

Índices para medir las desigualdades de salud de carácter social basados en la noción de entropía

Jorge Bacallao,¹ Carlos Castillo-Salgado,² Maria Cristina Schneider,² Oscar J. Mujica,² Enrique Loyola² y Manuel Vidaurre²

RESUMEN

Los índices descritos en la literatura para medir las desigualdades de salud de carácter social tienen facetas positivas pero también algunas insuficiencias, según las circunstancias de su aplicación. El objetivo de este artículo es proponer y demostrar, en los planos teórico y práctico, las ventajas de las mediciones de la desigualdad basadas en la noción de entropía, conocida ampliamente en la física y la teoría de la información. Se definen y exponen las principales propiedades de los índices basados en las nociones de entropía y redundancia. Se ilustra su aplicación en dos conjuntos de datos ficticios y en datos reales, derivados de los indicadores básicos de salud para las Américas, de la Organización Panamericana de la Salud. Los índices basados en la noción de entropía poseen, entre otras, las siguientes propiedades: a) no varían con los cambios de escala; b) son simétricos; c) incorporan la dimensión social, y d) son fáciles de interpretar gracias a la condición de equivalencia entre la entropía y un sistema con dos clases.

Palabras clave

Entropía y redundancia, inequidades, índices de desigualdad en salud, medición de la desigualdad.

En los tres últimos decenios, epidemiólogos y salubristas han formulado la hipótesis de que los procesos de salud y enfermedad pueden explicarse, en gran parte, a partir de las formas de organización social y, de modo particular, de las desigualdades económicas y sociales (1-4).

El sustrato teórico de esta hipótesis puede resumirse en tres nociones fundamentales:

- Los factores sociales e individuales que pueden desempeñar algún papel causal no son mutuamente reducibles. Por ejemplo, los factores psicológicos no pueden simplemente agregarse del individuo a la población sin cambiar su esencia, como tampoco puede ocurrir a la inversa con la desigualdad, la inmunidad poblacional o la moral colectiva (5).
- No hay “cadenas”, sino “redes” de factores causales y, por tanto, los efectos de los factores sociales no se ejercen sobre el individuo solo por mediación de factores proximales, sino que hay efectos directos e indirectos (5, 6).
- La “prueba de aptitud” de cualquier teoría epidemiológica es su capacidad para explicar las desigualdades sociales en la salud,

pasadas y presentes, y predecir sus tendencias y sus efectos futuros.

En lo metodológico, la indagación causal se ha basado en la comparación de las condiciones de salud en distintos grupos sociales (ricos y pobres, beneficiarios y no beneficiarios de la seguridad social, trabajadores manuales y trabajadores intelectuales, habitantes de países o regiones desarrolladas y habitantes de países o regiones en desarrollo, entre otros) (7-10). Una parte esencial del método consiste en suponer que los efectos son independientes unos de otros y en tratar de aislar el efecto independiente de algún otro factor mediante “el control de factores de confusión y moduladores de efecto” (11-13). Sin embargo, la transmisión de efectos de los factores socioeconómicos sobre las

¹ Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Departamento de Computación y Biometría, La Habana, Cuba. La correspondencia debe enviarse a Jorge Bacallao a la siguiente dirección: Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Departamento de Computación y Biometría, La Habana, Cuba. Correo electrónico: bacallao@giron.sld.cu

² Programa Especial de Análisis de Salud, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., Estados Unidos de América.

condiciones de salud se aleja mucho de la suposición de independencia y se acerca mucho más a la epidemiología de las enfermedades infecciosas.³

Los efectos de las desigualdades sociales sobre las desigualdades en la salud no cumplen los supuestos básicos de los modelos que se emplean habitualmente para describirlas. Dada una estructura social jerárquica y compleja, carece de sentido hablar “del efecto independiente de tal o cual variable después de ajustar por el efecto de tales otras variables”, o “del impacto del ingreso sobre la salud mientras otros factores (educación, condiciones de vivienda, acceso a servicios, etc.) se mantienen constantes”, porque un sujeto cualquiera no se ubica en un percentil dado de la distribución del ingreso como resultado de la aleatorización al margen de sus condicionamientos previos, de las relaciones sociales y de otros muchos efectos contextuales. Sus residuos, por tanto, casi seguramente no son gaussianos ni independientes de los de otros sujetos que comparten condiciones sociales similares.

