

# Métodos de medición de las desigualdades de salud

Maria Cristina Schneider,<sup>1</sup> Carlos Castillo-Salgado,<sup>1</sup> Jorge Bacallao,<sup>1</sup> Enrique Loyola,<sup>1</sup> Oscar J. Mujica,<sup>1</sup> Manuel Vidaurre<sup>1</sup> y Anne Roca<sup>1</sup>

## RESUMEN

La medición de las desigualdades en el campo de la salud es una condición indispensable para avanzar en la mejoría de la situación de salud de la Región, donde el análisis de los valores medios ha dejado de ser suficiente. Este tipo de análisis es una herramienta fundamental para la acción en busca de una mayor equidad en salud. Existen diferentes métodos de medición y niveles de complejidad cuya elección depende del objetivo del estudio. Este artículo tiene como objetivo familiarizar a los profesionales de la salud y a las instancias decisorias con los aspectos metodológicos de la medición y el análisis simple de las desigualdades en el campo de la salud, utilizando datos básicos registrados con regularidad y agregados por unidades geopolíticas. Se presenta la forma de calcular los siguientes indicadores y se comentan sus ventajas y desventajas: la razón y la diferencia de tasas, el índice de efecto, el riesgo atribuible poblacional, el índice de disimilitud, el índice de desigualdad de la pendiente y el índice relativo de desigualdad, el coeficiente de Gini y el índice de concentración. Los métodos presentados son aplicables a la medición de las desigualdades de diferentes tipos y a distintos niveles de análisis.

## Palabras clave

Métodos, desigualdades de salud, indicadores.

Tanto en los países en desarrollo como en los países industrializados, existen desigualdades sociales inaceptables en el campo de la salud que pueden ocurrir entre grupos geopolíticos, socioeconómicos, étnicos, de sexo, edad u otros. La Asamblea Mundial de la Salud de 1977 decidió que la principal meta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de los gobiernos de los países miembros en las próximas décadas sería lograr *Salud para todos en el año*

2000 (1). Hoy en día, ya en el 2002, sigue existiendo una gran disparidad en la situación de salud de diferentes grupos sociales y de diferentes países.

Se sabe que los grupos con peores condiciones socioeconómicas no solo sufren una mayor carga de enfermedad, sino que, además, presentan enfermedades crónicas e incapacidades a edades más tempranas, tienen menos acceso a los servicios de salud y estos son de peor calidad (2).

Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los valores básicos que guían la cooperación con los países miembros son el panamericanismo y la equidad en el campo de la salud. Como apoyo a los países de la Región en la reducción de las desigualdades, la OPS ofrece

colaboración en la organización y manejo de bases de datos, la identificación de las desigualdades y las tecnologías para su reducción. Para la OMS, la equidad es el segundo de una lista de 38 objetivos en su nueva política de Salud para todos. La meta para el año 2020 es reducir en por lo menos 25% las diferencias entre los grupos socioeconómicos de cada uno de los países miembros mediante el incremento de los niveles de salud de los más pobres (3).

Aunque la Región de las Américas (en particular América Latina y el Caribe) es la región del mundo que presenta la mayor inequidad en la distribución de los ingresos (4), la situación general de la salud ha seguido mejorando de manera continua. Esto es una consecuencia de

<sup>1</sup> Programa Especial de Análisis de la Situación de Salud (SHA), Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. La correspondencia debe enviarse a Carlos Castillo-Salgado, Pan American Health Organization (SHA), 525 23rd St., NW, Washington, D.C. 20037-2895, Estados Unidos.

numerosos factores sociales, ambientales, culturales y tecnológicos favorables, así como de los programas de salud pública y de la mayor disponibilidad de servicios de salud (5). Sin embargo, esta mejoría no ha ocurrido con la misma fuerza y al mismo ritmo en todos los países ni en todos los grupos humanos de un mismo país. La mortalidad infantil (MI) en América Latina en el quinquenio 1990–1994 fue alrededor de 6 veces mayor que la de Canadá, la más baja de la Región en ese período (5). En el período 1991–1996 también hubo una importante desigualdad en las tasas de MI (TMI) entre el grupo con el mayor producto nacional bruto (PNB) per cápita (7,9 por 1 000 nacidos vivos) y el grupo con el PNB per cápita más bajo (63 por 1 000 nacidos vivos) (6). La desigualdad con respecto a la MI en las Américas, en 1997, se ha estimado calculando el índice y la curva de concentración. La curva indica que 35% de las muertes de menores de 1 año se concentran en 20% de los nacidos vivos pertenecientes a los grupos con peor situación socioeconómica (7).

