

Capítulo 2

Medición de la salud y la enfermedad

Mensajes clave

- Cuantificar la salud y la enfermedad es fundamental en la práctica de la epidemiología.
- Existen diversas medidas para describir globalmente la salud de las poblaciones.
- Las condiciones de salud de la población no se miden adecuadamente en muchas partes del mundo y esta falta de información es problemática para los epidemiólogos.

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”.¹ 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 todas las personas deberían alcanzar 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 y otra vez en 2003.²

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.

Las definiciones de estado de salud que usan los epidemiólogos en la práctica tienden a ser muy simples, por ejemplo, “presencia de enfermedad” o “ausencia de enfermedad” (véase el recuadro 2.1). El desarrollo de criterios para establecer la presencia de una enfermedad exige definiciones de “normalidad” y “anormalidad”. Sin embargo, definir lo que es normal puede ser difícil y a menudo no hay una distinción clara entre lo normal y lo anormal, especialmente si se trata de variables continuas que, con una distribución normal (gausiana), pueden asociarse con diversas enfermedades (véase el capítulo 8).

Por ejemplo, en las recomendaciones para tratar la hipertensión arterial los límites son arbitrarios, ya que el riesgo de enfermedad

Recuadro 2.1. Definición de caso

Sea cual sea la definición de caso utilizada en un estudio epidemiológico, es imprescindible que esté claramente expresada y que resulte fácil de usar y de aplicar de manera estándar en muy distintas circunstancias y por distintas personas. Una definición clara y concisa de qué se considera “caso” asegura que se está teniendo en cuenta la misma entidad en los diferentes grupos o las diferentes personas.² 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 ir realizando escalonadamente una serie de pruebas hasta confirmar el diagnóstico.

cardiovascular aumenta conforme aumenta la tensión arterial (capítulo 6). Los valores límite para separar lo normal de lo anormal se basan en *definiciones operativas* y no implican criterio absoluto alguno. Consideraciones similares pueden aplicarse a los criterios de exposición a agentes nocivos; por ejemplo, las recomendaciones sobre niveles seguros de plomo en sangre han de basarse en consideraciones sobre los datos de los que se dispone, que probablemente cambiarán con el tiempo (véase el capítulo 9).

Criterios diagnósticos

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; 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 cómo el diagnóstico de fiebre reumática 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

Cuadro 2.1. Criterios para el diagnóstico de un ataque inicial de fiebre reumática (criterios de Jones, 1992)²

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	Clínicas
Poliartritis	Artralgia
Corea	Fiebre
Eritema marginado	De laboratorio
Nódulos subcutáneos	Reactantes de fase aguda elevados
	— velocidad de sedimentación globular
	— proteína C reactiva
	Intervalo P-R prolongado

^a Datos que confirman una infección previa por estreptococo del grupo A:
 — cultivo faríngeo positivo o prueba del antígeno rápido estreptocócico positiva;
 — título de anticuerpo antiestreptocócico elevado o en ascenso.

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 necesidad de auscultación, radiografía de tórax o 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 y la falta de recursos hace imposible diagnosticar otras causas, está indicado el uso de antibióticos cuando se sospecha neumonía a partir de la exploración física.⁵

Un caso similar es el de la definición clínica de caso de sida en adultos que comenzó a usarse en 1985 para diagnosticar sida en condiciones de recursos diagnósticos limitados.⁶ Esa definición de la OMS para la vigilancia epidemiológica del sida requería dos signos mayores (pérdida de 10% o más del peso corporal, diarrea crónica o fiebre prolongada) acompañados al menos de un signo menor (tos persistente, herpes zoster, adenopatías generalizadas, etc.). En la definición de 1993 de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos se caracteriza como enfermo de sida a cualquier individuo con infección por VIH y recuento de linfocitos T por debajo de 200/mL.⁷

Los criterios diagnósticos pueden cambiar rápidamente cuando aumentan los conocimientos o mejoran las técnicas; también pueden modificarse según el contexto en el que se aplican. 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.^{8, 9} Los criterios se modificaron otra vez en los años noventa cuando se dispuso de técnicas para medir las enzimas cardíacas.¹⁰

Medición de la frecuencia de enfermedad

Para cuantificar la frecuencia de enfermedad se usan diversas medidas basadas en dos conceptos fundamentales: incidencia y prevalencia. 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.¹¹

Población expuesta al riesgo

Un aspecto importante para cuantificar la frecuencia de enfermedad es estimar correctamente el tamaño de la población que se considera. Lo

ideal es que este número incluya solo a las personas potencialmente susceptibles de padecer la enfermedad considerada. Por ejemplo, es evidente que los varones no deben ser incluidos en los cálculos de frecuencia del carcinoma de cuello uterino (figura 2.1).

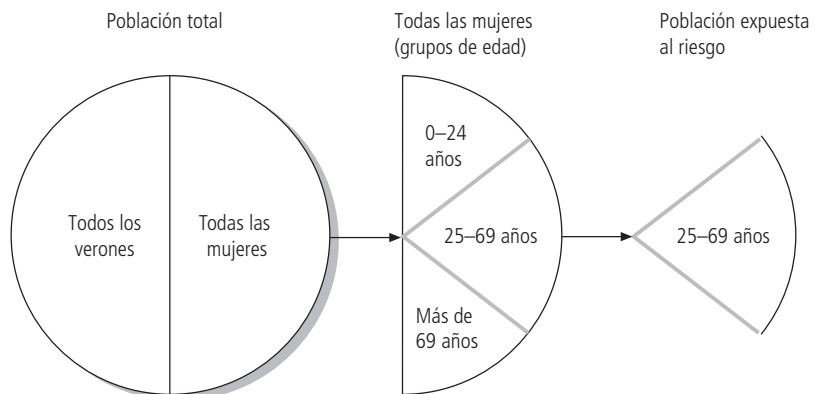
La parte de la población que puede contraer una enfermedad se denomina población expuesta al riesgo y puede definirse según factores demográficos, geográficos o ambientales. Así, las lesiones y enfermedades profesionales solo afectan a las personas que trabajan en el medio correspondiente, por lo que la población expuesta al riesgo es la población laboral 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.

Incidencia y prevalencia

La incidencia de una enfermedad mide la velocidad a la que se producen casos nuevos durante un periodo determinado en una población especificada, mientras que la prevalencia es la frecuencia de casos de enfermedad en una población y en un momento dados. La incidencia y la prevalencia son formas esencialmente distintas de medir la frecuencia de enfermedad (cuadro 2.2) 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 diabetes, pero dura solo unos días, mientras que la diabetes, una vez que aparece, es permanente.

