

Medición de la salud y la enfermedad

Definiciones de salud y enfermedad

La definición más ambiciosa de la salud es la que propuso la OMS en 1948: “salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad”. Esta definición, aunque criticada por las dificultades que implica definir y medir el bienestar, sigue siendo un ideal. En 1977 la Asamblea Mundial de la Salud acordó que el objetivo principal de los Estados Miembros de la OMS era que todas las personas hubieran alcanzado en el año 2000 un nivel de salud que les permitiera llevar una vida social y económicamente productiva. Este compromiso con la estrategia de salud para todos se renovó en 1998 (Antezana et al., 1998).

Como es lógico, se necesitan definiciones de salud y enfermedad más prácticas. La epidemiología se centra en aspectos de la salud relativamente fáciles de medir y que constituyen prioridades para la acción. En las comunidades donde se ha progresado en la prevención de la muerte prematura y la incapacidad se presta cada vez más atención a los estados positivos de salud. Por ejemplo, la iniciativa internacional de promoción de la salud que se presentó en la Carta de Ottawa de 1986 (véase el cap. 10) tuvo un desarrollo ulterior en la Declaración de Yakarta (WHO, 1997a).

Las definiciones de estados de salud que utilizan los epidemiólogos tienden a ser simples, por ejemplo, “presencia de enfermedad” o “ausencia de enfermedad”. El desarrollo de criterios para la determinación de la presencia de una enfermedad requiere definir la normalidad y la anormalidad. Sin embargo, a menudo es difícil definir lo que es normal o establecer una clara distinción entre lo normal y lo anormal.

Los criterios diagnósticos suelen basarse en síntomas, signos y resultados de pruebas complementarias. Así, una hepatitis puede identificarse por la presencia de anticuerpos en la sangre y una asbestosis, por los síntomas y signos de alteraciones específicas de la función pulmonar, por la demostración radiográfica de fibrosis del tejido pulmonar o engrosamiento de la pleura y por los antecedentes de exposición a fibras de asbesto. El cuadro 2.1 muestra un ejemplo más complejo, los criterios diagnósticos modificados de Jones para la fiebre reumática, propuestos por la American Heart Association.¹ El diagnóstico puede hacerse a partir de varias manifestaciones de la enfermedad, siendo algunos signos más importantes que otros.

En algunos casos está justificado el uso de criterios diagnósticos muy simples. Por ejemplo, la reducción de la mortalidad infantil por neumonía bacteriana en los países en desarrollo depende de su rápida detección y tratamiento. Las normas de tratamiento de la OMS recomiendan que la detección de casos de neumonía se haga teniendo en cuenta solo los signos clínicos, sin auscultación, radiografías de tórax ni

¹Asociación paramédica estadounidense que entre otras actividades fomenta la prevención de las cardiopatías (N. del T.)

Cuadro 2.1. Criterios para el diagnóstico de un ataque inicial de fiebre reumática (criterios de Jones, revisión de 1992)

La presencia de dos manifestaciones mayores, o una mayor y dos menores, indica fiebre reumática muy probable si hay pruebas de una infección previa por estreptococos del grupo A.^a

Manifestaciones mayores	Manifestaciones menores
Carditis	<i>Clinicas</i>
Poliartritis	Artralgia
Corea	Fiebre
Eritema marginado	<i>De laboratorio</i>
Nódulos subcutáneos	Reactantes de fase aguda elevados
	— velocidad de sedimentación globular
	— proteína C reactiva
	Intervalo P-R prolongado

Fuente: Special Writing Group of the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease of the Council on Cardiovascular Disease in the Young of the American Heart Association (1992). Guidelines for the diagnosis of rheumatic fever. Jones criteria, 1992 update. *Journal of the American Medical Association*, 268(15): 2069-2073. Copyright 1992, American Medical Association.

^aDatos que prueban una infección previa por estreptococos del grupo A:

- cultivo faríngeo positivo o prueba del antígeno rápido estreptocócico positiva;
- título de anticuerpo antiestreptocócico elevado o en ascenso.

estudios analíticos. El único instrumental necesario es un reloj para determinar la frecuencia respiratoria. En un contexto epidemiológico en el que hay una incidencia importante de neumonía bacteriana está justificado el uso de antibióticos cuando se sospecha neumonía a partir de la exploración física (WHO, 1995a).

En 1985 se elaboró una definición clínica de caso de sida en adultos, para facilitar el diagnóstico cuando no se dispone de técnicas diagnósticas modernas (WHO, 1997b). Dicha definición requería dos signos mayores acompañados al menos de un signo menor, en ausencia de otra causa conocida de supresión del sistema inmunitario. Esta definición fue revisada en 1993 para incluir a los individuos con inmunodeficiencia avanzada y con varias otras manifestaciones clínicas de infección por VIH.

Los criterios diagnósticos pueden cambiar muy rápidamente a medida que aumentan los conocimientos o mejoran las técnicas. Por ejemplo, los criterios originales de la OMS para el infarto de miocardio, para uso en estudios epidemiológicos, fueron modificados cuando se introdujo un método objetivo, el Código Minnesota, para valorar el electrocardiograma (Prineas et al., 1982).

Cualesquiera que sean las definiciones utilizadas en epidemiología, es imprescindible que estén claramente expresadas y que resulten fáciles de usar y aplicar de manera estándar en muy distintas circunstancias y por distintas personas. Las definiciones usadas en la práctica clínica se especifican de forma menos rígida y el juicio clínico es más importante para el diagnóstico. Esto se debe, al menos en parte, a que suele ser posible proceder de forma escalonada, realizando una serie de pruebas hasta que se confirma el diagnóstico. Los estudios epidemiológicos pueden utilizar datos de la práctica clínica, pero a menudo se basan en datos recogidos con objeto de detectar precozmente la enfermedad. Estos principios se describen en el capítulo 6 y también en una publicación de la OMS sobre detección precoz de enfermedades profesionales (WHO, 1987a).

Medición de la frecuencia de la enfermedad

Población expuesta al riesgo

Se usan diversas medidas de frecuencia de enfermedad basadas en los conceptos fundamentales de prevalencia e incidencia. Por desgracia, los epidemiólogos no se han puesto del todo de acuerdo en las definiciones de los términos utilizados en este campo. En este texto por lo general se utilizarán los términos tal como los define *A dictionary of epidemiology*, de Last (1995).