En general, los sistemas de información y los análisis de la situación de salud no toman en cuenta la evaluación de las desigualdades. Medir las desigualdades en las condiciones de vida y salud constituye el primer paso hacia la identificación de inequidades en el campo de la salud. Desigualdad no es sinónimo de inequidad. La inequidad es una desigualdad injusta y evitable, y en esto radica su importancia para las instancias decisorias. Calificar como inequidad una desigualdad implica conocer sus causas y poder fundamentar un juicio sobre la injusticia de dichas causas (2). No obstante, los términos “desigualdad” (*inequality*) e “inequidad” (*inequity*) se usan en este artículo indistintamente en su sentido meramente descriptivo, sin tener en cuenta si las diferencias son injustas o no.

Para la OPS, la búsqueda de la equidad en el campo de la salud no es solamente una cuestión teórica, sino un marco concreto para la cooperación

con los países. Medir y monitorear las desigualdades en este campo es de fundamental importancia para la toma de decisiones, pues la equidad en la salud es también un imperativo para el desarrollo económico regional. La cooperación técnica con los países debe concentrarse en la identificación de las inequidades y en la definición de estrategias eficaces para reducir las y, eventualmente, eliminarlas (7).

Los países de la Región cuentan con una importante cantidad de datos agregados por unidades geopolíticas, como los que figuran en la iniciativa “Indicadores básicos” publicada por la OPS (8), que ya funciona en 20 países de la Región. Estos datos, agregados por estados, departamentos, provincias y, principalmente, por municipio, pueden utilizarse para medir las desigualdades y servir de base para la toma de decisiones y la planificación de los sistemas de salud, especialmente con la tendencia actual a la descentralización existente en varios países de la Región.

La medición de las desigualdades en el campo de la salud es una condición indispensable para el análisis de sus determinantes y para el planteamiento de una teoría, lo cual, a su vez, es una base fundamental para la acción. No obstante, dicha medición es tema de debate. Existen diferentes métodos de medición y niveles de complejidad cuya elección depende del objetivo del estudio. Este artículo tiene como objetivo familiarizar a los profesionales de la salud y a las instancias decisorias con los aspectos metodológicos de la medición y el análisis simple de las desigualdades en el campo de la salud utilizando datos básicos registrados con regularidad (por ejemplo: mortalidad, morbilidad y recursos), agregados por unidades geopolíticas (por ejemplo: país y estado). No obstante, los métodos presentados son aplicables a la medición de las desigualdades de diferentes tipos y a distintos niveles de análisis.

## TIPOS DE INDICADORES

### Consideraciones metodológicas

Se pueden identificar dos áreas de análisis de las desigualdades: la situación de salud y los servicios de salud. Los indicadores para medir la situación de salud utilizan básicamente datos de morbilidad y mortalidad; muchos de los estudios publicados se realizaron utilizando datos secundarios de mortalidad o encuestas. La medición de las desigualdades en el área de los servicios de salud utiliza principalmente datos de encuestas e incorpora conceptos como necesidad, acceso, eficacia, efectividad y otros que necesitan una metodología un poco más compleja. Este artículo se restringe a la medición de las desigualdades en la situación de salud.

Los estudios de medición de las desigualdades pueden clasificarse en función de dos factores: el tiempo y el nivel de anclaje. En relación con el primero, pueden ser transversales o longitudinales, y en relación con el segundo, individuales o ecológicos.

En los estudios transversales todas las observaciones se practican una sola vez en el tiempo; aunque puede haber varias réplicas de cada observación, todas ellas se refieren a un tiempo único. En estos estudios suelen emplearse estadísticas vitales que contienen información sobre el grupo social, la ocupación, la escolaridad y otros atributos individuales, aunque también se pueden utilizar datos secundarios de encuestas realizadas con diferentes fines, como las Encuestas Demográficas de Salud (*Demographic Health Surveys*), que se llevan a cabo en 13 países de la Región, o realizar encuestas específicas para el estudio de las desigualdades. En los estudios longitudinales, en cambio, las observaciones se practican a lo largo del tiempo, prospectiva o retrospectivamente.