Determinar la prevalencia o la incidencia implica básicamente hacer un recuento de casos en una población determinada expuesta al

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



Cuadro 2.2. Diferencias entre incidencia y prevalencia

	Incidencia	Prevalencia
Numerador	Número de casos nuevos de enfermedad durante un periodo de tiempo especificado	Número de casos existentes de enfermedad en un momento determinado
Denominador	Población expuesta al riesgo	Población expuesta al riesgo
Énfasis	Que el evento sea un caso nuevo El momento en que comienza la enfermedad	Presencia o ausencia de enfermedad. El periodo de tiempo es arbitrario; es como “una foto” en un momento dado
Usos	Expresa el riesgo de pasar del estado sano al estado de enfermedad La principal medida de frecuencia de enfermedades o procesos agudos, pero se usa también para enfermedades crónicas. Más útil que la prevalencia en los estudios de causación	Estima la probabilidad de enfermedad en la población en el periodo de tiempo que se estudia Útil para el estudio de la carga de enfermedad en procesos crónicos y sus implicaciones para los servicios de salud

Nota: Si los casos nuevos (incidentes) no se resuelven, se hacen crónicos (prevalentes). En este sentido, prevalencia = incidencia \times duración.

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, por ejemplo durante una epidemia. 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.

En brotes epidémicos, en vez de incidencia lo que a menudo se reporta es la “tasa de ataque”, referida a una población y periodo restringidos. La tasa de ataque se calcula dividiendo el número de personas afectadas por el número expuesto. Por ejemplo, en un brote de toxoinfección alimentaria puede calcularse la tasa de ataque para cada tipo de comida que se consumió y luego se comparan estas tasas para identificar la fuente de infección.

Los datos de prevalencia e incidencia son mucho más útiles cuando se convierten en tasas (cuadro 1.1). La tasa se calcula dividiendo el número de casos por la población correspondiente expuesta al riesgo y se expresa en casos por 10^n personas. Algunos epidemiólogos solo usan el término *tasa** cuando las medidas de frecuencia de enfermedad están referidas a una unidad de tiempo (semana, año, etc.). En este texto “en-

*Rate en inglés.

fermedad” se entiende en el sentido más general, referido a entidades clínicas, alteraciones bioquímicas o fisiológicas adversas, lesiones y trastornos mentales.

Prevalencia

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

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

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.

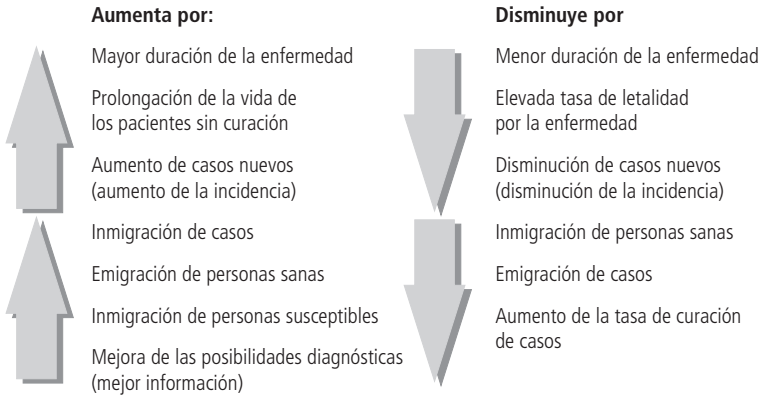
La prevalencia a menudo se expresa en casos cada 100 personas —o sea, como porcentaje— o cada 1000 personas. Para ello la fracción se multiplica por el factor apropiado 10^n . Si los datos corresponden a un punto en el tiempo, P es la “tasa de prevalencia puntual” (o “instantánea” o “momentánea”). A 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. De forma similar, la “prevalencia de vida” es la proporción de personas que padecen la enfermedad en algún momento de su vida.

Además de la edad, varios factores influyen en la prevalencia (figura 2.2). En concreto:

- la gravedad de la enfermedad (porque la prevalencia disminuye si mueren pronto 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).

Como la prevalencia depende de muchos factores no relacionados con el proceso de causación de la enfermedad, los estudios de prevalencia de enfermedad no suelen proporcionar pruebas claras de causalidad. Sin embargo, las estadísticas de prevalencia son útiles para valorar la necesidad de medidas preventivas y planificar la atención sanitaria y los servicios de salud. La prevalencia es útil 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.

Figura 2.2. Factores que influyen sobre la tasa de prevalencia



La prevalencia de diabetes tipo 2 se ha determinado en distintas poblaciones utilizando los criterios propuestos por la OMS (cuadro 2.3). La variabilidad de estas estadísticas de prevalencia indica la importancia de factores sociales y ambientales en la etiología de la enfermedad y lo distintas que son las necesidades de servicios sanitarios para diabéticos en unas poblaciones y otras.

Incidencia

Las medidas de incidencia cuantifican la rapidez con la que ocurren nuevos “eventos” (o “episodios”, o “casos”) en una población. La incidencia tiene en cuenta los periodos variables durante los que distintos

Cuadro 2.3. Prevalencia ajustada por edad de diabetes tipo 2 en distintas poblaciones (edades de 30 a 64 años)¹²

Grupo étnico o población/subgrupo	Prevalencia ajustada por edad	
	Varones	Mujeres
Origen chino		
China	1,6	0,8
Mauricio	16,0	10,3
Singapur	6,9	7,8
Origen hindú		
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

individuos no padecen la enfermedad y están por tanto “a riesgo” de desarrollarla.

Para calcular la incidencia el numerador es el número de casos 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 incidencia es calcular lo que Last¹¹ llama “tasa de incidencia por personas tiempo”.* Cada persona de la población en estudio contribuye un año persona (o un mes-persona, o una semana-persona, o un día-persona) al denominador por cada año (o mes, o semana, o día) de observación hasta que se inicia la enfermedad, o hasta que se deja de tener constancia de la evolución de la persona (pérdida de seguimiento).

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

$$I = \frac{\text{Número de casos nuevos de la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Total de periodo libres de enfermedad en personas-tiempo durante el periodo de observación}} (\times 10^n)$$

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 el total en personas-tiempo de periodos libres de enfermedad durante el periodo de observación definido en el estudio.

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, como en los accidentes cerebrovasculares.

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 2.4). 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

**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”.

Cuadro 2.4. Relación entre el consumo de tabaco y la tasa de incidencia de accidente cerebrovascular en una cohorte de 118 539 mujeres¹³

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
Exfumadoras	65	232 712	27,9
Fumadoras	139	280 141	49,6
Total	274	908 447	30,2

30,2 por 100 000 años–persona de observación.[†] La incidencia fue mayor en las fumadoras que en las no fumadoras e intermedia en las ex-fumadoras.

Incidencia acumulada

La incidencia acumulada es una medida muy simple de la frecuencia con que ocurre una enfermedad o estado de salud. En la incidencia acumulada el denominador solo se mide al iniciar el estudio.

La incidencia acumulada (*IA*) se calcula de la forma siguiente:

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

La incidencia acumulada suele darse en casos por 1000 personas. Según los datos del cuadro 2.4, 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 el punto de vista estadístico, la incidencia acumulada es la probabilidad 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 incidencia acumulada es similar al “riesgo de muerte” que se usa en los cálculos actuariales y en las tablas de mortalidad. Por su sencillez, la tasa de incidencia acumulada es bastante apropiada para comunicar la información sanitaria al público general.