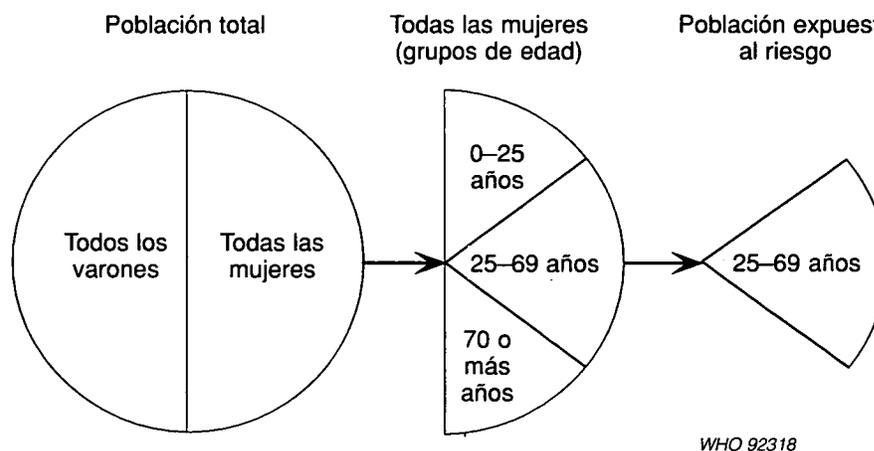
Es importante señalar que para calcular medidas de frecuencia de enfermedad hace falta estimar correctamente el número de personas que se está considerando. Lo ideal es que estas cifras incluyan solo a las personas potencialmente susceptibles de padecer la enfermedad que se considera. Por ejemplo, es evidente que los varones no deben ser incluidos en los cálculos de frecuencia del carcinoma de cuello uterino.

La parte de la población que puede contraer una enfermedad se denomina población expuesta al riesgo (fig. 2.1) y puede definirse según factores demográficos o ambientales. Así, las lesiones y enfermedades profesionales solo afectan a las personas que trabajan en el medio correspondiente, por lo que la población expuesta al riesgo es la población activa. En algunos países la brucelosis solo afecta a las personas que manipulan animales infectados, por lo que la población expuesta al riesgo está formada por quienes trabajan en granjas o mataderos.

Prevalencia e incidencia

La prevalencia de una enfermedad es el número de casos de la misma en una población y en un momento dados, mientras que su incidencia es el número de casos nuevos que se producen durante un periodo determinado en una población especificada. Se trata de medidas esencialmente distintas de la frecuencia de enfermedad y la relación entre ellas varía de unas enfermedades a otras. Hay enfermedades de alta prevalencia y baja incidencia, como la diabetes, o de baja prevalencia y alta incidencia, como el resfriado común. El resfriado común se produce más frecuentemente que la

Fig. 2.1. Población expuesta al riesgo en un estudio de carcinoma de cuello uterino



diabetes, pero dura solo unos días, mientras que la diabetes, una vez que aparece, es permanente.

Determinar la prevalencia y la incidencia implica básicamente contar los casos en una población determinada expuesta al riesgo. El número de casos por sí solo, sin referencia a la población expuesta al riesgo, puede dar a veces una idea de la magnitud general de un problema sanitario, o de las tendencias a corto plazo en una población. En el *Weekly epidemiological report* de la OMS se notifican semanalmente datos de incidencia en forma de número de casos, lo cual, a pesar de ser un dato bruto, puede dar idea de cómo evolucionan las epidemias de enfermedades transmisibles, por ejemplo cólera o dengue.

Los datos de prevalencia e incidencia son mucho más útiles cuando se convierten en tasas (cuadro 1.1, pág. 1). La tasa se calcula dividiendo el número de casos por la población correspondiente expuesta al riesgo y se expresa en casos por 10ⁿ personas. Algunos epidemiólogos solo usan el término “tasa”² para medidas de frecuencia de enfermedad referidas a una unidad de tiempo (semana, año, etc.). Sin embargo, con esta definición solo la tasa de incidencia sería una verdadera tasa. En este texto usaremos la definición más tradicional de “tasa”.

Tasa de prevalencia

La tasa de prevalencia (P) de una enfermedad se calcula de la siguiente manera:

$$P = \frac{\text{Número de personas con la enfermedad o la característica dada en un momento determinado}}{\text{Número de personas en la población expuesta al riesgo en el momento determinado}} (\times 10^n)$$

El número de integrantes de la población expuesta al riesgo a menudo no se conoce y entonces se utiliza como aproximación la población total de la zona estudiada.

La tasa de prevalencia P a menudo se expresa en casos por 1000 o por 100 personas. Para ello la fracción se multiplica por el factor apropiado 10ⁿ. Si los datos corresponden a un punto en el tiempo, P es la “tasa de prevalencia puntual” (o “instantánea” o “momentánea”). A veces es más conveniente usar la “tasa de prevalencia de periodo”, que es el total de personas que se sabe tuvieron la enfermedad o el atributo en cuestión durante un periodo determinado, dividido por la población a riesgo de tener la enfermedad o el atributo que fuere en el punto medio del periodo que se considera.

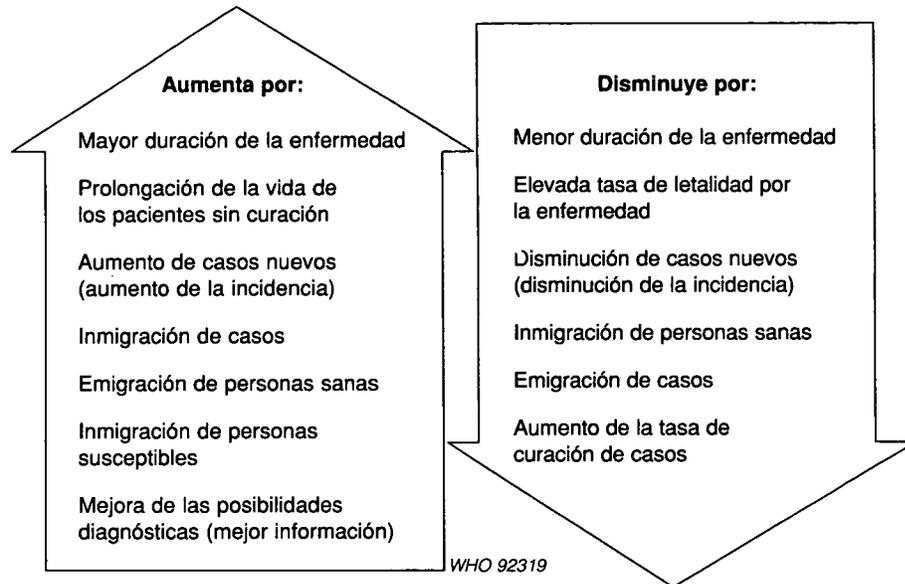
Varios factores influyen en la tasa de prevalencia. En concreto:

- la gravedad de la enfermedad (porque la prevalencia disminuye si mueren muchos de los que contraen la enfermedad);
- la duración de la enfermedad (porque cuando una enfermedad dura poco, su tasa de prevalencia será menor que si persiste durante más tiempo);
- el número de casos nuevos (si son muchos quienes desarrollan la enfermedad, su tasa de prevalencia será mayor que si son pocas las personas que la contraen).

