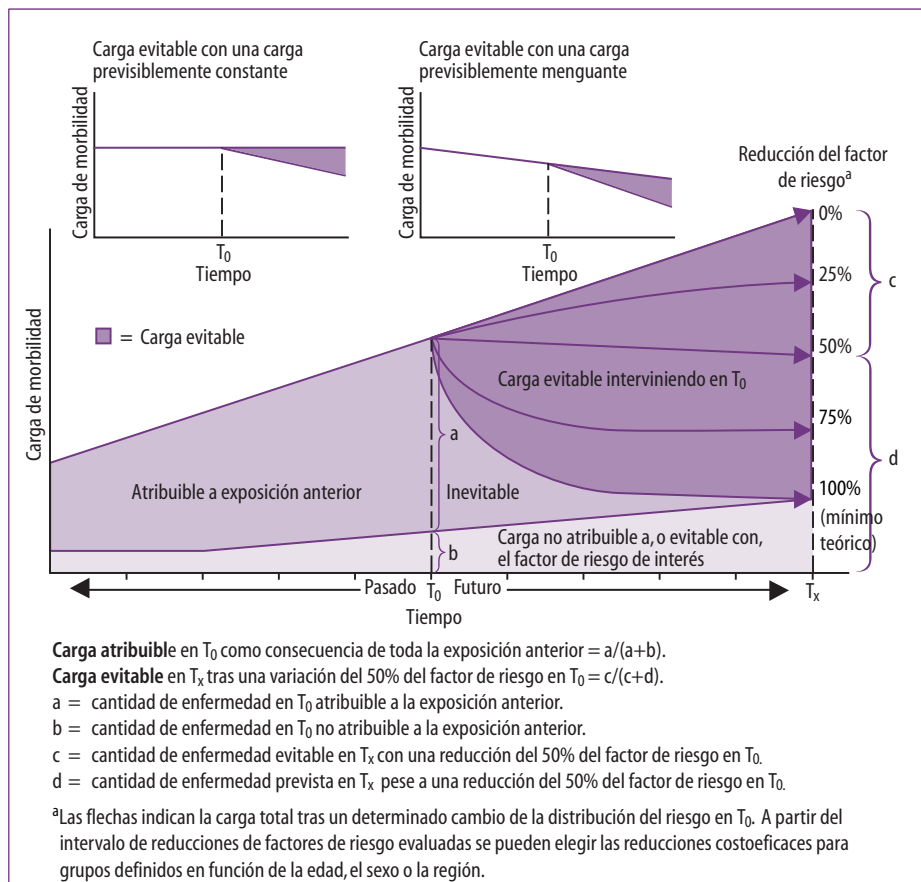
Una pregunta más pertinente para las políticas sería, en cambio, «¿cuáles son los probables efectos futuros de una eliminación parcial de la exposición actual?». Por consiguiente, es fundamental aplicar una doble perspectiva, que preste atención explícita tanto a los efectos futuros como a los cambios incompletos de los factores de riesgo. En este informe se presentan las estimaciones de la carga atribuible (carga actual debida a la exposición anterior) y de la carga evitable (proporción de la carga futura que se puede evitar si los niveles actuales y futuros de la exposición se reducen a los especificados en una distribución alternativa o contrafactual). Cuando el lapso que media entre la exposición y la enfermedad o la muerte es breve, la distinción entre carga atribuible y carga evitable no es esencial. En cambio, en factores de riesgo como el tabaco y algunas exposiciones ocupacionales, cuando transcurre mucho tiempo entre la exposición y el resultado sanitario, la diferencia entre la carga atribuible y la carga evitable puede ser importante. La distinción entre carga atribuible y carga evitable se muestra de forma gráfica en la figura 2.4.

SINOPSIS DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

El propósito general de los análisis que aquí se recogen era obtener estimaciones fiables y comparables de las cargas atribuible y evitable de morbilidad y traumatismos para determinados factores de riesgo. Más concretamente, los objetivos eran estimar, por edad, sexo y regiones y para ciertos factores de riesgo:

- la carga atribuible de morbilidad y traumatismos correspondiente a 2000, en comparación con el mínimo teórico;

Figura 2.4 Cargas atribuibles y evitables



- la carga evitable de morbilidad y traumatismos correspondiente a 2010, 2020 y 2030, para una serie normalizada de intervenciones destinadas a reducir los factores de riesgo.