El estudio de las desigualdades sociales en salud plantea problemas que se manifiestan en tres aspectos: métrico, metodológico y teórico, orientados, respectivamente, a las siguientes interrogantes: 1) cómo describirlas y medirlas, 2) con qué recursos analíticos modelarlas y 3) qué camino seguir para explicarlas. Este artículo se propone incursionar en el primero de estos tres aspectos.

Hay al menos tres tipos de datos que justifican la medición de las desigualdades en salud:

- Se han descrito diferencias en las condiciones de salud entre

diferentes grupos sociales de una población y entre diferentes zonas geográficas de un mismo país (7–10).

- Los grupos menos favorecidos tienen una menor esperanza de vida y mueren a edad más temprana que los grupos más favorecidos. Por ejemplo, en Francia, la esperanza de vida de un profesor universitario de 35 años es alrededor de 9 años mayor que la de un obrero de la misma edad (14).
- Hay grandes diferencias en lo que podría llamarse la “experiencia de enfermedad”. Los grupos que viven en las peores condiciones socioeconómicas no solo sufren una mayor carga de enfermedades, sino que experimentan más temprano el comienzo de las enfermedades crónicas y de las discapacidades que ellas provocan.

A continuación se exponen y analizan brevemente los índices tradicionales para medir las desigualdades, y en los apartados siguientes se presentan dos índices basados en los conceptos de entropía y redundancia, se discuten las propiedades y las ventajas de dichos índices, y se exponen varios ejemplos de su aplicación.

INSTRUMENTOS CLÁSICOS PARA LA MEDICIÓN DE LAS DESIGUALDADES

La literatura sobre la medición de las desigualdades de salud se compone de numerosos estudios críticos (15–18). Dos de los más completos y más conocidos son el de Wagstaff et al. (15) y el de Kunst y Mackenbach (16).

El primero refiere seis índices de desigualdad en salud (el recorrido de la variable, el coeficiente de Gini —basado en la curva de Lorenz—, el coeficiente de Gini modificado —basado a su vez en la curva de Lorenz modificada—, el índice de disimilitud, el índice de desigualdad de la pendiente en sus versiones absoluta y relativa, y el índice de concentración, basado en la

curva del mismo nombre). Partiendo de los tres atributos esenciales que debe cumplir cualquier métrica de la desigualdad,⁴ los autores formulan una recomendación explícita en favor del índice de desigualdad de la pendiente y del índice de concentración.

El segundo de los trabajos propone una clasificación de los índices según su nivel de complejidad, el propósito de la medición (registrar el efecto o el impacto) y el referente elegido para la medición de la desigualdad (el grupo más alto o el promedio de la condición socioeconómica), y se detiene en consideraciones acerca de los posibles usos de los índices (la cuantificación transversal de la desigualdad o la medición de sus tendencias y variaciones temporales). Los juicios comparativos de este artículo no son absolutos, sino que se relacionan con los objetivos y las condiciones de uso de cada recurso métrico.

Hay al menos dos notas cautelares que consideramos oportuno añadir para el empleo práctico de estos índices. La primera —señalada por Kunst y Mackenbach (16), pero olvidada con frecuencia en los trabajos de aplicación— es que debe existir una relación funcional entre el indicador de salud y el factor socioeconómico (Kunst y Mackenbach le llaman “patrón sistemático de asociación”), y que dicha relación debe ser del tipo “dosis-respuesta”, si es que se quiere describir mediante indicadores simples de tendencia.