En los estudios individuales, la unidad de observación y análisis es el sujeto (todas las variables se registran





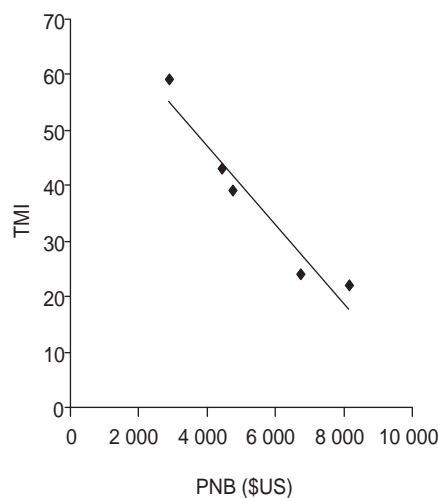


## Razón de las tasas y diferencia de las tasas

Se comparan dos grupos en situaciones extremas, por ejemplo, clase social V (o V + IV) y clase social I (o I + II), o dos unidades geográficas con indicadores socioeconómicos extremos. Se recomienda que los grupos extremos no sean tan atípicos que las medidas resumen<sup>5</sup> enmascaren la mayoría de las desigualdades existentes y que no sean tan amplios que las medidas sumarias cancelen la magnitud real de las inequidades en la población (10).

La interpretación descansa en la razón o en la diferencia de las tasas de mortalidad o morbilidad del grupo socioeconómico más bajo con respecto al más alto: cuanto mayor el valor de la razón o de la diferencia, mayor la desigualdad. Cuando se utilizan percentiles, los términos de la razón o de la diferencia son los quintiles inferior y superior. El trabajo más conocido que ha utilizado este indicador es el *Black report* (16), publicado en la década de los 80, que analizaba datos de mortalidad por

**FIGURA 1.** Recta de regresión de la tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos (TMI) según el producto nacional bruto per cápita ajustado por el poder adquisitivo de la moneda (PNB). Países del área andina, 1997



Fuente: Programa Especial de Análisis de Salud (SHA), OPS.

## Índice de efecto

### Ejemplo de preguntas que permite contestar

- ¿Cuánto varía la mortalidad infantil en relación con el PNB per cápita en los países del área andina?

### Datos necesarios

Cuadro 2.

### Cómo se calcula

1. Calcular las TMI de las unidades geográficas.
2. Hacer una regresión de la variable de salud (y) sobre la variable socioeconómica (x).

En nuestro ejemplo, el modelo de regresión lineal tuvo un buen ajuste (figura 1). Se obtuvieron las siguientes estimaciones, que se reproducen textualmente de los resultados del programa STATA versión 6.0:

. regress tasa pnb

Source	SS	df	MS	Number of obs = 5		
Model	864.251871	1	864.251871	F(1, 3)	= 47.70	
Residual	54.3561347	3	18.1187116	Prob > F	= 0.0062	
				R-squared	= 0.9408	
				Adj R-squared	= 0.9211	
				Root MSE	= 4.2566	
tasa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pnb	-.0071152	.0010302	-6.906	0.006	-.0103938	-.0038366
_cons	75.68849	5.85062	12.937	0.001	57.06921	94.30777

Pueden obtenerse resultados similares con otros programas estadísticos o con una hoja de cálculo EXCEL, aunque esta última no incluye de rutina los errores estándar de la estimación ni los intervalos de confianza.

### Interpretación

- La pendiente de la recta de regresión ( $b = -0.007$ ) equivale al índice de efecto e indica que, en promedio, la TMI disminuye en 0,007 muertes por mil nacidos vivos por cada dólar de aumento del PNB ajustado por el PAM, lo que equivale a que por cada mil dólares de incremento del PNB, la TMI media disminuye en 7 unidades. El signo de la regresión es negativo porque al aumentar el PNB disminuye la TMI. El error estándar (4,2566), da una idea de la precisión con la que se puede estimar la TMI en función del PNB.









utilizado en epidemiología. Se define como la diferencia entre la tasa general y la tasa del grupo socioeconómico más alto, expresada como un porcentaje de la tasa general; cuanto más se desvía de cero, mayor desigualdad y mayor potencial de reducción.<sup>6</sup> Permite estimar la proporción de la tasa general de morbilidad o mortalidad que sería posible reducir si todos los grupos tuvieran las tasas del grupo socioeconómico más alto o con menores tasas de mortalidad o morbilidad. En la publicación de Kunst y Mackenbach (12) sobre desigualdades socioeconómicas en el campo de la salud, el grupo de referencia es el de mejor situación socioeconómica, que no siempre coincide con el grupo con la tasa más baja. Dependiendo del objetivo del estudio, puede haber interés en medir la desigualdad con relación a la menor tasa encontrada, de tal forma que el grupo de referencia para el cálculo del RAP podría ser el grupo con el valor observado más bajo.