Se eligieron los grupos de edad estándar de la OMS (0-4, 5-14, 15-24, 25-44, 45-59, 60-69, 70-79, y 80+ años) y las subregiones epidemiológicas consideradas se basaron en las regiones de la OMS, que se subdividieron en función de las pautas de mortalidad (véase la Lista de Estados Miembros por Regiones de la OMS y estratos de mortalidad).

La metodología consistió en calcular el riesgo atribuible poblacional, o bien, cuando se dispuso de datos en varios niveles, las fracciones de impacto potencial. Estas medidas permiten estimar la reducción proporcional de la carga de morbilidad resultante de un cambio concreto en la distribución de un factor de riesgo. La fracción de impacto potencial (FIP) viene dada por la ecuación:

$$FIP = \frac{\sum_{i=1}^n P_i (RR_i - 1)}{\sum_{i=1}^n P_i (RR_i - 1) + 1}$$

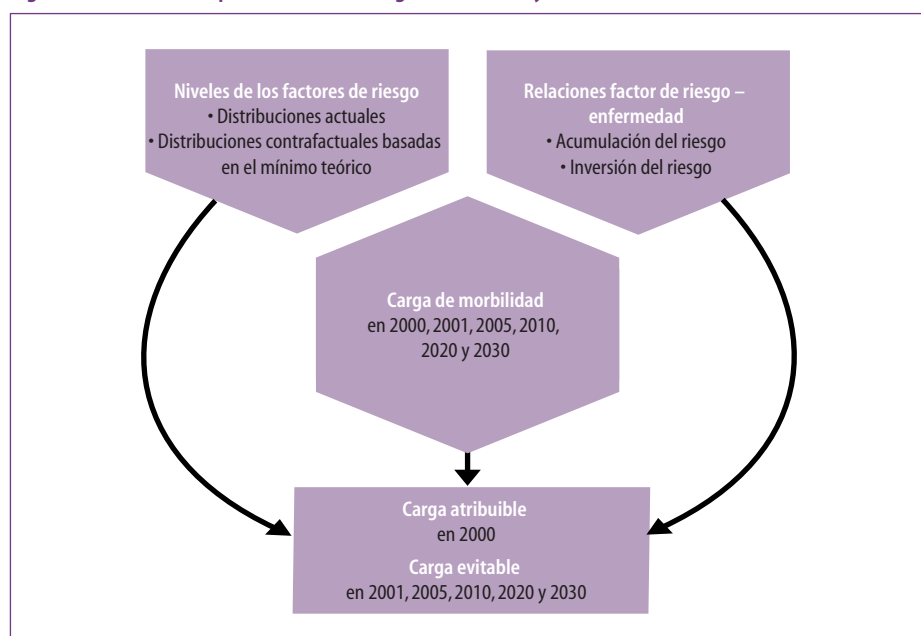
donde RR es el riesgo relativo para un nivel dado de exposición, P es el nivel o la distribución de la exposición de la población y n es el nivel máximo de exposición.

Para determinar las fracciones de impacto potencial se necesita incorporar tres categorías principales de datos, como se resume en la figura 2.5. La relación entre estas variables y la metodología básica necesaria para calcular y aplicar las fracciones atribuibles de población se resume en la figura 2.6. De la figura 2.6 se desprende claramente que los factores de riesgo que son más prevalentes o que afectan a enfermedades comunes pueden dar lugar a una mayor carga atribuible que otros factores que conllevan riesgos relativos muy superiores.

ELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA SALUD

Los factores de riesgo evaluados en este informe se eligieron en función de las consideraciones siguientes:

