



Ventura
(Adaptado de una broma que circula por Internet)

¿Para qué sirve la epidemiología?

Esteve Fernández

Qué es la epidemiología

El *Diccionario de Epidemiología* (1) define la epidemiología como «el estudio de la aparición y distribución de sucesos, estados y procesos relacionados con la salud en poblaciones específicas, incluyendo el estudio de los determinantes que influyen en esos procesos y la aplicación de este conocimiento para controlar los problemas de salud relevantes». No es esta, sin embargo, la única definición, pues casi cada autor en su correspondiente manual ha elaborado una propia (2). En la Tabla 1 se recogen algunas de estas definiciones (3) en una lista –no exhaustiva– que quiere dar cuenta de aquellas más significativas y vigentes que han tenido una especial difusión en nuestro medio.

La epidemiología es un cuerpo cambiante de conocimientos, una metodología y una forma de pensar. La epidemiología como disciplina científica dispone de un conjunto de sistemas

de hipótesis y conocimientos (el método epidemiológico y el enfoque epidemiológico), y sirve como ciencia básica para la medicina y la salud pública. A pesar de la variedad de definiciones, todas tienen como denominador común el continuo salud-enfermedad, que es su objeto de estudio.

La epidemiología se basa en el análisis estadístico, configurando una metodología propia y específica, y emplea e integra algunos procedimientos de las ciencias sociales y de las ciencias básicas. Las amplias posibilidades que comporta la aplicación de los procedimientos de análisis epidemiológico puede concretarse en distintos ámbitos: el primero, el estudio de las enfermedades y de las actividades que se desarrollan para su control, de modo que la salud pública y la asistencia sanitaria disponen, a través de la epidemiología, de herramientas para responder adecuadamente a los problemas con que se en-

Tabla 1. Algunas definiciones de epidemiología.

Autores	Año	La epidemiología es...
MacMahon y Pugh (6)	1970	...el estudio de la distribución de la enfermedad y de los determinantes de su prevalencia en el hombre.
Lilienfeld y Lilienfeld (7)	1976	...el estudio de los patrones de distribución de las enfermedades en las poblaciones humanas, así como de los factores que influyen sobre dichos patrones.
Kleinbaum et al. (8)	1982	...el estudio de la salud y la enfermedad en poblaciones humanas.
Miettinen (9)	1985	...el estudio de la frecuencia de los fenómenos de interés en el campo de la salud.
Rothman y Greenland (10)	1986	...la elaboración de causas que puedan explicar ciertos patrones de la ocurrencia de la enfermedad.
Last (11)	1988	...el estudio de la distribución y los determinantes de las enfermedades o problemas de salud en una población específica, y la aplicación de este estudio al control de los problemas de salud.
Porta (1)	2014	...el estudio de la aparición y distribución de sucesos, estados y procesos relacionados con la salud en poblaciones específicas, incluyendo el estudio de los determinantes que influyen en esos procesos y la aplicación de este conocimiento para controlar los problemas de salud relevantes.

Elaborada a partir de Benavides y Segura (3).

frentan; el segundo es el de racionalizar las políticas de salud (ámbito de la planificación sanitaria).

Se ha discutido el futuro de la epidemiología a la luz de su evolución durante los dos últimos siglos y sus implicaciones para la salud pública y la sociedad. Susser y Susser (4,5), tras describir una serie de etapas o "eras" en el desarrollo de la epidemiología (Tabla 2), presentaban una nueva era en la que nos vemos ya envueltos, a la que llaman de la «eco-epidemiología», de la cual su paradigma son las cajas chinas, en contraposición al paradigma de la era inmediatamente precedente, la caja negra, correspondiente a la epidemiología de las enfermedades crónicas (última mitad del siglo xx). La eco-epidemiología sería el «estudio de las relaciones causales a nivel social y con patogénesis y causalidad a nivel molecular».