La figura 2.2 resume los factores que influyen sobre las tasas de prevalencia.

²Rate en inglés (N. del T.)

Fig. 2.2. Factores que influyen sobre la tasa de prevalencia



Como las tasas de prevalencia dependen de tantos factores no relacionados con el proceso de causación de la enfermedad, los estudios de prevalencia no suelen proporcionar pruebas claras de causalidad. Sin embargo, las tasas de prevalencia son útiles para valorar la necesidad de atención sanitaria y planificar los servicios de salud. A menudo se recurre a las tasas de prevalencia para medir la frecuencia de cuadros clínicos en los que el comienzo de la enfermedad puede ser gradual, como la diabetes del adulto o la artritis reumatoide. La tasa de prevalencia de diabetes no dependiente de la insulina, que ha sido determinada en distintas poblaciones utilizando los criterios propuestos por la OMS (cuadro 2.2), es muy variable, lo que sugiere la importancia de factores nacionales o étnicos en la etiología de la enferme-

Cuadro 2.2. Tasa ajustada por edad de prevalencia de diabetes no dependiente de la insulina en personas de 30 a 64 años de diversas poblaciones

Grupo étnico o población/subgrupo	Prevalencia ajustada por edad	
	Varones	Mujeres
Chinos		
China	1,6	0,8
Mauricio	16,0	10,3
Singapur	6,9	7,8
Indios		
Fiji		
zona rural	23,0	16,0
zona urbana	16,0	20,0
India Meridional		
zona rural	3,7	1,7
zona urbana	11,8	11,2
Singapur	22,7	10,4
Sri Lanka	5,1	2,4

Fuente: King y Rewers, 1993. Reproducido con autorización.

dad e indica la gran variabilidad de las necesidades de servicios de salud para diabéticos en diferentes poblaciones.

Tasa de incidencia

En la tasa de incidencia el numerador es el número de casos o “episodios” nuevos que se producen en un periodo temporal definido y el denominador es la población expuesta al riesgo de sufrir la enfermedad o fenómeno correspondiente durante dicho periodo. La forma más exacta de calcular la tasa de incidencia consiste en calcular lo que Last (1995) llama “tasa de incidencia por personas-tiempo”.³ Cada persona de la población en estudio contribuye un año-persona al denominador por cada año de observación hasta que se inicia la enfermedad o se deja de tener constancia de la evolución de la persona (pérdida de seguimiento).

La tasa de incidencia (I) se calcula de la forma siguiente:

$$I = \frac{\text{Número de personas que contraen la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Suma de tiempos durante los cuales cada persona de la población está expuesta al riesgo}} (\times 10^n)$$

El numerador se refiere estrictamente a los episodios nuevos de enfermedad. Las unidades de la tasa de incidencia deben expresar siempre una dimensión temporal (día, mes, año, según la tasa sea de incidencia diaria, mensual, anual, etc.).

Cada persona de la población se considera expuesta al riesgo durante el periodo en el que está en observación y sin enfermedad. El denominador para el cálculo de la tasa de incidencia es la suma de todos los periodos libres de enfermedad durante el periodo definido en el estudio.

La tasa de incidencia toma en consideración los periodos variables durante los cuales las personas no tienen la enfermedad y, por tanto, están expuestas al riesgo de desarrollarla. Como muchas veces no es posible medir con precisión los periodos libres de enfermedad, a menudo el denominador se calcula de forma aproximada, multiplicando el tamaño medio de la población en estudio por la longitud del periodo observado. Esta opción es razonablemente exacta cuando el tamaño de la población es estable y la tasa de incidencia es baja.

En un estudio realizado en Estados Unidos se determinó la tasa de incidencia de accidente cerebrovascular en 118 539 mujeres que en 1976 tenían edades comprendidas entre 30 y 55 años y no padecían cardiopatía isquémica, ni tenían antecedentes de accidente cerebrovascular o cáncer (cuadro 2.3). Se detectaron un total de 274 accidentes cerebrovasculares en ocho años de seguimiento (908 447 años-persona). La tasa de incidencia global de accidente cerebrovascular fue de 30,2 por 100 000 años-persona de observación.⁴ La incidencia fue mayor en las fumadoras que en las no fumadoras e intermedia en las ex-fumadoras.

³*Person-time incidence rate* en inglés. En castellano suele hablarse de incidencia por “personas-tiempo”, aunque a veces se ve también la expresión “tiempo-personas” (N. del T.).

⁴Esto significa que habría 30,2 accidentes cerebrovasculares por 100 000 personas observadas y por año de observación. En castellano suele hablarse de “años-persona” para referirse a lo que en inglés se denomina *person-years*. La expresión “personas-año” es equivalente, pero se usa menos y quizá es menos apropiada (N. del T.).

Cuadro 2.3. Relación entre el consumo de tabaco y la tasa de incidencia de accidente cerebrovascular en una cohorte de 118 539 mujeres

Categoría	No. de casos de accidente cerebrovascular	Años-persona de observación (más de 8 años)	Tasa de incidencia de accidente cerebrovascular (por 100 000 años-persona)
No fumadoras	70	395 594	17,7
Ex-fumadoras	65	232 712	27,9
Fumadoras	139	280 141	49,6
Total	274	908 447	30,2

Fuente: Colditz et al., 1988. Reproducido con autorización.

Tasa de incidencia acumulada o riesgo acumulado

La tasa de incidencia acumulada es una medida más sencilla de la frecuencia con que ocurre una enfermedad o estado de salud. A diferencia de la tasa de incidencia, en la tasa de incidencia acumulada el denominador solo se mide al iniciar el estudio.

La tasa de incidencia acumulada (*IA*) puede calcularse de la forma siguiente:

$$IA = \frac{\text{Número de personas que contraen la enfermedad durante un periodo determinado}}{\text{Número de personas de la población expuesta que no padecen la enfermedad al inicio del periodo de estudio}} (\times 10^n)$$

La tasa de incidencia acumulada suele darse en casos por 1000 personas. Según los datos del cuadro 2.3, la incidencia acumulada de accidente cerebrovascular en el periodo de ocho años de seguimiento fue de 2,3 por 1000 (274 casos de accidente cerebrovascular divididos por 118 539 mujeres que comenzaron el estudio). Desde un punto de vista estadístico, la incidencia acumulada es la probabilidad o riesgo que tienen las personas de la población estudiada de contraer la enfermedad durante el periodo especificado.