Figura 2.5 Datos clave para evaluar las cargas atribuibles y evitables

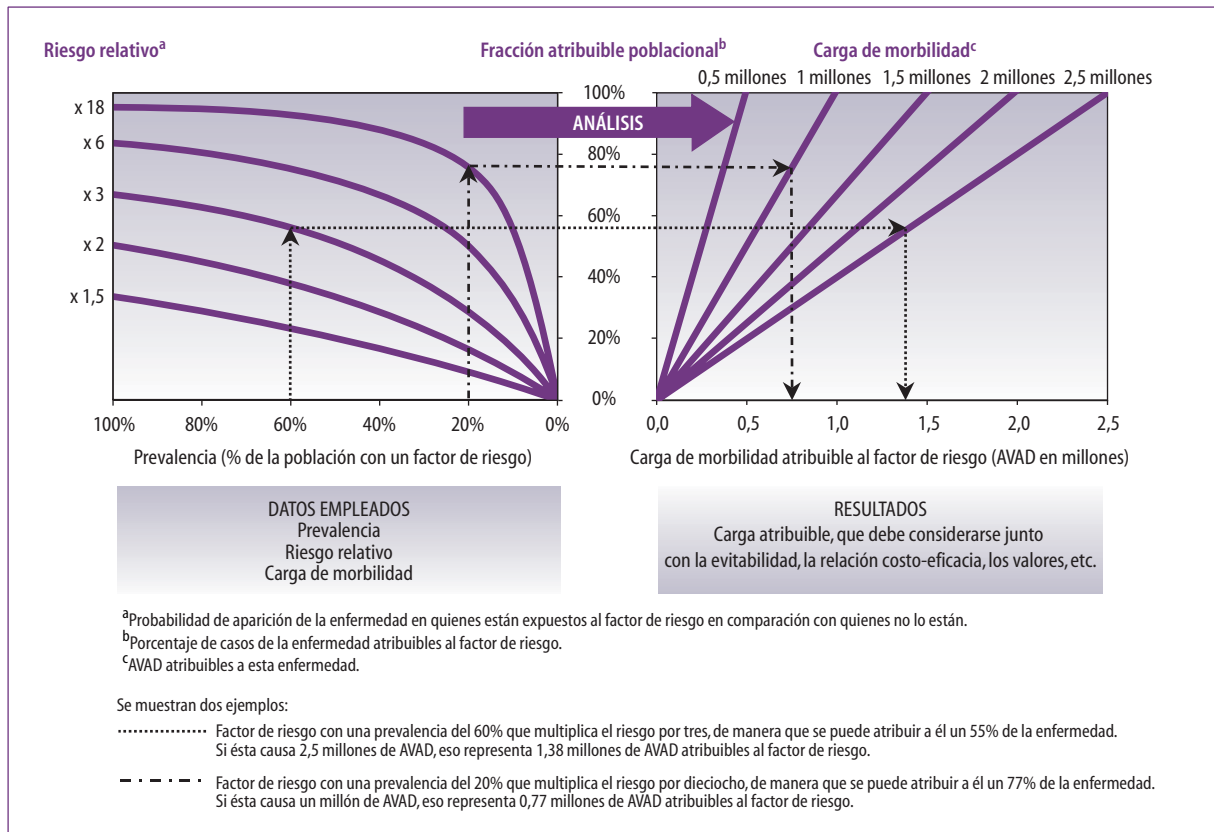


- Impacto mundial potencial: probabilidad de encontrarse entre las principales causas de la carga de morbilidad de resultados de su alta prevalencia o del gran aumento del riesgo, respecto de los principales tipos de mortalidad y discapacidad.
- Alta probabilidad de causalidad.
- Potencial de modificación.
- Ni demasiado específico ni demasiado amplio (por ejemplo, los peligros ambientales en conjunto).
- Disponibilidad de datos razonablemente completos sobre la distribución de los factores de riesgo y sobre sus relaciones con la morbilidad.

En toda elección de factores de riesgo para su evaluación hay inevitablemente una parte de arbitrariedad, pues siempre habrá que tener en cuenta las limitaciones de tiempo y de recursos y elegir entre distintas opciones. Por ejemplo, hay factores, como el calentamiento del planeta, para los que los datos son claramente insuficientes, pero cuya importancia potencial obliga a incluirlos y a estimar su impacto mediante diversos escenarios y modelos teóricos. Estas decisiones delicadas deben quedar claras cuando se indiquen detalladamente las fuentes de datos, los métodos y los resultados, incluida la estimación de la incertidumbre.

Es evidente que un factor de riesgo puede tener muchos resultados y que un resultado puede deberse a muchos factores de riesgo. Para cada relación posible entre factor de riesgo y carga se realizó una evaluación sistemática y documentada de la causalidad. Se han propuesto muchos métodos para evaluar la causalidad. Uno de ellos, bien conocido y razonablemente bien aceptado, consiste en aplicar la serie de «criterios» propuesta por Hill (29). Estos criterios no constituyen pruebas indiscutibles de la existencia de una relación de causa a efecto, y Hill insistió en que el resultado de su aplicación no debe interpretarse