El RAP también se puede calcular mediante una regresión en la que la variable dependiente (y) es la tasa de mortalidad o morbilidad y la variable independiente (x) es el estatus socioeconómico. En este caso se utiliza el valor de la tasa del grupo socioeconómico más alto estimado mediante regresión, en lugar del valor observado de dicha tasa. Hay que escoger el modelo con el mejor ajuste, lo cual normalmente implica optar entre la regresión lineal simple, la regresión logística o la regresión de

## Índice de disimilitud

### Ejemplo de preguntas que permite contestar

- ¿Qué número de médicos por habitantes habría que redistribuir entre los países del área andina para que hubiera igualdad entre ellos?

### Datos necesarios

Cuadro 5.

### Cómo se calcula<sup>8</sup>

1. Calcular la tasa general para el conjunto de unidades geográficas.
2. Calcular el número de eventos o casos esperados en una situación de igualdad, suponiendo que todos los grupos socioeconómicos tienen el mismo valor del indicador de salud que el conjunto de la población.
3. Calcular la diferencia entre el número observado y el esperado en caso de igualdad.
4. Calcular la mitad de la suma de los valores absolutos de las diferencias, según la fórmula:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |\text{Casos observados}_i - \text{Casos si hubiera igualdad}_i| = \frac{51\,593}{2} = 25\,797$$

siendo  $n$  el número de niveles socioeconómicos e  $i$  es el número de orden de niveles socioeconómicos. Se obtiene así el índice de disimilitud absoluto.

5. Dividir el índice de disimilitud absoluto por el número de observaciones ocurridas y multiplicar por 100 para obtener el resultado en términos porcentuales (índice de disimilitud relativo):

$$\frac{\text{Índice de disimilitud absoluto}}{\text{Número total de casos observados}} = \frac{25\,797}{134\,957} = 0,19 \text{ o } 19\%$$

### Interpretación

- Para que todos los países del área andina tuviesen una distribución equitativa del número de médicos por 10 000 habitantes, habría que redistribuir entre ellos 25 797 médicos (19% del total).

<sup>8</sup> Metzger X. Información complementaria en la medición de desigualdades e inequidades sociales en salud. Documento de trabajo. OPS, Washington, D.C., 1999.

**CUADRO 5. Datos necesarios para calcular el índice de disimilitud. Países del área andina, 1997**

País	PNB <sup>a</sup>	Médicos por 10 000 habitantes	Población	No. médicos existentes	No. médicos en caso de igualdad	Diferencia
Venezuela	8 130	24,2	22 777	55 120	29 579	25 541
Colombia	6 720	9,3	37 068	34 473	48 138	13 664
Ecuador	4 730	13,2	11 937	15 757	15 502	255
Perú	4 410	10,3	24 367	25 098	31 644	6 546
Bolivia	2 860	5,8	7 774	4 509	10 096	5 587
Total		13,0	103 923	134 957	134 957	51 593

**Nota:** PNB: producto nacional bruto per cápita ajustado por el poder adquisitivo de la moneda. Población: población total del país (miles).

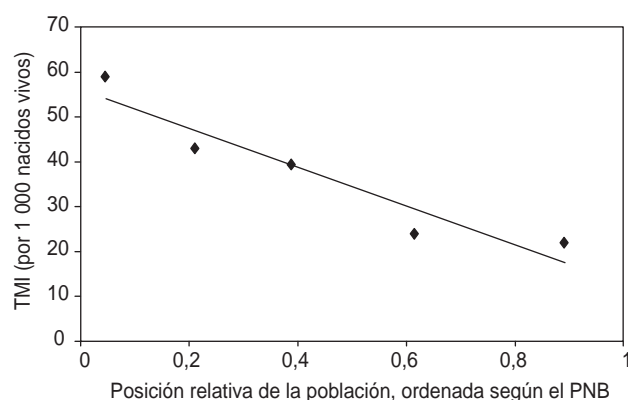


**CUADRO 6. Datos necesarios para calcular el índice de desigualdad de la pendiente y el índice relativo de desigualdad. Países del área andina, 1997**