El periodo considerado puede ser de cualquier duración, pero suelen ser varios años o, incluso, toda la vida. Por tanto, la tasa de incidencia acumulada es similar al "riesgo de muerte" que se usa en los cálculos actuariales y en las tablas de mortalidad. Las tasas de incidencia acumulada son tan simples que resultan adecuadas para comunicar la información sanitaria a las autoridades encargadas de tomar decisiones. Por ejemplo, las estadísticas de muertes de varones debidas a accidentes y violencia en el Japón y Sri Lanka pueden compararse utilizando las tasas de mortalidad anual por grupos de edad de cinco años, tal como aparecen en el *World Health Statistics Annual 1989* (WHO, 1990b). Las tasas de Sri Lanka son mayores que las del Japón en todos los grupos de edad, pero las diferencias varían. Si calculamos la tasa de mortalidad acumulada entre los 15 y los 59 años, veremos que el riesgo de morir de forma accidental o violenta de un varón japonés de 15 años es 28 por 1000; para un varón de Sri Lanka de la misma edad, el riesgo es 73 por 1000. Estas cifras son relativamente fáciles de interpretar y proporcionan una medida sinóptica útil, la tasa de mortalidad acumulada o riesgo de muerte, para comparar los riesgos sanitarios de distintas poblaciones.

Letalidad

La letalidad es una medida de la gravedad de una enfermedad y se define como la proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un periodo especificado.

$$\text{Letalidad (\%)} = \frac{\text{Número de muertes por una enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de casos diagnosticados de la enfermedad en el mismo periodo}} \times 100$$

En sentido estricto, la letalidad es realmente la razón defunciones/casos, pero a menudo se denomina “tasa de letalidad”.

Interrelaciones de las distintas medidas

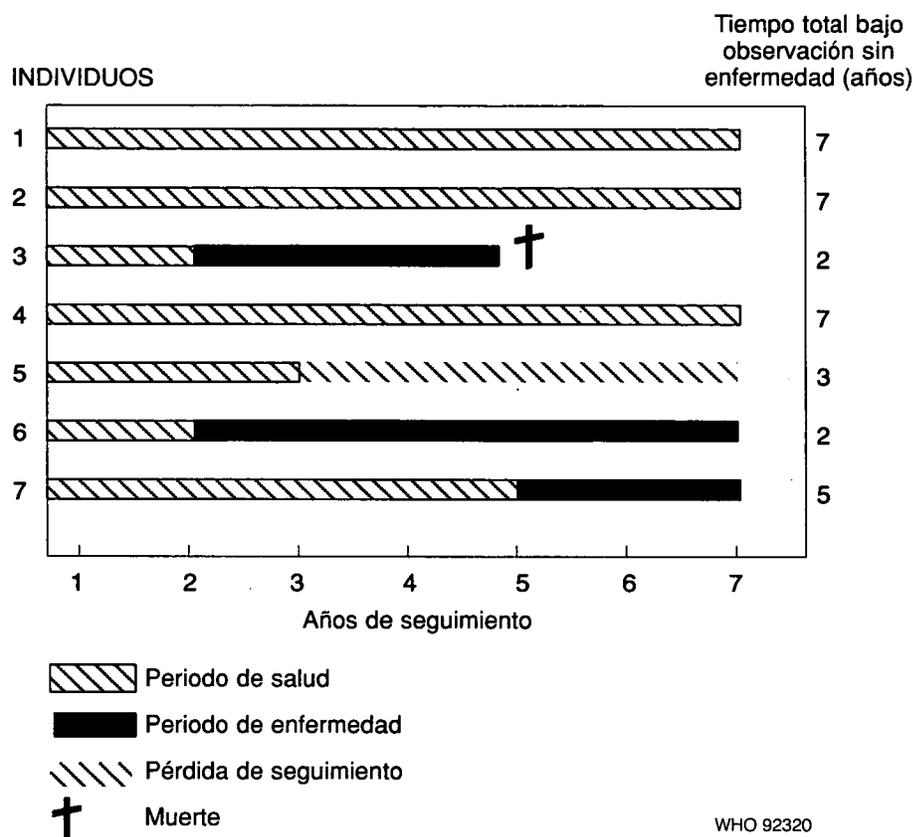
La tasa de prevalencia (P) depende de la tasa de incidencia (I) y de la duración (D) de la enfermedad. Siempre que la tasa de prevalencia sea baja y no varíe considerablemente a lo largo del tiempo, puede calcularse de forma aproximada mediante la ecuación $P = I \times D$; que significa que la tasa de prevalencia es igual a la tasa de incidencia multiplicada por la duración promedio de la enfermedad.

La tasa de incidencia acumulada de una enfermedad depende tanto de la tasa de incidencia como de la duración del periodo de estudio. Como la tasa de incidencia suele variar con la edad, a menudo hay que considerar tasas de incidencia específicas para cada edad. La tasa de incidencia acumulada es una aproximación conveniente a la tasa de incidencia cuando se trata de tasas pequeñas o el periodo de estudio es corto.

Consideremos ahora las diversas medidas de frecuencia de enfermedad en un ejemplo hipotético de siete personas estudiadas durante siete años. En la figura 2.3 puede verse que:

- la tasa de incidencia de la enfermedad durante el periodo de siete años es el número de casos nuevos (3) dividido por la suma de los periodos de riesgo de contraer la enfermedad en toda la población (33 años-persona), es decir, 9,1 por 100 años-persona;
- la tasa de incidencia acumulada son los casos nuevos (3) divididos por la población expuesta al riesgo y sin enfermedad al inicio del periodo de estudio (7), es decir, 43 casos por 100 personas durante los siete años;
- la duración media de la enfermedad es el total de años de enfermedad dividido por el número de casos, es decir, $10/3 = 3,3$ años;
- la tasa de prevalencia es distinta según cuándo se determine; a los cuatro años del inicio del estudio, por ejemplo, es la razón entre el número de personas con enfermedad (2) y el número de personas observadas en ese momento (6), es decir 33% o 33 casos por 100 personas;
- la fórmula para la tasa de prevalencia daría una prevalencia promedio de 30 casos por 100 personas ($9,1 \times 3,3$).

Fig. 2.3. Ejemplo de cálculo de medidas de frecuencia de una enfermedad



Uso de la información disponible

Mortalidad

A menudo, los epidemiólogos comienzan su investigación del estado de salud de una población a partir de la información de la que habitualmente se dispone. En muchos países, la defunción y su causa se registran en un certificado de defunción normalizado que también contiene información sobre la edad, el sexo, la fecha de nacimiento y el lugar de residencia del difunto. Esta información puede contener errores de distintas causas pero, desde una perspectiva epidemiológica, suele proporcionar información valiosa sobre las tendencias del estado de salud de la población. La utilidad de estos datos depende de muchos factores, entre ellos el grado de cobertura de los registros y la exactitud con que se asignan las causas de muerte, sobre todo en ancianos, en los que las tasas de autopsia son bajas en general.