Figura 2.6 Determinación de la carga atribuible, teniendo en cuenta la prevalencia y el riesgo relativo



mecánicamente. No obstante, se reconoce por lo general que la solidez del dictamen de causalidad será tanto mayor cuanto mayor sea el número de los criterios siguientes que se satisfagan:

- **Cronología:** la causa debe preceder al efecto.
- **Fuerza:** una relación fuerte será más creíble y más probablemente causal que una relación vaga, pues si la causa de la relación estrecha fuera otro factor, éste probablemente sería más evidente. No obstante, una asociación vaga no excluye una relación causal.
- **Coherencia:** la observación repetida de una asociación en distintas poblaciones en distintas circunstancias confirma la idea de causalidad. Sin embargo, algunas causas sólo tienen efectos en circunstancias particulares.
- **Gradiente biológico:** la observación de una curva dosis-respuesta sugiere una relación de causalidad, pero en algunas asociaciones causales existe un umbral, y en otras la relación dosis-respuesta se debe a factores de confusión.
- **Plausibilidad:** la plausibilidad biológica es importante, pero puede ser subjetiva y depende de los conocimientos y las creencias del momento.
- **Evidencia experimental:** la evidencia experimental obtenida con grupos que difieren sólo en relación con el factor de riesgo en cuestión es un poderoso indicio de causalidad. No obstante, muchas veces se carece de datos obtenidos con seres humanos.

Las evaluaciones sistemáticas de la causalidad, junto con los otros criterios que se acaban de enumerar, llevaron a incluir en este informe varios riesgos para la salud y los resultados correspondientes, que se examinan en el capítulo 4.

ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES ACTUALES DE LOS FACTORES DE RIESGO Y ELECCIÓN DE CONTRAFACUALES

Los niveles de los factores de riesgo en la población son el primer dato importante a la hora de estimar las fracciones de impacto potencial. Hubo que realizar búsquedas exhaustivas para estimar los niveles de los factores de riesgo correspondientes a los 224 grupos por edad, sexo y país utilizados como base del análisis, particularmente en relación con los datos de los países económicamente desfavorecidos. En todos los factores de riesgo fue necesario extrapolar los datos a algunos grupos de edad, por sexos y países, sobre los que no se disponía de información directa. Siempre que fue posible, esa extrapolación se basó en la generalización a partir de un subgrupo determinado con indicadores sanitarios, demográficos, socioeconómicos y de otro tipo similares.

Se eligió el mínimo teórico como escenario contrafactual en todos los factores de riesgo. En los factores de riesgo que no admitían el valor cero (por ejemplo el colesterol) se tomó como mínimo teórico la distribución asociada al menor riesgo general. En el caso de algunas exposiciones (por ejemplo al alcohol), puede haber subgrupos (por región, edad o sexo) en los que la exposición nula no esté asociada necesariamente al riesgo más bajo. Para conseguir la máxima comparabilidad, no obstante, se consideró que el mínimo teórico contrafactual era el mismo en todos los grupos de población. Ello facilitó la interpretación global de los resultados, pues se disponía de puntos de referencia fijos, y permitió al mismo tiempo estimar cuándo eran mínimos los riesgos para niveles de exposición no nulos. Puesto que las reducciones de interés para las políticas dependen muchas veces de la edad, el sexo o la región, por ejemplo, se estableció una gama de estimaciones para las distribuciones contrafactuales a intervalos fijos entre la situación real y el mínimo teórico.

Para los fines del presente informe, los factores de riesgo se definieron en función de la disponibilidad de datos, la necesidad de coherencia y la preferencia por evaluar varios niveles de exposición, esto es, el impacto probable de desplazar la distribución del factor de riesgo en la población.

ESTIMACIÓN DE LA CARGA ACTUAL Y FUTURA DE MORBILIDAD Y TRAUMATISMOS

El segundo dato necesario para calcular las fracciones de impacto potencial es la magnitud de la carga de morbilidad y traumatismos en la población por edad, sexo y región. La carga actual y futura de morbilidad y traumatismos se estimó como parte del proyecto destinado a determinar la carga mundial de morbilidad (30).

ESTIMACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE FACTORES DE RIESGO Y CARGA

El tercer tipo de datos para la determinación de las fracciones de impacto potencial fueron las estimaciones de las relaciones entre factores de riesgo y carga según la edad, el sexo y la región. En la mayoría de los riesgos, la información directa sobre esas relaciones sólo provenía de países desarrollados. Esto pone de manifiesto la importancia de evaluar la generalizabilidad de los datos, habida cuenta de la necesidad de extrapolar los resultados a grupos clasificados por edad, sexo y región, sobre los cuales no se dispone de pruebas directas. En cuanto a los niveles de los factores de riesgo, no suele haber ningún motivo para esperar que sean coherentes entre regiones. Las relaciones entre factores de riesgo y carga, no obstante, a menudo son más generalizables, ya que se trata, al menos en parte, de relaciones biológicas. La coherencia entre los resultados de estudios fiables realizados en distintos entornos es un indicador de causalidad y generalizabilidad. Mientras que la representatividad de una población de estudio es un componente esencial para extrapolar los resultados para los niveles de los factores de riesgo, la fiabilidad y comparabilidad del estudio a menudo será más importante en la evaluación de las relaciones entre factores de riesgo y enfermedades. Puesto que los riesgos relativos tienden a ser la entidad más generalizable, habitualmente fueron éstos los que se comunicaron. Cuando el riesgo relativo por unidad de exposición difería entre poblaciones, ese dato se incluía siempre que era posible. Por ejemplo, el riesgo relativo de cardiopatía en relación con el consumo actual de tabaco parece ser menor en la República Popular China que en América del Norte y Europa, principalmente porque el tabaquismo es más reciente entre los chinos.

ESTIMACIÓN DE LA CARGA EVITABLE

Es evidente que las medidas actuales para reducir los riesgos para la salud no pueden cambiar la situación pasada. Se puede evitar la carga de morbilidad futura, pero nada se puede hacer respecto de la carga atribuible. Para este análisis se definió la carga evitable como la fracción de la carga de morbilidad de un año dado que se evitaría con otra exposición especificada, actual y futura. Las estimaciones de la carga evitable son particularmente difíciles, pues en ellas se suman la incertidumbre inherente a las estimaciones de la carga atribuible y la propia de varios conjuntos de datos suplementarios descritos a continuación:

- La carga mundial de morbilidad proyectada.
- Los niveles de los factores de riesgo correspondientes al mantenimiento de la situación. Algunas proyecciones se basaron en la tendencia observada a lo largo de los últimos decenios (por ejemplo en la malnutrición infantil), y otras, en modelos en los que se incluyeron ciertos determinantes de la exposición y su tendencia previsible (por ejemplo, sedentarismo, humo de combustibles sólidos en interiores).
- Los niveles proyectados de los factores de riesgo en una situación contrafactual, por ejemplo una transición del 25% hacia el mínimo teórico, que comience en el año 2000 y se mantenga en el 25% de la distancia entre la situación sin cambios y la exposición mínima teórica.
- Las estimaciones de la «reversibilidad» del riesgo. Estas estimaciones se hacen con distinto alcance y a lo largo de distintos periodos respecto de diversas relaciones entre factores de riesgo y carga. Después de cierto tiempo, el exceso de riesgo de un

grupo «anteriormente expuesto» puede igualar al del grupo «nunca expuesto», o puede sólo atenuarse. En el caso de los peligros agudos o casi agudos, incluidos los traumatismos y los factores de riesgo de mortalidad infantil, se adoptó el supuesto de la reversibilidad inmediata. Se supuso que el impacto del abandono del alcohol y las drogas ilícitas en las enfermedades neuropsicológicas, aunque paulatino, sería total en 2010, la fecha más cercana de notificación. Por consiguiente, según ese supuesto, en 2010 las personas ex expuestas y las nunca expuestas correrían el mismo riesgo. En el caso de la tensión arterial (31, 32) y del colesterol (33), se supuso que la mayoría o la totalidad de los riesgos desaparecerían en el plazo de cinco años, y todos ellos en 10 años. Dado que ciertos riesgos más lejanos como la obesidad y el sedentarismo operan en gran parte por intermedio de esos tipos de exposición, los datos correspondientes constituyeron la base para determinar la reversibilidad del riesgo en el caso de otras causas principales de enfermedad cardiovascular evaluadas en este informe. En cuanto al tabaco, los datos sobre la reversibilidad después de dejar de fumar se obtuvieron de un importante estudio de la American Cancer Society sobre prevención del cáncer (34). Ese estudio demuestra que la mayor parte del exceso de riesgo de cáncer, y casi todo en el caso de las enfermedades vasculares, desaparece al cabo de 10 años de haber dejado de fumar. A falta de estudios análogos sobre otros factores de riesgo, esos datos se utilizaron también para estimar la relación temporal entre la reducción de la exposición a otros carcinógenos y partículas presentes en el aire y los resultados de enfermedades por causas específicas. Por último, cuando se estimó oportuno se aplicó un factor de demora, por ejemplo en el caso del abuso sexual en la infancia, para reflejar el desfase cronológico entre la terminación del abuso y la disminución del riesgo de problemas mentales en la edad adulta.

ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS CONJUNTOS DE VARIOS RIESGOS

Las principales estimaciones presentadas en este informe se refieren a la carga resultante de factores de riesgo aislados, con el supuesto de que todos los demás se mantienen constantes. Esas estimaciones son valiosas para hacer evaluaciones comparativas, pero también se necesitan estimaciones de los efectos netos de grupos de factores de riesgo. Es evidente que, cuando dos riesgos afectan a enfermedades diferentes, sus efectos netos son simplemente la suma de sus efectos separados. Sin embargo, cuando afectan a una misma enfermedad o un mismo traumatismo, los efectos netos pueden ser menores o mayores que la suma de sus efectos separados. La magnitud de esos efectos conjuntos dependerá principalmente del grado de superposición de la prevalencia (por ejemplo, de hasta qué punto es mayor la probabilidad de que un fumador consuma bebidas alcohólicas) y de los efectos biológicos de la exposición conjunta (por ejemplo, de si el riesgo inherente al consumo de esas bebidas es mayor entre los fumadores) (27). Ahora bien, esto influye muy poco en los efectos netos cuando las fracciones atribuibles poblacionales son elevadas para determinados factores de riesgo, como se observa a menudo en estos análisis; por ejemplo, más del 80% de las enfermedades diarreicas se atribuyeron al agua insalubre y al saneamiento e higiene deficientes. Para hacer una evaluación ideal de los efectos conjuntos se requiere una cantidad de datos considerable, por lo que se supuso que los riesgos relativos eran multiplicativamente independientes, salvo en el caso de las evaluaciones empíricas de los efectos conjuntos de dos grupos principales: los factores de riesgo que son causas importantes de enfermedades cardiovasculares y los que lo son de mortalidad infantil. En el recuadro 2.6 se describe un enfoque alternativo. Este método de simulación basado en datos sobre participantes individuales de una única cohorte es compatible con la estimación de los efectos conjuntos a partir de datos agregados que se acaba de exponer.

ESTIMACIONES DE LA INCERTIDUMBRE

Los intervalos de confianza para la carga atribuible se estimaron mediante un método de simulación (37) que incorporaba diversas fuentes de incertidumbre en lo tocante a la distribución de la exposición y a las relaciones exposición-respuesta. En breves palabras, el

Recuadro 2.6 Estimación de los efectos combinados de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular

Detrás de las enfermedades cardiovasculares hay varios factores de riesgo importantes, algunos de los cuales actúan mediados por otros. Por ejemplo, el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de enfermedad coronaria, en parte a través de sus efectos perjudiciales en la tensión arterial, en el perfil lipídico y en la sensibilidad a la insulina. El modelo de la cadena causal que conduce a la enfermedad permite constatar que ciertos factores de riesgo a menudo aumentan no sólo el riesgo de enfermedad sino también el nivel de otros factores de riesgo.

Normalmente, al estimar por separado los distintos factores de riesgo no se tiene en cuenta el efecto de los cambios habidos en los niveles de otros factores. Una manera de tenerlo en cuenta consiste en utilizar las relaciones medidas entre los niveles de los diferentes factores de riesgo para simular lo que sucedería en una «cohorte contrafactual» al modificar los niveles de uno o de varios factores. La relación entre esos niveles y la enfermedad puede utilizarse entonces para

determinar la frecuencia de ésta en la cohorte simulada. La proporción de miembros de la población que contraería una cardiopatía coronaria (CPC) en el marco de cada intervención es una cantidad (no observada) contrafactual. La fórmula G (Robins, 1986) es un método general no paramétrico que permite estimar las proporciones contrafactuales suponiendo que no hay factores de confusión no medidos. Se adoptó este procedimiento utilizando datos del Framingham Offspring Study sobre los siguientes factores de riesgo: índice de masa corporal, hábito de fumar, consumo de alcohol, diabetes, colesterol y tensión arterial sistólica.