País	PNB	TMI	NV	FR	FA (m1)	FA – FR (m2)	Valor <i>ridit</i> [(m1 + m2) / 2]
Venezuela	8 130	22	568	0,22	1	0,78	0,89
Colombia	6 720	24	889	0,34	0,78	0,44	0,61
Ecuador	4 730	39	308	0,12	0,44	0,32	0,38
Perú	4 410	43	621	0,23	0,32	0,09	0,21
Bolivia	2 860	59	250	0,09	0,09	0,000	0,05
Total	—	33	2 636	1	—	—	—

**Nota:** PNB: producto nacional bruto per cápita ajustado por el poder adquisitivo de la moneda. TMI: tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos. NV: número de nacidos vivos. FR: frecuencia relativa (NV del país/NV total). FA: frecuencia acumulada. FA – FR: frecuencia acumulada menos frecuencia relativa.

**FIGURA 2. Tasa de mortalidad infantil (TMI) según la posición relativa acumulada de la población, ordenada en función del producto nacional bruto per cápita (PNB) ajustado por el poder adquisitivo de la moneda. Países del área andina, 1997**



posición relativa acumulada de cada grupo con respecto a una variable socioeconómica y toman en consideración tanto la situación socioeconómica de los grupos como el tamaño de la población. Los grupos se ordenan de forma decreciente según su estatus socioeconómico. Cada grupo se caracteriza por un valor (*ridit*) que corresponde a la frecuencia acumulada media de dicho grupo, ordenado en función de la variable socioeconómica. La tasa de morbilidad o mortalidad de cada país es la variable dependiente (*y*).

La pendiente de la recta de regresión (*b*) se estima por el método de los mínimos cuadrados ponderados y representa el cambio que experimenta la tasa de mortalidad cuando la posición del grupo cambia en una unidad o, dicho de otro modo, la diferencia entre los puntos extremos de la escala con respecto a la variable

de salud, ya que las posiciones respectivas de estos puntos (sus *ridits*) son 0 y 1 (o 0 y 100%). Esta pendiente se conoce como IDP. Si es negativa, las dos variables (*x* e *y*) varían en direcciones opuestas. Esto es, si la situación socioeconómica empeora, la tasa de mortalidad aumenta. Al igual que los otros índices basados en la regresión lineal, la relación entre las dos variables debe cumplir los supuestos básicos de la regresión y la linealidad.

Para obtener la versión relativa de este índice (el IRD), Mackenbach y Kunst (10) sugieren que primero se obtenga el cociente entre *b* y el valor estimado de la variable de salud (tasa de mortalidad) para la situación socioeconómica más alta (*x* = 1; el punto más alto en la escala *ridit*). El valor así obtenido representa las veces que la tasa del grupo socioeconómico más bajo es mayor que la del grupo socioeconómico más alto. Para expresar este resultado como una razón de tasas se adiciona uno a este valor y se obtiene el IRD modificado. Cuanto mayor es este valor, mayor es la diferencia entre los grupos.

Este índice debe utilizarse preferentemente cuando el criterio de agrupación conserva un ordenamiento total, de modo que cualquier individuo de un grupo *i* tiene una situación socioeconómica mejor que cualquiera de un grupo *j* (si *j* < *i*).

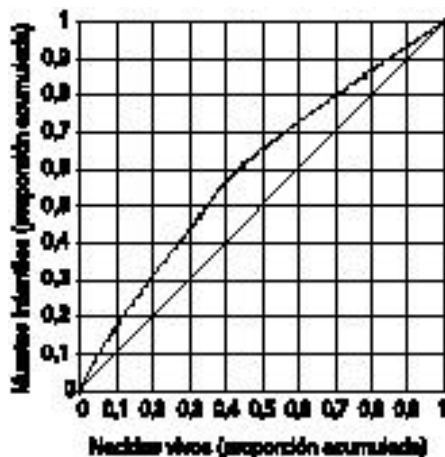
<sup>9</sup> Schneider MC. El uso del índice relativo de desigualdad y índice de concentración para medir desigualdades sociales en salud utilizando datos agregados por unidades geopolíticas. Documento de trabajo. OPS, Washington, D.C., 1999.

FIGURA 3. Área para el cálculo del coeficiente de Gini



Cuando los datos se agregan por unidades geopolíticas y estas se ordenan en función de un indicador socioeconómico, no todos los sujetos de un grupo socioeconómico superior se hallan en mejor condición que todos los de un grupo socioeconómico inferior. En los estudios de prueba que se realizaron con el IPD y IRD utilizando datos agregados por unidades geopolíticas, estos indicadores no se mostraron muy estables.<sup>9</sup> Los requisitos básicos

FIGURA 4. Curva de Lorenz de la mortalidad infantil, ordenada según la tasa de mortalidad infantil. Países del área andina, 1997



Fuente: Programa Especial de Análisis de Salud (SHA), OPS.