[†]Esto 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.

Letalidad

La letalidad cuantifica la gravedad de una enfermedad. Se define como el porcentaje de casos de una enfermedad o un evento determinado que mueren en un periodo especificado.

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

Interrelaciones de las distintas medidas

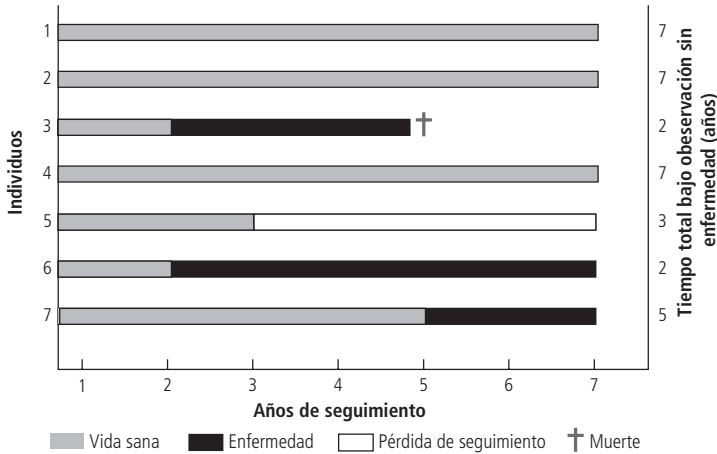
La prevalencia (P) depende de la incidencia (I) y de la duración (D) de la enfermedad. Siempre que la tasa de prevalencia sea baja y no varíe considerablemente a lo largo del tiempo, puede calcularse de forma aproximada mediante la ecuación $P = I \times D$, que significa que la prevalencia es igual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

La tasa de incidencia acumulada de una enfermedad depende de la incidencia y de la duración del periodo de observación. Como la 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 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 *incidencia* de la enfermedad es el número de casos nuevos (3) dividido por la suma de los años-persona en los que hubo riesgo de contraer la enfermedad (33 años-persona), es decir, 9,1 por 100 años-persona;
- la *incidencia acumulada* en el número de casos nuevos (3) dividido por la población expuesta al riesgo y sin enfermedad al inicio del periodo de estudio (7), es decir, 43 casos cada 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 *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 $2/6 \approx 33\%$. La fórmula para calcular la prevalencia como función de la incidencia y

Figura 2.3. Ejemplo de cálculo de las medidas de frecuencia de enfermedad



la duración media daría una prevalencia promedio de 30 casos por 100 personas ($9,1 \times 3,3$);

- la *letalidad* es 33%, es decir, una defunción cada tres casos.

Uso de la información disponible para cuantificar la salud y la enfermedad

Mortalidad

Los epidemiólogos suelen iniciar sus investigaciones sobre el estado de salud de una población a partir de la información disponible. En los países de ingreso elevado, cada muerte y su causa suelen registrarse 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. En la *Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud* (CIE) se hallan diversas recomendaciones para clasificar las defunciones.¹⁴ Los procedimientos se revisan periódicamente para tomar en consideración las enfermedades nuevas y se usan para codificar las causas de muerte (véase el recuadro 2.2). La *Clasificación Internacional de Enfermedades* está ahora en su 10ª revisión y suele denominarse CIE-10.

Limitaciones de los certificados de defunción

Las estadísticas derivadas de los certificados de defunción pueden contener errores de distintas causas pero, desde una perspectiva epi-

Recuadro 2.2. Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)

La CIE-10 comenzó a usarse en 1992. Esta clasificación es la última de una serie que se originó a mediados del siglo XIX. La CIE es actualmente la clasificación diagnóstica estándar para todos los propósitos epidemiológicos y muchos propósitos de gestión sanitaria

La CIE-10 se usa para clasificar enfermedades y otros problemas de salud en muchos tipos de registro, certificados de defunción y archivos hospitalarios. Esta clasificación hace posible que los países archiven y recuperen la información diagnóstica para propósitos clínicos y epidemiológicos y que compilen estadísticas nacionales comparables de mortalidad y morbilidad.

demiológica, suelen 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.

Los epidemiólogos usan extensamente las estadísticas de mortalidad para evaluar la carga de enfermedad y para estudiar la evolución de las enfermedades con el paso de los años. Sin embargo, en muchos países no existen estadísticas básicas de mortalidad, generalmente por la falta de recursos para establecer registros sistemáticos de estadísticas vitales. La disponibilidad de datos exactos de mortalidad es una prioridad evidente para los servicios de salud.¹⁵

Limitaciones de los sistemas de registro de estadísticas vitales

Del total de defunciones que ocurren cada año en el mundo la Base de Datos de Mortalidad de la OMS solo incluye una tercera parte, de la que una gran proporción corresponde a países de ingreso per cápita medio o alto.^{16, 17} Un buen número de países no pueden enviar estadísticas de mortalidad a la OMS y de algunos de los que las envían hay dudas sobre la exactitud de los datos. En algunos países los sistemas de registro de estadísticas vitales solo tienen cobertura parcial del territorio (en las áreas urbanas o en ciertas provincias). En otros, aunque el sistema de registro cubre todo el país, no se registran todas las muertes. Algunos países validan los datos de mortalidad a partir de muestras representativas de la población (este es el caso en China y la India); en otros, se calculan tasas de mortalidad para ciertas poblaciones a partir de centros de encuesta demográfica.¹⁸

Autopsia verbal

Una autopsia verbal es un método indirecto de determinar las causas biomédicas de muerte a partir de información sobre los síntomas y circunstancias que precedieron la muerte obtenida por interrogatorio de los familiares del difunto.¹⁹ En muchos países de ingreso per cápita medio o bajo la autopsia verbal es el único método que se usa para estimar la distribución de las causas de muerte.²⁰ La autopsia verbal se usa sobre todo en el contexto de encuestas demográficas y sistemas de registro muestral. La diversidad de procedimientos y métodos utiliza-

dos hace difícil comparar las estadísticas de causas de muerte así obtenidas entre distintos lugares o a lo largo del tiempo.²¹

Estimaciones comparables

Incluso en países donde la causa subyacente de defunción es asignada por personal calificado, es posible que haya errores de codificación. Las principales causas de estos errores son:

- sesgos diagnósticos sistemáticos
- certificados de defunción incorrectos o incompletos
- interpretación incorrecta de las reglas de la CIE para seleccionar la causa subyacente
- variaciones en el uso de categorías de codificación por causas desconocidas o mal definidas.

Por estas razones las comparaciones de datos entre países pueden ser engañosas. La OMS trabaja con los países para producir estimaciones nacionales que luego se ajustan para dar cuenta de estas diferencias (véase recuadro 2.3).