Se desarrolló una fórmula para predecir el riesgo de CPC para un historial dado de exposición a factores de riesgo, y se utilizaron también los antecedentes de los demás factores de riesgo para predecir los valores futuros de cada uno de los factores después de haber cambiado algunos de ellos. Se generó una cohorte simulada a partir del estudio mediante muestreo con reposición, y se some-

tió a dicha cohorte a diversos escenarios para evaluar el impacto en el riesgo de CPC a lo largo de 12 años teniendo en cuenta los efectos conjuntos de todos los factores de riesgo. Se estimó que, tanto en los varones como en las mujeres, el riesgo de CPC en 12 años se reduciría a la mitad combinando: el abandono total del hábito de fumar, un índice de masa corporal no superior a 22 en todos los sujetos, y un nivel medio simulado de 2,3 mmol/l para el colesterol y la varianza correspondiente. El efecto global estimado de las tres intervenciones – una reducción del 50% del riesgo relativo de enfermedad coronaria – fue inferior a la suma bruta de los efectos de cada intervención por separado (19%, 9% y 31%, respectivamente). Ello se debe a que algunas personas sufrieron una CPC como resultado de la acción conjunta de dos o más factores de riesgo, y este modelo estima la magnitud de esos efectos conjuntos.

Fuentes: (35, 36).

método consistía en cambiar simultáneamente todos los parámetros iniciales dentro de sus respectivas distribuciones y repetir el cálculo de la fracción atribuible poblacional. Después de 500 iteraciones se obtenía una distribución de la incertidumbre en torno a cada estimación de la fracción atribuible poblacional, lo que permitía determinar los intervalos de confianza del 95%. Cada grupo de factores de riesgo proporcionó datos que permitieron caracterizar la incertidumbre de las estimaciones de la distribución de la exposición y de la relación exposición-respuesta. En la medida de lo posible, en las estimaciones de la incertidumbre se recogieron tanto la incertidumbre estadística inherente a los datos disponibles como la incertidumbre propia de los métodos utilizados para extrapolar los parámetros de unos países o regiones a otros.

Es posible refinar las estimaciones actuales, pero los indicadores de incertidumbre presentados no incorporan esas mejoras. Entre esos indicadores figuran la incertidumbre de las estimaciones de la carga de morbilidad; la falta de datos sobre prevalencia entre las personas enfermas, datos que conviene utilizar en el caso de las estimaciones de la fracción atribuible poblacional que incorporan riesgos relativos ajustados (38); y la probabilidad de que, al disminuir la exposición a ciertos riesgos, como las inyecciones médicas administradas con instrumental contaminado en 2000, hubiera en los años siguientes menos infecciones y un menor número de personas infectadas que pudieran transmitir la infección. Por último, no se han estimado los riesgos alternativos – por ejemplo el que se corre tras sobrevivir a un accidente cerebrovascular en 2001 y quedar «disponible» para morir de otras enfermedades en los años siguientes – lo que probablemente llevaría a sobrestimar la magnitud absoluta de la carga de morbilidad atribuible y evitable, aunque quizá no afectaría de manera sustancial a la jerarquización de los factores de riesgo. Sin embargo, los riesgos alternativos se tienen en cuenta en los modelos dinámicos con que se evaluaron los efectos conjuntos de los riesgos en la esperanza de vida sana. Este tema, así como las tasas de descuento apropiadas, se examina con más detalle en el capítulo 5.