## Coeficiente de Gini y curva de Lorenz

### Ejemplos de preguntas que permiten contestar

- ¿La MI se reparte uniformemente entre los países del área andina?
- ¿Cómo se distribuyen las muertes infantiles entre los países del área andina en relación con la población de nacidos vivos?

### Datos necesarios

Figura 4 y cuadro 7.

### Cómo se calculan

Hay diferentes formas de calcular el coeficiente de Gini (G); una de ellas consiste en usar la siguiente fórmula, conocida como fórmula de Brown (18):

$$G = 1 - \left( \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i) (X_{i+1} - X_i) \right)$$

siendo  $Y_i$  la proporción acumulada de la variable de salud hasta el grupo  $i$ , y  $X_i$  la proporción acumulada de la población hasta el grupo  $i$ .

Los pasos a seguir para efectuar el cálculo son:

1. Ordenar las unidades geográficas en función de la variable de salud, de la peor situación a la mejor.
2. Transformar la tasa en una variable continua.
3. Calcular las frecuencias acumuladas de las dos variables.
4. Graficar la curva de Lorenz, representando en el eje de las abscisas ( $x$ ) la frecuencia acumulada de la población, y en el eje de las ordenadas ( $y$ ) la frecuencia acumulada del número de eventos de la variable de salud.
5. Calcular el coeficiente de Gini en números absolutos, utilizando la fórmula citada (18):

$$G = \left| 1 - \left( \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i) (X_{i+1} - X_i) \right) \right| = \left| 1 - 1,20 \right| = 0,20$$

### Interpretación

- El coeficiente de Gini fue de 0,20, cifra que representaría la desigualdad en la distribución del número de muertes de menores de un año en relación con el número de nacidos vivos. Los puntos sobre la curva de Lorenz (figura 4), indican, por ejemplo, que 30% de las muertes en menores de 1 año ocurrieron en 20% de la población de nacidos vivos.
- El valor de 0,20 está más próximo de cero que de uno. No obstante este coeficiente debe usarse en términos comparativos. Habría que comparar este valor con los del mismo indicador en otras unidades geográficas.

**CUADRO 7. Datos necesarios para calcular la curva de Lorenz y el coeficiente de Gini. Países del área andina, 1997**

País	PNB	TMI	NV	Muertes	FRNV (X)	FANV (X')	$X'_{i+1} - X'_i$ (X'')	FRM (Y)	FAM (Y')	$Y'_{i+1} + Y'_i$ (Y'')	$Y'' \cdot 3 X''$
Bolivia	2 860	59	250	14 750	0,09	0,09	0,09	0,17	0,17	0,17	0,02
Perú	4 410	43	621	26 703	0,24	0,33	0,24	0,31	0,48	0,65	0,15
Ecuador	4 730	39	308	12 012	0,12	0,45	0,12	0,14	0,62	1,10	0,13
Colombia	6 720	24	889	21 336	0,34	0,78	0,33	0,24	0,86	1,48	0,50
Venezuela	8 130	22	568	12 496	0,22	1,00	0,22	0,14	1,00	1,86	0,40
Total		33	2 636	87 297	1,00		1,00	1,00			1,20

**Nota:** PNB: producto nacional bruto per cápita ajustado por el poder adquisitivo de la moneda. TMI: tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos. NV: número de nacidos vivos (miles). Muertes: número de muertes de menores de 1 año. FRNV: frecuencia relativa de nacidos vivos (NV del país/NV total). FANV: frecuencia acumulada de nacidos vivos. FRM: frecuencia relativa de muertes de menores de 1 año (número de muertes en el país/número de muertes total). FAM: frecuencia acumulada de muertes de menores de 1 año.

de la regresión y el requisito de linealidad son, como siempre, condiciones para la aplicación de estos índices basados en modelos de regresión.

### Coeficiente de Gini y curva de Lorenz

El coeficiente de Gini se basa en la curva de Lorenz, que es una curva de frecuencia acumulada que compara la distribución empírica de una variable con su distribución uniforme (de igualdad), representada por una línea

diagonal. Cuanto mayor es la distancia, o más propiamente, el área comprendida entre la curva de Lorenz y esta diagonal, mayor es la desigualdad. El ejemplo clásico es la distribución del ingreso en la población.