Si existe un sistema de registro de estadísticas vitales y los datos están incluidos en la Base de Datos de Mortalidad de la OMS

- la certificación de defunciones puede ser incompleta;
- los sectores más pobres de la población pueden no tener cobertura;

Recuadro 2.3. Estimaciones comparables derivadas de estadísticas oficiales

Considerando las características generales de los datos de causa de muerte de los 192 Estados Miembros de la OMS, solo 23 Estados tienen datos de alta calidad definidos por

- cobertura de más de 90% de las defunciones;
- menos de 10% de las muertes clasificadas como causas mal definidas de defunción;
- defunciones codificadas con códigos de la CIE-9 o la CIE-10.

Las estimaciones nacionales que reporta la OMS se ajustan teniendo en cuenta las diferencias en cuanto a exhaustividad y exactitud de los datos suministrados por los países. Esas estimaciones están basadas en datos de 112 sistemas nacionales de estadísticas vitales en los que se registran unos 18,6 millones de muertes cada año, lo que representa aproximadamente una tercera parte de las muertes que ocurren anualmente en todo el mundo. La información que se obtiene de sistemas de registro muestrales, laboratorios demográficos y estudios epidemiológicos también se usa para mejorar esas estimaciones.

- las defunciones pueden no registrarse por razones culturales o religiosas, y
- la edad del fallecido puede reportarse incorrectamente.

Otros factores que contribuyen a que los sistemas de registro sean poco fiables son el registro tardío, los datos desaparecidos y los errores de notificación o clasificación de la causas de muerte.¹⁹

Poner en funcionamiento un buen sistema de registro de estadísticas vitales toma mucho tiempo y por ello es frecuente que se usen métodos alternativos para asignar la causa de muerte y estimar la mortalidad.

Tasas de mortalidad

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 el perfil de mortalidad en zonas de urbanización reciente donde residen muchas familias jóvenes sea muy diferentes al de zonas residenciales costeras donde van a vivir muchas personas jubiladas. Las comparaciones de tasas de mortalidad entre grupos de distinta estructura de edades suelen basarse en tasas estandarizadas para la edad.

Tasas de mortalidad específica por edades

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 de edad y sexo se define de la siguiente forma:

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

Mortalidad proporcional

A veces la mortalidad de una población se describe utilizando la mortalidad proporcional, que es la proporción de muertes debidas a una causa determinada del total de muertes ocurridas en el periodo de estudio. La mortalidad proporcional suele expresarse por cada 100 o cada 1000 defunciones.

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 ricos en los que gran parte de la población es de edad avanzada, la mortalidad proporcional por cáncer es mucho mayor que en los países de ingreso medio o bajo en los que hay menos ancianos, aunque el riesgo real de contraer cáncer a lo largo de la vida puede ser el mismo.

Mortalidad infantil

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:

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

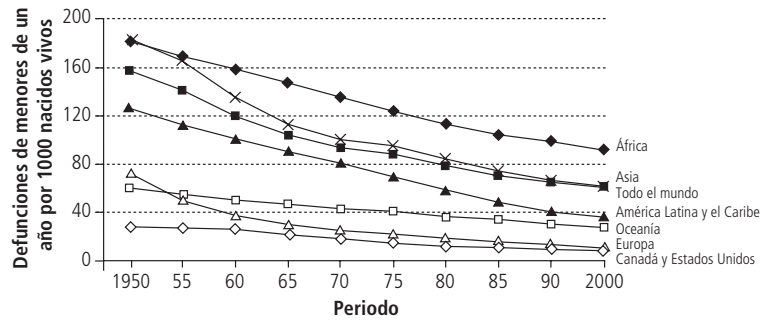
El uso de la tasa de mortalidad infantil como índice del estado de salud global de una población se basa en que se supone que esta tasa es especialmente sensible a los cambios socioeconómicos y a las intervenciones de atención sanitaria. Las tasas de mortalidad infantil han declinado en todos los continentes (figura 2.4), pero hay grandes diferencias entre países y dentro de cada país entre distintas regiones.

Tasa de mortalidad preescolar y mortalidad de menores de 5 años

La tasa de mortalidad preescolar* se refiere a las muertes de niños de uno a cuatro años y se usa a menudo como uno de los indicadores básicos de salud por ser frecuentes en este grupo las muertes por lesiones accidentales, malnutrición y enfermedades infecciosas. La mortalidad de menores de cinco años describe la probabilidad (expresada por 1000 nacidos vivos) de que un niño fallezca antes de alcanzar su quinto cum-

*En inglés *child mortality rate*.

Figura 2.4. Tendencias de las tasas de mortalidad infantil en el mundo en la segunda mitad del siglo XX²²



pleños. El cuadro 2.5 muestra las tasas de un buen número de países de toda la gama de niveles de ingreso. La incertidumbre de las estimaciones en países pobres o de nivel medio de ingreso se indican entre paréntesis.

Los datos del cuadro 2.5 están calculados de forma que la información entre países sea comparable. Las tasas de mortalidad de menores de cinco años varían de niveles muy bajos de 4 por 1000 nacidos en el Japón (siendo estas estimaciones muy precisas) a 297 por 1000 para niños varones en Sierra Leona (con un margen de incertidumbre muy amplio, de 250 a 340 por 1000).²³ Como obtener datos fiables no es fácil, a menudo se usan métodos alternativos para calcular estas tasas (véase el recuadro 2.4).

Tasa de mortalidad materna

La tasa de mortalidad materna indica el riesgo de muerte materna, es decir, muerte por causas relacionadas con el embarazo o complicaciones del embarazo o del parto. La 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:

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

La tasa de mortalidad materna varía enormemente, de alrededor de 3 por 100 000 nacidos vivos en los países ricos a más de 1500 por 100 000 en los países pobres.²³ Ni siquiera esta comparación refleja fielmente el riesgo de total de muerte por causas relacionadas con la gestación, que es mucho mayor en los países más pobres.

Cuadro 2.5. Tasa de mortalidad de menores de 5 años en varios países, 2003²³

País	Tasa de mortalidad de menores de 5 años por 1000 nacidos vivos (IC95%)	
	Niños	Niñas
Países de ingreso per cápita elevado		
Japón	4	4
Francia	5	5
Canadá	6	5
Estados Unidos	9	7
Países de ingreso per cápita medio		
Chile	10 (9–11)	9 (8–10)
Argentina	19 (18–21)	16 (15–17)
Perú	36 (31–42)	32 (27–39)
Indonesia	45 (40–49)	37 (33–40)
Países de ingreso per cápita bajo		
Cuba	8 (7–10)	6 (5–7)
Sri Lanka	17 (14–19)	13 (11–15)
Angola	276 (245–306)	243 (216–276)
Sierra Leona	297 (250–340)	279 (229–310)

IC95% es el intervalo de confianza del 95% para la estimación.

Recuadro 2.4. Procedimientos alternativos para obtener información sobre muertes infantiles

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, las tasas de mortalidad infantil y preescolar pueden calcularse con 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 los varones fallecidos y olvidar las defunciones de niñas.