Aplicaciones de la epidemiología

La epidemiología aspira a proporcionar respuestas válidas y oportunas a cuestiones sobre la

comprensión y la mejora de los problemas de salud de la población. Las preguntas que puede intentarse responder desde, o a través de, la epidemiología se refieren a la importancia de los problemas de salud y a la posibilidad de modificarlos: qué frecuencia y qué tendencia presenta una determinada enfermedad, qué características de utilización y de accesibilidad tienen las prestaciones sanitarias, qué intervenciones preventivas son efectivas, qué beneficio para el sistema sanitario representa la modificación de una determinada pauta diagnóstica o terapéutica, etc.

Las principales aportaciones de la epidemiología son su método y su enfoque. El método epidemiológico se basa en el método científico, es decir, se formulan hipótesis y se intentan probar mediante una metodología científica observacional. El enfoque epidemiológico se centra en el estudio de grupos humanos (poblaciones, comunidades...) definidos por un entorno geográfico o temporal determinado, y en su ámbito natural. El método epidemiológico pone énfasis



en las observaciones no experimentales y utiliza fundamentalmente técnicas cuantitativas. Los diseños de los estudios epidemiológicos no alteran ni manipulan los factores que actúan sobre las personas y las poblaciones (como haríamos en un experimento en el laboratorio), sino que se basan en la observación de lo sucedido en el “laboratorio” poblacional.

Los diseños epidemiológicos, también conocidos como «diseños observacionales», pueden ser analíticos (estudios de cohortes o longitudinales, y estudios de casos y controles), cuando pretenden averiguar la causa de una condición y tienen una cierta secuencia temporal, o descriptivos (estudios transversales y estudios ecológicos), cuando pretenden describir la situación de un factor de riesgo o condición. Muchos autores consideran dentro del campo de la epidemiología los estudios experimentales en humanos (el ensayo clínico) en los que se trata de controlar en el diseño el mayor número de variables, como haríamos en el laboratorio.

En la Tabla 3 se resumen las aplicaciones de los principales diseños epidemiológicos, y en la Tabla 4 se esquematizan sus mayores ventajas e inconvenientes.

Las aplicaciones de la epidemiología se concentran en los siguientes ámbitos:

- 1) Establecer la magnitud y la distribución de la salud-enfermedad

Medir qué sucede en las poblaciones (p. ej., la mortalidad, la incidencia y la prevalencia de enfermedades, la prevalencia de factores de riesgo) es uno de los principales objetivos de la epidemiología, tanto para conocer características concretas sobre la salud o la enfermedad que soporta una población como para monitorizar en el tiempo de qué manera van cambiando esas características. Ejemplos de ello serían el estudio de la mortalidad por cáncer en áreas geográficas concretas y la monitorización de los cambios de la prevalencia del tabaquismo en el tiempo.

Tabla 2. Eras en la evolución de la epidemiología moderna.

Era	Paradigma	Aproximación analítica	Aproximación preventiva
Estadísticas sanitarias (primera mitad del s. XIX)	Miasma: envenenamiento por emanaciones del suelo, aire y aguas	Demostración de agrupaciones en la morbimortalidad	Introducción del alcantarillado y de la depuración de aguas residuales
Enfermedades infecciosas (final del s. XIX hasta primera mitad del s. XX)	Teoría del germen: un único agente se relaciona con una única enfermedad	Aislamiento y cultivo del germen proveniente del lugar de la enfermedad en el laboratorio, transmisión experimental y reproducción de las lesiones	Interrupción de la transmisión (vacunas, aislamiento de los enfermos y antibióticos)
Epidemiología de las enfermedades crónicas (última mitad del s. XX)	Caja negra: exposición relacionada con el desenlace, sin necesidad de factores mediadores o patogénesis	Riesgo relativo de la condición para la exposición individual en las poblaciones	Control de los factores de riesgo a través de modificaciones en el estilo de vida, en el agente o en el ambiente
Eco-epidemiología (emergiendo)	Cajas chinas: interrelaciones de estructuras organizadas jerárquicamente	Análisis de los determinantes y condiciones a diferentes niveles de organización, usando nuevos sistemas de información y técnicas biomédicas	Aplicación de las tecnologías de la información y biomédicas para encontrar influencias en niveles adecuados, desde el contextual al molecular

Adaptada de Susser y Susser (4,5).