Por desgracia, en muchos países no existen estadísticas básicas de mortalidad, generalmente porque los recursos no permiten establecer registros sistemáticos. Cuando existen registros nacionales, pueden no ser completos; es posible que los segmentos más pobres de la población no estén cubiertos, que las muertes no sean comunicadas al registro por razones culturales o religiosas o que la edad en el mo-

mento de la defunción no se conozca con exactitud. La disponibilidad de datos exactos de mortalidad es una prioridad evidente para los epidemiólogos.

Para codificar las causas de muerte se utilizan procedimientos de clasificación acordados internacionalmente, recogidos en la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (WHO, 1992), y revisados periódicamente para tomar en consideración la aparición de nuevas enfermedades y las modificaciones de criterios para las ya establecidas. Los datos se expresan en forma de tasas de mortalidad. La codificación de las causas de muerte es muy compleja y aún no se ha adoptado sistemáticamente en todos los países.

La mortalidad bruta o tasa bruta de mortalidad se calcula de la forma siguiente:

$$\text{Tasa bruta de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones en un periodo determinado}}{\text{Población total promedio durante ese periodo}} (\times 10^n)$$

El inconveniente principal de la tasa bruta de mortalidad es que no tiene en cuenta que las posibilidades de que una persona muera varían según su edad, sexo, raza, clase socioeconómica y otros factores. En general, no es adecuado comparar la tasa bruta de mortalidad de distintos periodos temporales o zonas geográficas. Por ejemplo, es probable que los patrones de mortalidad en urbanizaciones nuevas donde residen muchas familias jóvenes sean muy diferentes de los de zonas residenciales costeras a las que van a vivir muchas personas jubiladas. Las comparaciones de las tasas de mortalidad entre grupos de distinta estructura de edades suelen basarse en tasas estandarizadas para la edad (pág. 24).

Pueden calcularse tasas específicas de mortalidad de grupos concretos de una población definidos por su edad, raza, sexo, ocupación o localización geográfica, o tasas específicas de mortalidad debida a una causa de muerte. Por ejemplo, una tasa de mortalidad específica por edad y sexo se define de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Total de defunciones en un grupo específico, según edad y sexo, de la población de una zona determinada durante un periodo especificado}}{\text{Población total estimada de ese grupo específico de edad y sexo en esa misma zona y durante el mismo periodo}} (\times 10^n)$$

A veces la mortalidad de una población se describe utilizando la (tasa de) mortalidad proporcional, que realmente es una razón, el número de muertes debidas a una causa determinada por cada 100 ó 1000 muertes ocurridas en el mismo periodo.

La mortalidad proporcional no expresa el riesgo que corren los miembros de una población de contraer una enfermedad o morir por ella. Las comparaciones de mortalidad proporcional entre grupos pueden hacer aflorar interesantes diferencias. Sin embargo, a menos que se conozca la tasa de mortalidad bruta o específica del grupo, no será posible dilucidar si la diferencia entre los grupos se debe a las variaciones en los numeradores o en los denominadores. Por ejemplo, en los países desarrollados típicos en los que gran parte de la población es de edad avanzada, la tasa de mortalidad proporcional por cáncer es mucho mayor que en los países en desarrollo en los que hay pocos ancianos, aunque el riesgo real de contraer cáncer a lo largo de la vida sea el mismo.

Mortalidad antes e inmediatamente después del nacimiento

La tasa de mortalidad infantil se utiliza habitualmente como indicador del nivel de salud de la comunidad. La tasa de mortalidad infantil mide la frecuencia de muerte durante el primer año de vida, siendo su denominador el número de nacidos vivos en el mismo año.

Se calcula así:

$$\text{Tasa de mortalidad infantil} = \frac{\text{Número de defunciones de menores de un año de edad durante un año determinado}}{\text{Número de nacidos vivos ese mismo año}} \times 1000$$

El uso de la tasa de mortalidad infantil como índice del estado de salud global de una población se basa en que se supone que es un dato especialmente sensible a los cambios socioeconómicos y a las intervenciones de atención sanitaria. Las tasas de mortalidad infantil son muy variables (cuadro 2.4). Una mortalidad infantil elevada debe alertar a los profesionales de la salud sobre la necesidad de investigar y emprender acciones preventivas en diversos terrenos.

Otras medidas de mortalidad en la primera infancia son la tasa de mortalidad fetal, la tasa de mortinatalidad o de mortalidad fetal tardía, la tasa de mortalidad perinatal, la tasa de mortalidad neonatal y la tasa de mortalidad posneonatal. En la *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud* (WHO, 1992) y en *Teaching health statistics* (Lwanga, Tye y Ayeni, 1999) se

Cuadro 2.4. Tasa de mortalidad infantil en diversos países, 1997

País	Tasa de mortalidad infantil (por 1000 nacidos vivos)
<i>Países de ingreso alto</i>	
Japón	4
Finlandia	5
Canadá	6
Italia	7
Estados Unidos	7
<i>Países de ingreso medio</i>	
Croacia	10
Argentina	22
Brasil	43
Perú	46
Indonesia	49
<i>Países de ingreso bajo</i>	
Sri Lanka	15
China	38
Camboya	104
Angola	126
Sierra Leona	172

Fuente: WHO, 1998.

dan normas precisas sobre la definición de muerte fetal, mortinato y recién nacido vivo.

La tasa de mortalidad preescolar⁵ se refiere a las muertes de niños de uno a cuatro años y es importante por ser frecuentes en este grupo las muertes por lesiones accidentales, malnutrición y enfermedades infecciosas.

En regiones en las que no existen registros de mortalidad fiables, pueden calcularse las tasas de mortalidad infantil y preescolar a partir de información recogida en encuestas, mediante entrevistas domiciliarias en las que la primera pregunta que se hace es:

“Durante los dos últimos años, ¿ha muerto algún niño que tuviera cinco años o menos?”

Si la respuesta es afirmativa, se hacen otras tres preguntas:

“¿Cuántos meses hace que ocurrió la muerte?”

“¿Cuántos meses de edad tenía el niño cuando murió?”

“¿Era un niño o una niña?”

Si en la encuesta se recoge información sobre el número y la edad de los niños supervivientes, el cálculo de las tasas de mortalidad infantil y preescolar puede hacerse con una exactitud razonable. Cuando no se dispone de información exacta la mortalidad de los adultos puede estimarse aproximadamente mediante encuestas por entrevista domiciliaria.