A pesar de todo, la entrevista domiciliaria es el único método aplicable en algunas comunidades. La estimación de la mortalidad infantil en áreas pobres es especialmente importante para que los planificadores puedan responder a las necesidades de equidad de la asistencia sanitaria. Además, la reducción de la mortalidad en la infancia es una de las metas de Desarrollo del Milenio (véase el capítulo 10).

Tasa de mortalidad de adultos

La tasa de mortalidad de adultos se define como la probabilidad de muerte entre las edades de 15 y 60 años y suele expresarse por 1000. Esta tasa de mortalidad de adultos permite comparar los niveles de salud entre países en el grupo de personas laboralmente activas.²⁴ La probabilidad de morir en la edad adulta es mayor para los varones que para las mujeres en casi todos los países, pero la variación de unos países a otros es enorme. En el Japón menos de 1 de cada 10 varones (y una de cada 20 mujeres) mueren en estas edades laboralmente productivas, mientras que en Angola mueren casi 2 de cada 3 varones (y una de cada 2 mujeres) (véase el cuadro 2.6).

Esperanza de vida

Cuadro 2.6. Tasa de mortalidad de adultos en varios países, 2004²⁵

País	Defunciones de personas de 16 a 60 años por 1000 personas en ese grupo de edad	
	Varones	Mujeres
Países de ingreso per cápita elevado		
Japón	92	45
Francia	91	57
Canadá	132	60
Estados Unidos	137	81
Países de ingreso per cápita medio		
Chile	133	66
Argentina	173	90
Perú	184	134
Indonesia	239	200
Países de ingreso per cápita bajo		
Cuba	131	85
Sri Lanka	232	119
Sierra Leona	579	497
Angola	591	504

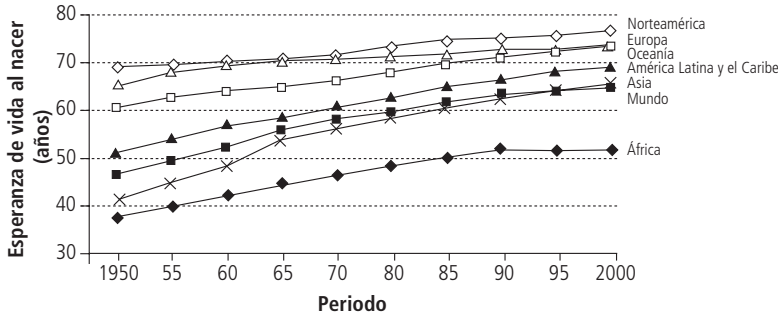
La esperanza de vida* es otra de las estadísticas descriptivas del estado de salud de la población. Se define como el número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales. No siempre es fácil interpretar las razones que subyacen a las diferencias de esperanza de vida entre unos países y otros; según las medidas que se utilicen, pueden surgir patrones diferentes.

Para el mundo en su conjunto, la esperanza de vida al nacer ha aumentado de 46,5 años en el periodo 1950–1955 a 65,0 años en el periodo 1995–2000 (figura 2.5). En algunos países subsaharianos ha disminuido la esperanza de vida, fundamentalmente por el aumento de mortalidad debida al sida. También ha habido reducciones de la esperanza de vida en varones de media edad en la antigua Unión Soviética, donde casi 1 de cada 2 varones muere entre las edades de 15 y 60 años, a lo que parece que contribuye especialmente el uso de alcohol y tabaco.²⁶

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. El cuadro 2.7 presenta datos de esperanza de vida al nacer para varios países.

*A veces se usa “longevidad” con este mismo sentido equivalente al inglés *life expectancy*.

Figura 2.5. Esperanza de vida al nacer, tendencias mundiales, 1950–2000²⁸



El intervalo de confianza puede ser bastante amplio —como en Zimbabue— pero es muy estrecho en países como el Japón donde hay un registro completo de estadísticas vitales.

Estos datos muestran las grandes diferencias de esperanza de vida entre países. Por ejemplo, la esperanza de vida de una niña nacida en el Japón en el 2004 es de 86 años, mientras que en Zimbabue solo es de 30 a 38 años. En casi todos los países la longevidad de las mujeres es mayor que la de los varones.²⁷

Tasas estandarizadas por edad

Una tasa de mortalidad estandarizada según la edad, o ajustada por edad, es la tasa de mortalidad que tendría la población si su estructura por edades fuera la de una población estándar. Hay dos métodos de estandarización de tasas, el directo y el indirecto (recuadro 2.5).

El ajuste por edad de la tasa de mortalidad permite comparar la mortalidad de poblaciones que tienen distinta estructura etaria. Por supuesto, el ajuste puede hacerse también respecto de otras variables, además de la edad. Esto es necesario cuando se compara la mortalidad de dos o más poblaciones que difieren respecto a características básicas (edad, raza, estado socioeconómico, etc.) que influyen de manera independiente en el riesgo de muerte.

Poblaciones estándar frecuentemente utilizadas para hacer el ajuste por edad son:

Cuadro 2.7. Esperanza de vida al nacer para varones y mujeres en varios países²⁸

País	Esperanza de vida al nacer (años)	
	Mujeres	Varones
Zimbabue	34	37
Federación Rusa	72	59
Egipto	70	66
China	74	70
México	77	72
Estados Unidos	80	75
Japón	86	79

Recuadro 2.5. Estandarización directa e indirecta de tasas

En la estandarización directa, que es la más usada, las tasas de enfermedad específicas por edad de las poblaciones que van a compararse se aplican a una población estándar. Este procedimiento proporciona el número de casos que cabría esperar si las tasas específicas por edades de la población estándar fueran las de las poblaciones en estudio.

Las tasas se estandarizan siempre que hace falta, sean tasas de mortalidad o tasas de morbilidad. La elección de una población estándar es arbitraria. Puede ser problemática cuando se comparan tasas de países pobres y de países ricos.

El libro *Teaching Health Statistics: Lesson and Seminar Outlines*³¹ da detalles sobre métodos de estandarización de tasas.

- la población mundial de Segi;²⁹
- la población estándar europea basada en la población sueca;
- la población mundial estándar de la OMS, que se basa en el promedio estimado de la población mundial en el periodo 2000–2025.³⁰

El uso de distintas poblaciones estándar para el ajuste etario proporciona diferentes tasas estandarizadas (cuadro 2.8), pero los rangos suelen mantenerse al comparar las distintas poblaciones entre sí usando distintos estándares de población.

La estandarización etaria elimina la influencia de la distinta distribución por edades sobre las tasas de morbilidad y mortalidad objeto de la comparación. Entre las tasas brutas de mortalidad para enfermedades cardiovasculares que notifican distintos países hay grandes diferencias (cuadro 2.9) y así, por ejemplo, la tasa bruta de Finlandia es aproximadamente tres veces la de Brasil. Sin embargo, la tasa estandarizada es casi la misma. De la misma manera, Estados Unidos tiene una tasa bruta que excede dos veces la del Brasil, pero las tasas estandarizadas son similares. Por tanto, la diferencia entre estos países no es tan grande como podría parecer por las tasas brutas.