Para su aplicación en un contexto de salud, el eje de las abscisas (x)

## Curva de concentración e índice de concentración

### Ejemplo de preguntas que permiten contestar

- ¿Cómo se distribuyen las muertes infantiles entre los países del área andina en relación con su situación económica, dada por el PNB per cápita?

### Datos necesarios

Figura 5 y cuadro 8.

### Cómo se calculan

La forma de calcular la curva y el índice de concentración es similar a la utilizada para la curva de Lorenz y el coeficiente de Gini:

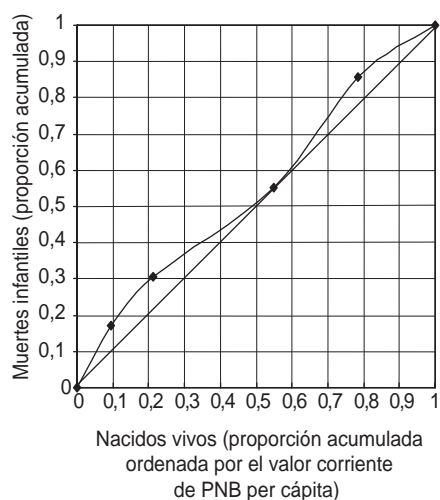
1. Ordenar las unidades geográficas por la variable socioeconómica, de la peor situación a la mejor.
2. Transformar la tasa en variable continua.
3. Calcular las frecuencias acumuladas de las dos variables.
4. Graficar la curva de concentración, representando en el eje de las abscisas (x) la frecuencia acumulada de la población, ordenada por la variable socioeconómica, y en el eje de las ordenadas (y) la frecuencia acumulada del número de eventos de la variable de salud.
5. Calcular el índice de concentración utilizando la fórmula de Brown (18):

$$G = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i) (X_{i+1} - X_i) = 1 - 1,09 = -0,09$$

### Interpretación

- Este valor de -0,09 representa una medida de la desigualdad de la distribución en la mortalidad infantil causada por la diferencia en los valores del PNB per cápita. En la figura 5, el segundo punto de izquierda a derecha marcado sobre la curva indica que 30% de las muertes en menores de 1 año ocurrieron en 20% más pobre de la población de nacidos vivos, mientras que el segundo punto de derecha a izquierda muestra que 14% de las muertes en menores de 1 año ocurrieron en 20% más rico de la población.
- Los valores próximos a cero (en el ejemplo, -0,09) implican muy poca desigualdad. Los valores negativos corresponden a curvas de concentración por encima de la diagonal, lo cual significa que las unidades más pobres acumulan una cantidad de eventos de salud adversos superior a la que era de esperar. Habría que comparar este valor con los del mismo indicador en otras unidades geopolíticas.

**FIGURA 5. Curva de concentración de la mortalidad infantil ordenada por el valor corriente del PNB per cápita. Países del área andina, 1997**



**Fuente:** Programa Especial de Análisis de Salud (SHA), OPS.

representaría la proporción acumulada de la población y el eje de las ordenadas (y), la proporción acumulada de la variable de salud estudiada. Las personas/grupos o unidades geográficas que conforman la población se ordenan según la variable de salud estudiada, de la peor situación a la mejor. Cuanto mayor es el área entre la curva y la diagonal, mayor es la desigualdad. La curva puede estar por debajo o por encima de la diagonal, según la variable utilizada. Cuando esta es beneficiosa para la población (por ejemplo, el acceso al agua potable), la curva se sitúa por debajo de la diagonal, mientras que cuando es perjudicial (por

ejemplo, las muertes) se sitúa por encima de ella.

Una de las formas de medir el grado de desigualdad es el coeficiente de Gini, que es una medida resumen de la desviación de la curva de Lorenz con respecto a la diagonal de igualdad (figura 3). El coeficiente de Gini es el doble del área entre la curva de Lorenz y la diagonal y toma valores entre cero (perfecta igualdad) y uno (total desigualdad).