Las encuestas mediante entrevista domiciliaria plantean problemas. Las personas que responden pueden no entender a qué periodo temporal se refiere la pregunta, pueden olvidar los niños que murieron inmediatamente después del nacimiento o, por razones culturales, pueden recordar a los varones fallecidos y olvidar las defunciones de niñas. Sin embargo, este es el único método aplicable en algunas comunidades. La estimación de la mortalidad infantil en comunidades de bajo ingreso es especialmente importante para que los planificadores puedan responder a las necesidades de equidad de la asistencia sanitaria. Si no existen datos fidedignos, la magnitud de los problemas de salud puede pasar inadvertida. En *Handbook of household surveys* (United Nations, 1984) y en *Asking demographic questions* (Lucas y Kane, 1985) pueden encontrarse detalles sobre estos métodos.

La tasa de mortalidad materna es un dato estadístico importante que a menudo no se hace constar por ser difícil su cálculo exacto. Se calcula de la forma siguiente:

$$\text{Tasa de mortalidad materna} = \frac{\text{Número de defunciones de mujeres por causas relacionadas con el embarazo durante un año determinado}}{\text{Número de nacimientos ese mismo año}} (\times 10^4)$$

La tasa de mortalidad materna varía enormemente, de alrededor de 10 por 100 000 en Europa a más de 500 por 100 000 en África. Ni siquiera esta comparación refleja fielmente el riesgo de muerte por causas relacionadas con la gestación, que es mucho mayor en África. El número medio de nacimientos por mujer es mucho mayor en

⁵En inglés *child mortality rate* (N. del T.).

África, por lo que el riesgo de que una mujer muera por causas relacionadas con el embarazo puede ser en algunos países en desarrollo 400 veces mayor que en países desarrollados.

Esperanza de vida

La esperanza de vida⁶ es otra de las estadísticas descriptivas del estado de salud de la población. Se utiliza muy a menudo y se define como el número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales. No siempre es fácil interpretar las razones que subyacen a las diferencias de esperanza de vida entre unos países y otros; según las medidas que se utilicen, pueden surgir patrones diferentes. La esperanza de vida al nacer, como medida general del estado de salud, da mayor importancia a las muertes infantiles que a las que se producen en etapas posteriores de la vida. Los datos del cuadro 2.5 corresponden a cuatro países que disponen de estadísticas de mortalidad razonablemente exactas. En los países menos desarrollados la esperanza de vida al nacer puede ser de solo 50 años. Por ejemplo, la esperanza de vida al nacer en Nigeria son 54 años para una mujer y 50 para un varón.

Se han propuesto otras medidas del estado de salud elaboradas a partir de datos de mortalidad. Los años potenciales de vida perdidos son los años de vida que se pierden a causa de muerte prematura (antes de una edad arbitrariamente establecida). En otras medidas más complejas —como la esperanza de vida sin discapacidad, los años de vida ajustados por calidad (AVAC) y los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD)— no solo se considera la duración de la vida sino que se tiene también en cuenta cierta noción de su calidad. Los AVAD se utilizan cada vez más para calcular la efectividad en función de los costos de distintos procedimientos, tal como se describe en el capítulo 10.

El Ghana Health Assessment Project Team (1981) ha desarrollado un método para valorar cuantitativamente la importancia relativa de diferentes enfermedades y trastornos para la salud de una población. Este método mide el efecto de una enfermedad en una comunidad por el número de días de vida sana perdidos a causa de la enfermedad, la discapacidad o la muerte producidas por ella. La medida de impacto integra la información combinada de la tasa de incidencia, la letalidad y la amplitud y duración de la discapacidad producida por la enfermedad. Así se calculó que el pa-

Cuadro 2.5. Esperanza de vida (años) para varones y mujeres de varios países, hacia 1991

País	Esperanza de vida al nacer		Esperanza de vida a los 65 años	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
China	71	67	16	14
México	73	67	17	15
Australia	80	74	19	15
Japón	82	76	20	16

Fuente: Bonita y Howe, 1996.

⁶A veces se usa "longevidad" con este mismo sentido equivalente al inglés *life expectancy* (N. del T.).

ludismo, el sarampión, la neumonía infantil, la anemia de células falciformes y la malnutrición grave son las cinco causas más importantes de pérdida de vida sana en Ghana; en conjunto dan cuenta de 34% de la pérdida total de vida sana debida a enfermedades.

Tasas estandarizadas

Una tasa de mortalidad estandarizada según la edad (o tasa ajustada por edad) es la tasa de mortalidad que tendría la población si su estructura por edades fuera la de una población estándar. Cuando se comparan dos o más poblaciones que difieren respecto a algunas características básicas (edad, raza, estado socioeconómico, etc.) que influyen de manera independiente en el riesgo de muerte es necesario hacer una estandarización. Dos poblaciones estándar frecuentemente utilizadas son la población mundial de Segi y la población estándar europea (WHO, 1990b). La estandarización de una tasa puede hacerse mediante dos procedimientos: directo e indirecto. Con la estandarización indirecta, que es la más usada, las tasas de enfermedad de la población estándar se aplican a las poblaciones que van a compararse. Este procedimiento proporciona el número de casos que cabría esperar si las tasas específicas por edades de la población estándar fueran las que se dan en la población en estudio. La elección de una población estándar es arbitraria. En *Teaching health statistics*, de Lwanga, Tye y Ayeni (1999) pueden encontrarse detalles sobre los métodos de estandarización de tasas. Las tasas estandarizadas pueden utilizarse, siempre que sea apropiado, para el estudio de la morbilidad o de la mortalidad.

La estandarización de tasas por edades, o “estandarización etaria”, elimina la influencia de la distinta distribución por edades sobre las tasas de morbilidad y mortalidad objeto de la comparación. Las tasas brutas de mortalidad notificadas para enfermedades cardiovasculares difieren mucho de unos países a otros (cuadro 2.6) y así, por ejemplo, la tasa bruta de Finlandia es aproximadamente cinco veces la de México. Sin embargo, la tasa estandarizada es menos del doble. Egipto tiene la máxima tasa estandarizada por edad y las máximas tasas específicas por edades del cuadro 2.6, a pesar de que su tasa bruta no llega a la mitad de la de Finlandia. Por tanto, la diferencia entre estos países no es tan grande como podría parecer por las tasas brutas. La población de los países en desarrollo tiene una proporción mucho mayor de personas jóvenes, en comparación con los países desarrollados, y las tasas de enfermedad cardiovascular en jóvenes son bajas en comparación con las tasas en personas de edad avanzada. En todas estas tasas influye, por supuesto, la calidad de los datos primarios de causa de muerte.