En los países de ingreso elevado la población tiene una proporción mucho mayor de personas de edad avanzada en comparación con los países de ingreso per cápita medio o bajo; por otra parte, las tasas de enfermedad cardiovascular en jóvenes son bajas en comparación con las tasas en personas mayores. En todas estas tasas puede influir, por supuesto, la calidad de los datos primarios de causa de muerte.

Morbilidad

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

Cuadro 2.8. Tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias en varones, estandarizada usando como estándar tres poblaciones distintas (la de Segi, la europea y la población mundial de la OMS)³⁰

País	Tasa de mortalidad (por 100 000) estandarizada por edad			Rango de los países según las tasas estandarizadas por edad		
	Segi	Europea	OMS	Segi	Europea	OMS
Australia	6,3	10,1	7,9	5	5	5
Cuba	27,2	44,2	34,6	4	4	4
Mauritius	45,2	72,6	56,6	3	3	3
Singapur	71,9	120,8	93,3	2	1	1
Turkmenistán	114,2	87,9	91,2	1	2	2

enfermedades tienen una letalidad baja. Tal ocurre por ejemplo en la mayor parte de los trastornos mentales, las enfermedades del sistema osteomuscular, la artritis reumatoide, la varicela, las paperas y las varices venosas. En estos casos, los datos de mortalidad tienen poco interés y son mucho más interesantes los datos de morbilidad, es decir, de frecuencia de la enfermedad.

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 cardiovascular en muchos países desarrollados podría deberse a una reducción de la incidencia (lo que sugeriría avances en la prevención primaria) o bien a una disminución de la letalidad (lo que sugeriría mejoras en el tratamiento) de las enfermedades cardiovasculares. 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 edad.

Otras fuentes de información sobre morbilidad son los datos de

- ingresos y altas hospitalarias;
- consultas en centros de atención ambulatoria o atención primaria;
- consultas en servicios especializados (por ejemplo, centros de tratamiento de traumatismos); 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 en la investigación epidemiológica. Un sistema de registro que prime los datos administrativos o financieros y no las características diagnósticas y de los individuos puede disminuir el valor epidemiológico de los registros generales de los servicios de atención sanitaria. Por otra parte, hay que tener en cuenta que 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 de ingresos y los factores sociales.

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.

Cuadro 2.9. Tasas de mortalidad brutas y estandarizadas por edad (por 100 000 personas) en tres países, 2002

País	Tasa de mortalidad bruta	Tasa de mortalidad estandarizada por edad
Brasil	79	118
Finlandia	240	120
Estados Unidos	176	105

Ello permite a los investigadores tener mayor confianza en los datos y en las tasas calculadas a partir de los mismos.

Discapacidad

Los epidemiólogos no solo se interesan en la aparición de enfermedad, sino también en sus consecuencias persistentes como son las deficiencias, discapacidades y minusvalías. Estos términos han sido definidos en la Clasificación de la OMS sobre Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías.³²

Esta clasificación describe las adaptaciones de los individuos a los trastornos de la salud. Como el funcionamiento o la discapacidad de un individuo se dan en el contexto de la sociedad, la clasificación de la OMS sobre deficiencias, discapacidades y minusvalías también incluye una lista de factores ambientales. La clasificación es un instrumento valioso para entender y cuantificar el resultado final de los procesos patológicos. Puede usarse en un contexto clínico, en servicios de salud o en encuestas, a nivel individual o poblacional.

Los parámetros clave de la clasificación son los siguientes:

- **deficiencia:** toda pérdida o anormalidad de la estructura o función anatómica, fisiológica o psicológica;
- **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.

El recuadro 2.6 muestra las relaciones entre estos parámetros.

Medir la prevalencia de discapacidad es difícil, pero cada vez es más importante en sociedades en las que la morbilidad aguda y las enfermedades mortales disminuyen y el número de personas de edad avanzada, muchas de ellas con discapacidad, es cada vez mayor.

Enfermedad	→ Deficiencia	→ Discapacidad	→ Minusvalía
Poliomielitis	Parálisis de las piernas	Incapacidad para la marcha	Desempleo
Lesión cerebral	Retraso mental leve	Dificultad para el aprendizaje	Aislamiento social

Determinantes de la salud, indicadores de salud y factores de riesgo

Determinantes de la salud

Suelen definirse como determinantes de la salud aquellos factores subyacentes de orden social, económico, cultural o ambiental que contribuyen a la salud o la enfermedad. La mayor parte de estos factores están fuera del ámbito del sector sanitario.³³⁻³⁵

Indicadores de salud

Un indicador de salud es una variable que puede medirse directamente y que refleja el estado de salud de la gente de una comunidad. La OMS reporta cada año la información más reciente de unos 50 indicadores de salud.²⁵ Los indicadores de salud pueden usarse como componentes para calcular un índice de desarrollo social más general. El mejor ejemplo es el índice de desarrollo humano, que jerarquiza los países cada año según una combinación de nivel de desarrollo económico, nivel de alfabetización, educación y esperanza de vida (<http://hdr.undp.org/>).

Factores de riesgo

Un factor de riesgo es algún hábito personal o una exposición ambiental que se asocia con un aumento de la probabilidad de que se produzca una enfermedad. Como los factores de riesgo en general pueden modificarse, las intervenciones para modificarlos en una dirección favorable pueden reducir la probabilidad de aparición de la enfermedad. El impacto de estas intervenciones puede evaluarse mediante mediciones re-

Recuadro 2.7. Medición de los factores de riesgo

Fumar, el tipo de dieta, la inactividad física, la tensión arterial alta y la obesidad son factores de riesgo habitualmente considerados y que pueden predecir la aparición futura de enfermedad, por lo que su medición a nivel poblacional es importante, pero también difícil.

El consumo de tabaco puede determinarse por autnotificación de la exposición (sí/no) o de la cantidad de cigarrillos fumados diariamente, o por marcadores biológicos (cotinina sérica). Sin embargo, en distintas encuestas a menudo se usan métodos diferentes, muchas veces con técnicas de medida distintas y diferentes criterios para determinar un factor de riesgo o un resultado clínico (como diabetes o hipertensión). Además, las encuestas pueden ser solo representativas de pequeños grupos de población de un país, distrito o ciudad. Estas diferencias metodológicas significan que es difícil comparar resultados de distintas encuestas y países.

Ha habido iniciativas para estandarizar los métodos de medición de los factores de riesgo a nivel mundial, por ejemplo el proyecto MONICA de la OMS que se desarrolló durante los años ochenta y noventa.^{36, 37} Más recientemente, el enfoque STEPS de la OMS para la medición de factores de riesgo proporciona métodos y materiales para inducir a los países a que registren los datos con métodos estándar.

Los datos de países individuales pueden ajustarse para tener en cuenta los sesgos conocidos y hacerlos internacionalmente comparables. Este paso es necesario porque los países conducen encuestas estándares en distintos momentos. Si los factores de riesgo cambian a lo largo del tiempo, la información sobre tendencias podría ser necesaria para ajustar los datos a un año estándar de notificación.

petidas en las que se usen los mismos métodos y definiciones (véase el recuadro 2.7).