Tabla 3. Aplicaciones de los estudios de cohortes, de casos y controles, transversales y de intervención.

	Estudios de cohortes	Estudios de casos y controles	Estudios transversales	Estudios ecológicos
Investigación de enfermedades raras	–	++++	–	+++
Investigación de causas raras	++++	–	–	++
Medición de la incidencia	++++	–	–	–
Valoración de la causalidad	++++	+++	–	–
Medición de asociaciones	++++	+++	++	+
Efectos de múltiples exposiciones	++++	++++	++	++
Estudio de múltiples enfermedades	++++	–	+	+

Tabla 4. Principales ventajas e inconvenientes de los estudios de cohortes, de casos y controles, transversales y de intervención.

	Estudios de cohortes	Estudios de casos y controles	Estudios transversales	Estudios ecológicos
Complejidad de diseño	Alta	Alta	Media	Baja
Complejidad de ejecución	Alta	Alta	Media	Baja
Complejidad de análisis	Alta	Alta	Media	Baja
Posibilidad de sesgos	Media	Alta	Media	Alta
Tiempo	Largo	Medio	Medio	Corto
Coste	Grande	Grande	Medio	Bajo
Nivel de evidencia	++++	+++	+	+

2) Identificar los determinantes de la salud-enfermedad

Junto con el punto anterior, la epidemiología se ha ocupado desde sus orígenes de intentar descubrir el porqué de un determinado estado de salud o las causas de un proceso. Un ejemplo ya clásico es el del tabaco, identificado mediante estudios epidemiológicos como agente causal del cáncer de pulmón a mediados del siglo xx, o más recientemente la identificación del polvo de soja como el agente provocador de asma epidémica tras la descarga de soja en los silos de los puertos.

3) Completar cuadros clínicos

La epidemiología tiene una aplicación clara para la medicina clínica, pues la utilización de criterios epidemiológicos y estadísticos ha servido

para tipificar enfermedades. Por ejemplo, en el caso de la intoxicación por aceite de colza, la investigación epidemiológica permitió en primer lugar definir la enfermedad producida para poder realizar la investigación de sus causas.

4) Identificar nuevas enfermedades

La aparición de casos de una enfermedad desconocida en un lugar determinado y en un tiempo concreto se estudia mediante el método epidemiológico. Este fue el caso, por ejemplo, del sida, descrito a partir de la aparición de cinco casos de una rara neumonía en jóvenes que normalmente solo afectaba a personas con algún tipo de inmunodepresión.

5) Evaluar la eficacia de las intervenciones

Los métodos epidemiológicos se aplican para conocer la eficacia de cualquier tipo



de intervención sanitaria, tanto en el ámbito de la prevención primaria (p. ej., una intervención educativa para disminuir el consumo de alcohol entre los jóvenes) como en el de la prevención secundaria (p. ej., evaluar si la detección precoz del cáncer de pulmón mediante cribado con tomografía computarizada disminuye la mortalidad por este tipo de cáncer) y en el tratamiento de las enfermedades (p. ej., los ensayos clínicos para valorar la eficacia de un determinado fármaco o de una intervención quirúrgica).

6) Contribuir a la planificación sanitaria

Si bien algunos de los objetivos anteriores ya contribuyen a la planificación y la gestión sanitaria, la epidemiología también se aplica específicamente para investigar las necesidades concretas de servicios sanitarios (p. ej., en el diseño de los planes de salud) y para la evaluación de resultados tras políticas o programas completos (p. ej., la consecución de los objetivos marcados en los planes de salud).