Mientras que en los datos del cuadro 2.6 la estandarización cubre todas las edades, en el cuadro 2.7 solo cubre el intervalo de edades de 30 a 69 años. Las tasas de mortalidad por cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular se estandarizan para una parte de la población estándar (población mundial Segi) con objeto de garantizar que en las comparaciones no repercute la diferente distribución etaria de las diversas poblaciones. El cuadro 2.7 muestra las grandes variaciones de las tasas y la gran diferencia entre varones y mujeres, especialmente en cuanto a cardiopatía coronaria.

Morbilidad

Las tasas de mortalidad son particularmente útiles para investigar enfermedades con una tasa de letalidad elevada. Sin embargo, muchas enfermedades tienen una letali-

Cuadro 2.6. Tasas de mortalidad bruta y estandarizada por edad (por 100 000) para enfermedades del sistema circulatorio en países seleccionados, 1980

País	Tasa bruta	Tasa estandarizada, todas las edades	Tasas específicas por edades	
			45-54 años	55-64 años
Finlandia	491	277	204	631
Nueva Zelandia	369	254	184	559
Francia	368	164	97	266
Japón	247	154	95	227
Egipto	192	299	301	790
Venezuela	115	219	177	497
México	95	163	132	327

Tasas calculadas a partir de datos de la OMS (WHO, 1987b).

Cuadro 2.7. Tasas de mortalidad estandarizadas por edad (por 100 000) en el grupo de edades de 30 a 69 años, para cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular

	Cardiopatía isquémica		Accidente cerebrovascular	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Irlanda del Norte	406	130	62	50
Escocia	398	142	73	57
Finlandia	390	79	74	43
Checoslovaquia	346	101	130	75
Inglaterra y Gales	318	94	52	40
Nueva Zelandia	296	94	46	38
Australia	247	76	44	33
Estados Unidos	235	80	34	26
Polonia	230	54	72	47
Grecia	135	33	60	44
Portugal	104	32	20	74
Francia	94	20	45	21
Japón	38	13	79	45

Fuente: Uemura y Pisa, 1988.

dad baja. Si se trata de varices venosas, artritis reumatoide, sarampión o paperas, los datos de morbilidad, es decir, de frecuencia de la enfermedad, son mucho más útiles que los de mortalidad. Los datos de morbilidad a menudo son útiles para determinar las razones que explican tendencias concretas de la mortalidad. Los cambios en las tasas de mortalidad pueden deberse a cambios de las tasas de morbilidad o de letalidad. Por ejemplo, la disminución en años recientes de la tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular en muchos países desarrollados podría deberse a una reducción de la incidencia o bien a una disminución de la letalidad. Como la estructura etaria de la población va cambiando, el análisis de las tendencias a lo largo del tiempo debe basarse en tasas de morbilidad y de mortalidad estandarizadas por edades.

En muchos países se recopilan algunos datos de morbilidad para cumplir con disposiciones legales, por ejemplo en lo que respecta a enfermedades de notificación obligatoria. Las enfermedades cuarentenables, como el cólera, y otras enfermedades transmisibles graves, como la fiebre de Lassa y el sida, a menudo se incluyen en las enfermedades de notificación obligatoria. Que la notificación tenga lugar depende de que el paciente busque atención médica, de que se haga el diagnóstico correcto y

Cuadro 2.8. Tasas de hospitalización por asma a distintas edades, por 100 000 (Auckland, Nueva Zelanda)

Grupos de edad (años)	Año			
	1960	1970	1980	1990
0-14	40	160	450	650
15-44	45	115	200	130
45-64	70	115	220	125

Fuente: Jackson y Mitchell, 1983. Reproducido con autorización.
Actualizado con datos del Servicio de Información Sanitaria de Nueva Zelanda, 1993.

de que la notificación se registre y se envíe a las autoridades sanitarias. Muchos casos nunca se notifican. La OMS recopila las notificaciones de varias enfermedades de importancia clave para la salud pública y las publica semanalmente en el *Weekly epidemiological record*.

Otras fuentes de información sobre morbilidad son los datos sobre ingresos y altas hospitalarias, consultas en centros de atención ambulatoria o atención primaria y servicios especializados (por ejemplo, centros de tratamiento de accidentes) y registros de fenómenos patológicos como cánceres y malformaciones congénitas. Para que sean útiles en la investigación epidemiológica los datos deben ser relevantes y fácilmente accesibles. En algunos países el carácter confidencial de los registros médicos puede hacer que los datos hospitalarios no sean accesibles para la investigación epidemiológica. Un sistema de registro que privilegie los datos administrativos o financieros y no las características diagnósticas e individuales puede disminuir el valor epidemiológico de los registros generales de los servicios de atención sanitaria.

En las tasas de hospitalización influyen muchos factores que no tienen que ver con la morbilidad poblacional, por ejemplo la disponibilidad de camas, las políticas de autorización del ingreso y los factores sociales. El aumento espectacular de la tasa de ingreso hospitalario de niños pequeños asmáticos en Nueva Zelanda entre 1960 y 1990 puede tener muchas explicaciones posibles, por ejemplo cambios de la tasa de incidencia o de las políticas de hospitalización (cuadro 2.8). Si lo que se registran son las hospitalizaciones y no la persona hospitalizada, puede ser imposible separar el primer ingreso de las rehospitalizaciones. Además, la población servida por un hospital (el denominador de la tasa) puede ser difícil de determinar.

Las muchas limitaciones que tienen los datos de morbilidad recopilados sistemáticamente hacen que en muchos estudios epidemiológicos sobre morbilidad se recojan datos nuevos mediante cuestionarios y métodos de detección sistemática o tamizaje especialmente diseñados. Ello permite a los investigadores tener mayor confianza en los datos y en las tasas calculadas a partir de los mismos.

Discapacidad

Cada vez se tiende más a medir no solo la frecuencia de las enfermedades —mediante tasas de incidencia y morbilidad—, sino también sus consecuencias persistentes como deficiencias, discapacidades y minusvalías. Las definiciones que ha dado la OMS (WHO, 1980a) al respecto son las siguientes:

deficiencia: toda pérdida o anomalía de la estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica;

discapacidad: cualquier restricción o carencia (resultante de una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro de los límites considerados normales para un ser humano;

minusvalía: una desventaja de una persona determinada, resultante de una deficiencia o una discapacidad, que limita o impide el desempeño de una tarea que es normal (dependiendo de la edad, el sexo y factores sociales y culturales) para el individuo.

Las mediciones de prevalencia de discapacidad son enormemente problemáticas y dependen incluso más que las de morbilidad de muy diversos factores sociales. Sin embargo, cada vez son más importantes en sociedades en las que la morbilidad aguda y las enfermedades mortales disminuyen y el número de personas de edad avanzada es cada vez mayor.