Otros indicadores globales del nivel de salud poblacional

Quienes toman decisiones políticas y sanitarias enfrentan la tarea de responder a las prioridades actuales de prevención y control de enfermedades, a la vez que son responsables de predecir las futuras prioridades. Tales decisiones han de basarse en indicadores globales que cuantifiquen la carga de enfermedad a nivel poblacional. Estos indicadores han de combinar de manera coherente y con una unidad de medida común las muertes y el tiempo de vida sana perdido por una enfermedad. Ese tipo de indicadores globales sirven para tener un patrón común con el que cuantificar la carga de enfermedad de la población. La duración de la vida combinada con algún tipo de noción de su calidad se refleja en los siguientes indicadores poblacionales:

- años de vida potencial perdida (VPP), basados en los años de vida perdidos por muerte prematura (es decir, antes de una edad arbitrariamente determinada);
- esperanza de vida sana (EVS);
- esperanza de vida sin discapacidad (EVSD);
- años de vida ajustados según calidad (AVAC);
- años de vida ajustados según discapacidad (AVAD).

Años de vida ajustados según discapacidad (AVAD)

En el proyecto de Carga Mundial de Enfermedad⁴⁰ se combinan los efectos de la mortalidad prematura y de la discapacidad, integrando en una sola medida el efecto sobre la población de los principales trastornos de salud, mortales o no mortales. La principal unidad para medir esta carga de enfermedad son los años de vida ajustada según discapacidad (AVAD) en los que se combinan

- los años de vida perdida (AVP), calculados a partir de las muertes a cada edad multiplicadas por los años restantes de vida que cabría esperar según una esperanza de vida general, estándar para todos los países; y
- los años de vida perdidos por discapacidad (AVPD), calculados multiplicando los casos nuevos de lesión o enfermedad por la duración media de la enfermedad y por un peso de discapacidad que refleja la gravedad de la enfermedad en una escala de 0 (salud perfecta) a 1 (muerte).

Un AVAD perdido es un año perdido de vida “sana” y la carga de enfermedad así medida es la brecha entre el nivel actual de salud de la población y el nivel ideal de una población donde todos vivieran hasta una

edad avanzada sin padecer discapacidad. En la población que se toma como norma la esperanza de vida al nacer son 80,0 años para los varones y 82,5 años para las mujeres.⁴⁰

En el cálculo estándar de los AVAD en los informes recientes de la OMS sobre la salud mundial se aplican descuentos temporales y pesos etarios no uniformes, lo que significa que se da menos peso a los años vividos a edades tempranas o avanzadas. Usando los pesos etarios y el descuento temporal correspondiente, una muerte en el primer año de vida infantil corresponde a una pérdida de 33 AVAD y las muertes en edades entre 5 y 20, a una pérdida de unos 36 AVAD. De forma que una carga de enfermedad de 3300 AVAD en una población sería aproximadamente equivalente a la carga de 100 defunciones de menores de un año o a la de 5500 personas de 50 años de edad viviendo un año con ceguera (cuyo peso de discapacidad es 0,6).

La carga de enfermedad medida en AVAD perdidos se concibió como instrumento para guiar las políticas de inversiones en salud del Banco Mundial y para dar idea de las prioridades mundiales de investigación sanitaria y programas sanitarios internacionales.⁴¹ Los análisis basados en estimaciones de pérdida de AVAD por distintas causas y factores de riesgo han dado nuevas perspectivas sobre la importancia relativa de las distintas áreas de prevención de las enfermedades.⁴²

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 siguiente es comparar la frecuencia en dos o más grupos de personas que hayan tenido distintas exposiciones. 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. Las personas expuestas pueden haber tenido distintos niveles y duraciones de exposición (véase el capítulo 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, es la diferencia entre la incidencia en el grupo expuesto y en el grupo de no ex-

puestos. Es una medida útil de la magnitud del problema de salud pública que causa la exposición. Por ejemplo, del cuadro 2.4 se deduce que la diferencia de riesgo correspondiente a la incidencia de accidente cerebrovascular en fumadoras y mujeres que nunca fumaron es de 31,9 por 100 000 años-persona.

Al comparar dos o más grupos es importante que esos grupos sean similares en todo lo posible, excepto en aquello que se compara. Si los grupos difieren por ejemplo en edad, sexo, etc., los datos de incidencia deben estandarizarse para que se pueda hacer una comparación.

Fracción atribuible (en los expuestos)

La fracción atribuible (en los expuestos) o fracción etiológica (en los expuestos) es la proporción de todos los casos que puede ser atribuida a una determinada exposición. La fracción atribuible puede calcularse dividiendo la diferencia de riesgo por la incidencia 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 $(49,6 - 17,7)/49,6 = 64\%$.

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 específica que se eliminaría si no existiera exposición. En el ejemplo anterior, partiendo del supuesto 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 en las que la proporción de fumadores es muy baja y la contaminación atmosférica muy intensa es probable que esta sea una causa importante de cáncer de pulmón. En la mayoría de los países, la lucha contra el tabaquismo debe ser prioritaria 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.¹¹ 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 incidencia de enfermedad en el conjunto de la población e I_n es la incidencia de enfermedad en el grupo de no expuestos.

Comparación relativa

Riesgo relativo

La razón de riesgos o riesgo relativo es la razón riesgo en expuestos a riesgo en no expuestos, o sea, el cociente entre los riesgos de que aparezca enfermedad en el grupo expuesto y en el no expuesto. A partir de los datos del cuadro 2.4, podemos calcular el riesgo relativo de accidente cerebrovascular en las mujeres fumadoras en comparación con las no fumadoras, que es $49,6/17,7$, o sea, 2,8.

El riesgo relativo o razón de riesgos es mejor indicador de la intensidad 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 cifra tan alta sugiere que es improbable 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 (véase el capítulo 5).

Riesgo atribuible

El riesgo atribuible es la proporción de una enfermedad u otros eventos en individuos expuestos que puede ser atribuida a la exposición. Riesgo atribuible es un término muy apropiado a efectos de salud pública, ya que lo que cuantifica, generalmente en forma de porcentaje, es la reducción del riesgo de enfermedad que se conseguiría eliminando o controlando una exposición particular. A partir del riesgo atribuible puede estimarse el número de personas que no sufrirían las consecuencias de la exposición, sustrayendo la tasa de la enfermedad o efecto en cuestión (generalmente expresada como incidencia o mortalidad) en los no expuestos de la tasa en expuestos. Por ejemplo, si se producen 6 muertes por 100 entre fumadores y 1 por 100 en no fumadores, el riesgo atribuible es 5 por 100. Esto supone que causas distintas a la considerada han tenido igual efecto en expuestos (fumadores) y en no expuestos (no fumadores).