Por ejemplo, supongamos que S ($S = 1, 2, 3, \dots, s$) denota una variable socioeconómica ordinal que da lugar a s grupos y que s_i ($i = 1, 2, 3, \dots, s$) son las tasas de mortalidad en cada grupo. Denotemos como $r_i = s_i/s_1$ (donde s_1 es la tasa del grupo con mejor condición socioeconómica) la razón de las tasas del grupo i . La pendiente (b) del modelo

³ Los factores sociales son “infecciosos” en el sentido de que intervienen las relaciones interpersonales e institucionales (la familia, la comunidad, el gobierno, etc.). La educación se transmite de padres a hijos y mediante la institución escolar; el ingreso y el bienestar están igualmente sujetos a una transferencia directa y a una transferencia por la vía social a través de los vínculos laborales. Por este motivo, los sujetos expuestos a los mismos niveles de exclusión o discriminación, o los que pertenecen a una misma minoría o clase social, no son independientes entre sí, como no lo son tampoco las personas que conviven con un sujeto con hepatitis infecciosa o

⁴ Ser sensible al efecto de los factores socioeconómicos de la desigualdad, a la influencia de toda la jerarquía social (y no solo de sus grupos extremos) y a los cambios en la composición de la población (y no solo a la distribución de la salud entre sus distintos estratos socioeconómicos).

15. Wagstaff A, Pierella P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med* 1991;33:545-557.
16. Kunst AE, Mackenbach JP. Measuring socioeconomic inequalities in health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 1994.
17. Wagstaff A, Pierella P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med* 1991;33:545-557.
18. Champernowne D. A comparison of measures of inequality of income distribution. *Econ J* 1984;12:787-816.
19. Kullback S. *Information theory and statistics*. New York: Wiley; 1997.
20. Schaich E. Lorenzkurve und Gini-Koeffizient in kritischer Betrachtung. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 1971;185: 193-198.
21. Organización Panamericana de la Salud, Programa Especial de Análisis de Salud. *Situación de salud en las Américas, indicadores básicos 1999*. Washington, DC; 1999.

Manuscrito recibido el 8 de febrero de 2002. Aceptado para publicación, tras revisión, el 15 de julio de 2002.

Indices based on the notion of entropy for measuring social inequalities in health

ABSTRACT

As described in the scientific literature, indices used to measure social inequalities in health have positive features, but they also have shortcomings, depending on how they are applied. The objective of this article is to put forward and to demonstrate, in both theoretical and practical terms, the advantages of measurements of inequality based on the notion of entropy, which is well known in physics and in information theory. The article defines and presents the main properties of indices based on the notions of entropy and redundancy. The application of the indices is illustrated with two fictitious data sets and also with real data derived from basic health indicators for the Americas, from the Pan American Health Organization. Indices based on the notion of entropy have properties that include: a) not varying with scale changes, b) being symmetrical, c) incorporating a socioeconomic dimension, and d) being easy to interpret thanks to the condition of equivalence between entropy and a system with two categories.

International Conference on the Scientific Basis of Health Services

Dates: 20-23 September 2003
Location: Capital Hilton Hotel
 Washington, D.C., United States of America

The Agency for Health Care Research and Quality (AHRQ) of the United States of America and AcademyHealth are the co-hosts for this conference, whose theme is "Global Evidence for Local Decisions." The conference will provide an international forum for the exchange of research and experience on the use of health services research to improve access to and the quality of health care systems. The Pan American Health Organization is one of the sponsors of the meeting.

The conference is organized around five themes: national strategies for organizing health services research, using evidence to improve clinical practice, using evidence to improve health services management, using evidence to improve policy-making, and using evidence to alleviate the burden of specific diseases. Each theme will have one plenary panel and five break-out sessions at the conference. The conference will also include plenary sessions and introductory and closing speeches by prominent health experts and officials from various countries.

The standard rate to register for the conference is US\$ 550 if paid before 25 July 2003; after that date, the standard rate is US\$ 650. The standard rate fee covers entry to all conference sessions and all breakfast and lunch functions. Lower registration rates are available for full-time students.

Information:
 AcademyHealth
 1801 K Street, N.W.
 Washington, D.C. 20006, United States of America
 Telephone: 202-292-6700 • Fax: 202-292-6838
 E- email: international@academyhealth.org
 Internet: <http://www.icsbhs.org>