Comparaciones de la frecuencia de enfermedad

Medir la frecuencia de enfermedades u otros estados de salud es solo el comienzo del proceso epidemiológico. El paso esencial siguiente es comparar la frecuencia en dos o más grupos de personas que hayan tenido distintas exposiciones. En sentido cualitativo, una persona puede haber estado o no expuesta a un factor que se quiere investigar. A menudo se utiliza como grupo de referencia un grupo de no expuestos. Desde un punto de vista cuantitativo, las personas expuestas pueden haber tenido distintos niveles y duraciones de exposición (cap. 9). La cantidad total de un factor que ha alcanzado a una persona recibe el nombre de “dosis”.

La comparación de las frecuencias de enfermedad puede utilizarse para calcular el riesgo de que una exposición dé lugar a un efecto sobre la salud. Pueden establecerse comparaciones absolutas o relativas; las medidas resultantes describen la fuerza con la que se asocia una exposición a una determinada evolución.

Comparación absoluta

Diferencia de riesgos

La diferencia de riesgos, también llamada exceso de riesgo o riesgo absoluto —denominación esta última que no es apropiada—, es la diferencia entre la frecuencia en el grupo expuesto y en el grupo de no expuestos. Es una medida útil de la magnitud del problema de salud pública que causa la exposición. Por ejemplo, del cuadro 2.3 se deduce que la diferencia de riesgo correspondiente a las tasas de incidencia de accidente cerebrovascular en fumadoras y mujeres que nunca fumaron es de 31,9 por 100 000 años-persona (o sea, la diferencia 49,6 – 17,7).

Fracción atribuible (en los expuestos)

La fracción atribuible (en los expuestos) o fracción etiológica (en los expuestos) se determina dividiendo la diferencia de riesgo por la frecuencia en la población expuesta. Del cuadro 2.3 se deduce que la fracción atribuible al consumo de tabaco para el accidente cerebrovascular en las mujeres fumadoras es $(49,6 - 17,7)/49,6 \times 100 = 64\%$.

Cuando se considera que una exposición es la causa de una enfermedad determinada, la fracción atribuible es la proporción de la enfermedad en la población espe-

cífica que se eliminaría si no existiera exposición. En el ejemplo anterior, partiendo del los supuestos de que el tabaco es un factor causal y a la vez un factor prevenible, sería de esperar que el riesgo de accidente cerebrovascular en fumadoras se redujera en un 64% si dejaran de fumar. La fracción atribuible es útil para valorar las prioridades de acción en salud pública. Por ejemplo, tanto el tabaco como la contaminación atmosférica son causas de cáncer de pulmón, pero la fracción atribuible al tabaco suele ser mucho mayor que la fracción atribuible a la contaminación atmosférica. Solo en comunidades con muy baja prevalencia de hábito de fumar y una grave contaminación atmosférica, tanto del aire libre como del aire de los lugares cerrados, es probable que los contaminantes aéreos sean una causa importante de cáncer de pulmón. En la mayoría de los países, el control del hábito de fumar debe ser prioritario en los programas de prevención del cáncer de pulmón.

Riesgo atribuible poblacional

El riesgo atribuible poblacional de una enfermedad es la incidencia asociada con (o atribuible a) la exposición al factor de riesgo (Last, 1995). Esta medida es útil para determinar la importancia relativa de la exposición para la población en conjunto y puede definirse como la proporción en la que se reduciría la tasa de incidencia de la enfermedad en el conjunto de la población si se eliminara la exposición. Suele expresarse en porcentaje y se calcula mediante la fórmula

$$\text{Riesgo atribuible poblacional} = \frac{I_p - I_n}{I_p}$$

en la que I_p es la tasa de incidencia de enfermedad en el conjunto de la población e I_n es la tasa de incidencia de enfermedad en el grupo de no expuestos.

A partir de los datos del cuadro 2.3 puede calcularse el riesgo atribuible poblacional o fracción atribuible (en la población), que será $(30,2 - 17,7)/30,2 = 0,414$, o sea, 41,4%.

Comparación relativa

La razón de riesgos o riesgo relativo es la razón de riesgo en expuestos a riesgos y en no expuestos, o sea, el cociente entre los riesgos de que ocurra una enfermedad en el grupo expuesto y en el no expuesto. El riesgo relativo de accidente cerebrovascular en las mujeres fumadoras en comparación con las no fumadoras es 2,8 ($= 49,6/17,7$) (cuadro 2.3).

El riesgo relativo o razón de riesgos es mejor indicador de la fuerza de una asociación que la diferencia de riesgos, ya que se expresa en relación con un nivel basal de frecuencia. Se relaciona así con la magnitud de la tasa de incidencia basal, cosa que no ocurre en la diferencia de riesgos. En poblaciones en las que las diferencias de riesgo son similares los riesgos relativos pueden ser muy distintos, dependiendo de la magnitud de las tasas basales. El riesgo relativo se utiliza para evaluar la verosimilitud de que una asociación represente una relación causal. Por ejemplo, el riesgo relativo de cáncer de pulmón en grandes fumadores con mucho tiempo de exposición es, en comparación con los no fumadores, de alrededor de 20. Esta es una cifra muy alta, que indica que no es probable que la asociación sea un hallazgo casual. Por

supuesto que riesgos relativos menores pueden ser también indicativos de una relación causal, pero en ese caso hay que prestar mucha atención a otras posibles explicaciones (cap. 5).

La razón de mortalidad estandarizada es un tipo especial de razón de riesgos en el que se compara el patrón de mortalidad observado en un grupo con el que sería de esperar si las tasas de mortalidad específicas por edades fueran iguales a la población de referencia especificada. Este procedimiento, llamado estandarización indirecta, ajusta las diferencias en la distribución por edades entre las poblaciones de estudio y de referencia.

Preguntas de estudio

- 2.1 ¿Cuáles son las tres medidas epidemiológicas de frecuencia de enfermedad y cómo se relacionan entre sí?
- 2.2 ¿Es la tasa de prevalencia una medida útil de la frecuencia de diabetes no dependiente de la insulina en poblaciones diferentes? ¿Qué posibles razones podrían explicar las diferencias en las tasas de prevalencia de diabetes que muestra el cuadro 2.2?
- 2.3 ¿Por qué se han estandarizado por edades las tasas de mortalidad por cardiopatía isquémica del cuadro 2.7? ¿Cuáles son las posibles explicaciones de las variaciones que muestra el cuadro?
- 2.4 ¿Qué medidas se utilizan para comparar la frecuencia de enfermedad en poblaciones y qué información proporcionan?
- 2.5 El riesgo relativo de cáncer de pulmón asociado con exposición pasiva al humo del tabaco es bajo, pero el riesgo atribuible poblacional es considerable. ¿Por qué?