En resumen, hay diversas medidas para estudiar la salud y la enfermedad en las poblaciones. El capítulo 3 se refiere a muchas de estas medidas en el contexto de los tipos de estudio.

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 tipo 2 en poblaciones diferentes? ¿Qué posibles razones podrían explicar las diferencias en las tasas de prevalencia de diabetes que muestra el cuadro 2.3?
- 2.3 ¿Cuál es el riesgo atribuible poblacional o fracción atribuible en fumadores en el ejemplo del cuadro 2.4?
- 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?
- 2.6 ¿Cuál es la razón principal por la que las tasas se ajustan usando una población con una distribución etaria estándar (por ejemplo, la población mundial estándar de la OMS)?
- 2.7 Si queremos saber en qué parte del país ocurren más muertes per cápita, ¿es mejor examinar tasas de mortalidad brutas o tasas de mortalidad ajustadas por edad?
- 2.8 La tasa bruta de mortalidad debida a cáncer de cualquier tipo en Costa de Marfil es 70,5 por 100 000 personas y la misma tasa estandarizada por edad es 160,2 por 100 000. ¿Qué explica esa gran diferencia entre esas dos tasas?
- 2.9 La tasa bruta de mortalidad debida a cáncer de cualquier tipo en el Japón es 241,7 por 100 000 y en Costa de Marfil es 70,5 por 100 000. ¿Es la mortalidad por cáncer del Japón realmente mayor que la de Costa de Marfil?

Referencias

1. *Constitution of the World Health Organization*. Nueva York, World Health Organization, 1946.
2. Jong-wook L. Global health improvement and WHO: shaping the future. *Lancet* 2003;362:2083–8.
3. Torrence ME. *Understanding Epidemiology*. Mosby's Biomedical Science Series. Missouri, Mosby, 1997.
4. Special Writing Group of the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease in the Young of the American Heart Association. Guidelines for the diagnosis of rheumatic fever. Jones criteria, 1992 update. *JAMA* 1992;268:2069–73.
5. *The management of acute respiratory infections in children. Practical guidelines for outpatient care*. Ginebra, World Health Organization, 1995.
6. *WHO recommended surveillance standards*. Ginebra, World Health Organization. 1997.

7. Revised Classification System for HIV Infection and Expanded Surveillance Case Definition for AIDS Among Adolescents and Adults. *MMWR Recomm Rep* 1993;1992:41.
8. Prineas RJ, Crow RS, Blackburn H. *The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification*. Stoneham, MA, Butterworth, 1982.
9. Luepker RV, Evans A, McKeigue P, Reddy KS. *Cardiovascular Survey Methods*, 3rd ed. Ginebra, World Health Organization, 2004.
10. Alpert JS, Thygesen K, Antman E, Bassand JP. Myocardial infarction redefined—a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:959–69.
11. Last JM. *A dictionary of epidemiology*, 4th ed. Oxford, Oxford University Press, 2001.
12. King H, Rewers M. Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults. WHO Ad Hoc Diabetes Reporting Group. *Diabetes Care* 1993;16:157–77.
13. Colditz GA, Bonita R, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Speizer FE, et al. Cigarette smoking and risk of stroke in middle-aged women. *N Engl J Med* 1988;318:937–41.
14. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Tenth Revision. Vol. 1*. Geneva, World Health Organization, 1992.
15. Shibuya K. Counting the dead is essential for health. *Bull World Health Organ* 2006;84:170–1.
16. Shibuya K, Boerma T. Measuring progress towards reducing health inequalities. *Bull World Health Organ* 2005;83:162.
17. Mathers CD, Ma Fat D, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death. *Bull World Health Organ* 2005;83:171–7.
18. *Population, Health and Survival at INDEPTH Sites. Vol 5*. Ottawa, The International Development Research Centre, 2002.
19. Sibai AM. Mortality certification and cause of death reporting in developing countries. *Bull World Health Organ* 2005;83:83.
20. Setel PW. Sample registration of vital events with verbal autopsy: a renewed commitment to measuring and monitoring vital statistics. *Bull World Health Organ* 2005;83:611–7.
21. Soleman N, Chandramohan D, Shibuya K. Verbal autopsy: current practices and challenges. *Bull World Health Organ* 2006;84:239–45.
22. Moser K, Shkolnikov V, Leon DA. World mortality 1950–2000: divergence replaces convergence from the late 1980s. *Bull World Health Organ* 2005;83:202–9.
23. *World Health Report 2005: Make every mother and child count*. Ginebra, World Health Organization, 2005.

24. Feachem RGA, Kjellstrom T, Murray CJL, Over M, Phillips MA. *The health of adults in the developing world*. Oxford, Oxford University Press, 1992.
25. *World Health Statistics 2006*. Ginebra, World Health Organization, 2006.
26. McKee M, Zatonski W. Public Health in Eastern Europe and the Former Soviet Union. En: Beaglehole R, ed. *Global Public Health: A New Era*. Oxford, Oxford University Press, 2003.
27. Barford A, Dorling D, Davey Smith G, Shaw M. Life expectancy: women now on top everywhere. *BMJ* 2006;332:808.
28. *World Health Report 2006: Working together for health*. Ginebra, World Health Organization, 2006.
29. Waterhouse J. Muir, C., Correa, P., Powell, J. & Davis, W. *Cancer Incidence in Five Continents*, Vol. III. IARC Scient. Publ. 15. Lyon, IARC, 1976.
30. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. *Age standardization of rates: a new WHO standard*. (GPE discussion paper series no. 31). Ginebra, World Health Organization, 2001.
31. Lwanga SK, Tye CY, Ayeni O. *Teaching health statistics: lesson and seminar outlines*, 2nd ed. Ginebra, World Health Organization, 1999.
32. *International classification of impairments, disabilities and handicaps. A manual of classification relating to the consequences of disease*. Ginebra, World Health Organization, 1980.
33. Lee JW. Public health is a social issue. *Lancet* 2005;365:1005–6.
34. Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson, R, Solar O, et al. The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the social roots of health inequities. *PLoS Med* 2006;3:e106.
35. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365: 1099–104.
36. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M, Mahonen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, et al. Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. *Lancet* 2000;355:688–700.
37. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S, for the WHO MONICA Project. Assessing the quality of risk factor survey data: lessons from the WHO MONICA Project. *Eur J Cardiovasc Prev Rehab* 2005;13: 104–14.
38. Armstrong T, Bonita R. Capacity building for an integrated non-communicable disease risk factor surveillance system in developing countries. *Ethn Dis* 2003;13:S2–13.
39. Bonita R, Winkelmann R, Douglas KA, de Courten M. The WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS) of noncommunicable disease risk factors. En: McQueen DV, Puska P, eds. *Global Risk Factor Surveillance*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003:9–22.

40. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL. *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors*. Ginebra, World Health Organization, 2004.
41. World Bank. *World Development Report: Investing in Health*. Washington: World Bank, 1993.
42. *The World Health Report: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Geneva, World Health Organization, 2002.