REFERENCIAS

1. Last JM, editor. *A dictionary of epidemiology*. Nueva York: Oxford University Press; 2001.
2. Slovic, P. Informing and educating the public about risk. *Risk Analysis* 1986; 6:403-415.
3. Hope T. Rationing and life-saving treatments: should identifiable patients have higher priority? *Journal of Medical Ethics* 2001; 3:179-185.
4. Murray CJL, Lopez AD. Quantifying the burden of disease and injury attributable to ten major risk factors. En: Murray CJL, Lopez AD, editores. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1996. Pp. 295-324.
5. Murray CJL, Lopez AD. Global patterns of cause of death and burden of disease in 1990, with projections to 2020. En: *Investing in health research and development. Report of the Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1996.
6. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath CW. Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimates from national vital statistics. *Lancet* 1992; 339:1268-1278.
7. English DR, Holman CDJ, Milne E, Winter MG, Hulse GK, Codde JP, et al. *The quantification of drug-caused morbidity and mortality in Australia, 1995*. Canberra: Commonwealth Department of Human Services and Health; 1995.
8. Smith KR, Corvalan CF, Kjellstrom T. How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology* 1999; 10:573-584.
9. Rodgers A, Lawes C, MacMahon S. The global burden of cardiovascular disease conferred by raised blood pressure. Benefits of reversal of blood pressure-related cardiovascular risk in Eastern Asia. *Journal of Hypertension* 2000; 18 (suplemento): S3-S5.
10. *Determinants of the burden of disease in the European Union. Sweden 1997*. Estocolmo: Instituto Nacional Sueco de Salud Pública; 1997.
11. Mathers C, Vos T, Stevenson C. *The burden of disease and injury in Australia*. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare; 1999.
12. *Our health, our future. The health of New Zealanders 1999*. Wellington: Ministerio de Salud; 1999.
13. Murray CJL, Lopez AD, editores. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1996.
14. Cacioppo JT, Berntson GG, Sheridan JF, McClintock MK. Multi-level integrative analyses of human behavior. Social neuroscience and the complementing nature of social and biological approaches. *Psychological Bulletin* 2000; 126: 829-843.
15. Ryff CD, Singer B. Biopsychosocial challenges of the new millennium. *Psychotherapy and Psychosomatics* 2000; 69(4):170-177.
16. Ryff CD, Singer B. The role of emotions on pathways to positive health. En: Davidson RJ, Goldsmith HH, Scherer K, editores. *Handbook of affective science*. Nueva York: Oxford University Press; 2002.
17. Jessor R, Van Den Bos J, Vanderryn J, Costa FM, Turbin M S. Protective factors in adolescent problem behaviours: moderator effects and developmental change. *Developmental Psychology* 1995; 31:923-933.
18. *Broadening the horizon: balancing protection and risk for adolescents*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002. OMS, documento WHO/FCH/CAH/01.20 (revisado).
19. Jessor R, Turbin MS, Costa FM. Risk and protection in successful outcomes among disadvantaged adolescents. *Applied Developmental Science* 1998; 2:194-208.
20. Rose G. *The strategy of preventive medicine*. Oxford: Oxford University Press; 1992.
21. McMichael AJ, Beaglehole R. The changing global context of public health. *Lancet* 2000; 356:495-499.
22. Winslow CEA. *Lo que cuesta la enfermedad y lo que vale la salud*. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 1955. OMS, Serie de Monografías, N° 7.
23. Barker DJP. *Mothers, babies and disease in later life*. 2nd ed. London: BMJ Publishing Group; 1998.
24. Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *International Journal of Epidemiology* 2002; 31:285-293.
25. Rose G. Sick individuals and sick populations. *International Journal of Epidemiology* 1985; 4:32-8.
26. Rose G, Day S. The population mean predicts the number of deviant individuals. *British Medical Journal* 1990; 301:1031-1034.
27. Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. 2ª ed. Filadelfia: Lippincott-Raven Publishers; 1998.
28. Magnus P, Beaglehole R. The real contribution of the major risk factors to the coronary epidemics. Time to end the «only-50%» myth. *Archives of Internal Medicine* 2001; 161:2657-2660.

29. Hill AB. The environment and disease: association or causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 1965; 58:295-300.
30. Murray CJL, Lopez AD, Mathers CD, Stein C. *The Global Burden of Disease 2000 project: aims, methods and data sources*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2001. Programa Mundial sobre Pruebas Científicas para las Políticas de Salud, documento de trabajo N° 36 (revisado).
31. MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 1. Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990; 335:765-774.
32. Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P, Fiebach NH, Eberlein KA, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2. Short-term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. *Lancet* 1990; 335:827-838.
33. Law MR, Wald NJ, Thompson SG. By how much and how quickly does reduction in serum cholesterol concentration lower risk of ischaemic heart disease? *British Medical Journal* 1994; 308:367-373.
34. *Tobacco control country profiles*. Atlanta (GA): American Cancer Society; 2000. También disponible en <http://www1.worldbank.org/tobacco/countrybrief.asp>
35. Robins JM. A new approach to causal inference in mortality studies with a sustained exposure period: applications to control of the healthy workers survivor effect. *Mathematical Modeling* 1986; 7:1393-1512.
36. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97:1837-1847.
37. King G, Tomz M, Wittenberg J. Making the most of statistical analysis: improving interpretation and presentation. *American Journal of Political Science* 2000; 44:341-355.
38. Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. *American Journal of Public Health* 1998; 88:15-19.