7) Ayudar a la enseñanza

La epidemiología contribuye a la formación de profesionales sanitarios en ámbitos como la lectura crítica de la literatura biomédica, que es la base de la práctica (medicina, enfermería, etc.) basada en pruebas; la estandarización de los artículos científicos biomédicos (mediante iniciativas como CONSORT o STROBE, que detallan la estructura y los contenidos que deben tener los artículos según el diseño de la investigación que presentan); y la síntesis empírica y cuantitativa de conocimientos mediante el metaanálisis.

8) Ayudar al desarrollo de la investigación clínica

Los métodos epidemiológicos hacen posible la investigación de factores pronósticos, de métodos diagnósticos, de la variabilidad de la práctica o de la evaluación de resultados, que no puede desarrollarse experimentalmente. La epidemiología ha llevado a la formalización de los diseños epidemiológicos, a la manera de identificar sesgos, y a identificar y controlar factores de confusión; en de-

finitiva, a aumentar la validez de los estudios clínicos.

Los apellidos de la epidemiología y la epidemiología sin apellidos

La epidemiología y los epidemiólogos trabajan de manera muy cercana y a menudo en gran interacción con otras disciplinas, como la sociología, la biología molecular o la genética, debido en parte a la necesidad de conocer parcelas del sistema salud-enfermedad, con la consiguiente especialización de la epidemiología a fin de aumentar la eficiencia de la investigación. De esta manera se le ponen “apellidos” a la epidemiología, algunos como reflejo de la especialización y el deseo de profundización inherente al progreso de la ciencia, como pueden ser «nutricional», «ambiental», «cardiovascular» o «del cáncer», u otros como «social», «molecular» o «clínica».

Por último, para finalizar este apartado creemos que, más allá de los apellidos que adopte la epidemiología, es necesario establecer líneas de comunicación entre las distintas especialidades y mantener actitudes tolerantes entre los que las practican (3). Puesto que el interés de la epidemiología son los determinantes de la salud y la enfermedad en las poblaciones, está llamada a desarrollar un papel integrador entre la salud pública, la medicina clínica, las ciencias básicas y la gestión de los servicios sanitarios, para cuantificar, comprender y mejorar la salud de la población.

Bibliografía

1. Porta M, editor. A dictionary of epidemiology, 6th ed. Oxford: Oxford University Press & International Epidemiological Association; 2014.
2. Lilienfeld DE. The definition of epidemiology. *Am J Public Health.* 1978;108:87-93.
3. Benavides FG, Segura Benedicto A. Los apellidos de la epidemiología: lo que importa es el nombre. En: García Benavides F, editor. *La epidemiología y sus apellidos.* Barcelona: Institut Universitari de Salut Pública de Catalunya; 1995. p. 75-93.
4. Susser M, Susser E. Choosing a future for epidemiology: I. Eras and paradigms. *Am J Public Health.* 1996;86:666-73.
5. Susser M, Susser E. Choosing a future for epidemiology: II. From black box to chinese boxes and eco-epidemiology. *Am J Public Health.* 1996;86:673-7.

6. MacMahon B, Pugh TF. Principios y métodos de epidemiología. México: La Prensa Médica Mexicana; 1976.
7. Lilienfeld AM, Lilienfeld DE. Fundamentos de epidemiología. México: Fondo Educativo Interamericano; 1983.
8. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research: principles and quantitative methods. New York: van Nostrand Reinhold Company; 1982.
9. Miettinen OS. Theoretical epidemiology: principles of occurrence research in medicine. New York: John Wiley and Sons; 1985.
10. Rothman KJ, Greenland S. Modern epidemiology. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
11. Last JM, editor. A dictionary of epidemiology. 4th ed. Oxford: Oxford University Press & International Epidemiological Association; 2001.