### Curva e índice de concentración

Si se ordenan la población o las unidades geográficas según el estatus socioeconómico, y no según una variable de salud, se consigue incluir la dimensión socioeconómica en el análisis. La curva y el índice de concentración se calculan así, con el mismo método que la curva de Lorenz y el coeficiente de Gini, pero incorporando la dimensión social. El índice de concentración toma valores entre -1 y +1. Los valores son negativos cuando la curva se encuentra por encima de la diagonal y positivos cuando se encuentra por debajo. Si el ordenamiento según la variable socioeconómica y según la variable de salud coinciden, las curvas de Lorenz y de concentración también coinciden, y el índice de concentración y el coeficiente de Gini adoptan el mismo valor. Como el ordenamiento de los países según la variable socioeconómica utilizada en los ejemplos anteriores es el mismo que según la variable de salud, en el siguiente ejemplo los países se ordenan según el valor corriente del

PNB per cápita, sin ajustar por el PAM. Así se evita la obtención de resultados idénticos a los del ejemplo anterior.

Si el ordenamiento no varía considerablemente, los resultados del coeficiente de Gini y del índice de concentración suelen ser similares, particularmente cuando el número de observaciones es grande. En un estudio que analizó un mayor número de datos subnacionales de varios indicadores de salud se demostró que, para variables de salud relacionadas con factores socioeconómicos, el cambio entre el coeficiente de Gini y el índice de concentración es pequeño.<sup>10</sup>

### COMPARACIÓN DE LOS INDICADORES MÁS CONOCIDOS

Según Wagstaff (11), entre los indicadores analizados en su publicación (razón de las tasas, coeficiente de Gini, de Gini modificado, índice de disimilitud, IDP e IRD, e índice de concentración), solamente el IRD y el índice de concentración cumplen los requisitos necesarios para la medición de las desigualdades citados anteriormente: 1) reflejan la dimensión socioeconómica de las desigualdades en el campo de la salud; 2) utilizan la información de toda la población, y 3) son sensibles a la redistribución de la población entre los diferentes grupos sociales.

En la revisión elaborada por Thió (19), este autor comenta que Kunst y Mackenbach (12) se inclinan por la utilización de los modelos de regresión estándar y por la regresión

<sup>10</sup> Véase la nota 8 en la página 407.

**CUADRO 8. Datos necesarios para calcular la curva de concentración y el índice de concentración. Países del área andina, 1997.**

País	PNB	TMI	NV	Muertes	FRNV (X)	FANV (X')	$X'_{i+1} - X'_i$ (X'')	FRM (Y)	FAM (Y')	$Y'_{i+1} + Y'_i$ (Y'')	Y'' 3 X''
Bolivia	830	59	250	14 750	0,09	0,09	0,09	0,17	0,17	0,17	0,02
Ecuador	1 500	39	308	12 012	0,12	0,21	0,12	0,14	0,31	0,48	0,06
Colombia	2 140	24	889	21 336	0,34	0,54	0,34	0,24	0,55	0,86	0,29
Perú	2 420	43	621	26 703	0,24	0,78	0,23	0,31	0,86	1,41	0,33
Venezuela	3 020	22	568	12 496	0,22	1,00	0,22	0,14	1,00	1,86	0,40
Total		33	2 636	87 297	1,00		1,00	1,00			1,09

**Nota:** PNB: valor corriente del producto nacional bruto per cápita, sin ajustar por el poder adquisitivo de la moneda. TMI: tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos. NV: número de nacidos vivos (miles). Muertes: número de muertes de menores de 1 año. FRNV: frecuencia relativa de nacidos vivos (NV del país/NV total). FANV: frecuencia acumulada de nacidos vivos. FRM: frecuencia relativa de muertes de menores de 1 año (número de muertes en el país/número de muertes total). FAM: frecuencia acumulada de muertes de menores de 1 año.







who.dk/Document/PAE/Measrpd416.pdf. Acceso el 12 noviembre 2002.

13. Organización Panamericana de la Salud, División de Salud y Desarrollo Humano, Programa de Análisis de la Situación de Salud. Situación de salud en las Américas. Indicadores básicos, 1998. Washington, DC: OPS; 1998. (OPS/HDP/HAD/98.01).
14. World Bank. 1998 World Development Indicators. Washington, DC: World Bank; 1988.
15. Organización Panamericana de la Salud, Análisis de la Situación de Salud. Situación de salud en las Américas. Indicadores básicos — Glosario. Washington, DC: OPS; 1998.
16. Townsend P, Davidson N. The Black Report. En: Townsend P, Davidson N, Whitehead M, eds. Inequalities in health: The Black report and the health divide. London: Penguin Books; 1988.
17. Daniel WW. Bioestadística. México, D.F.: Noruega Limusa; 1991.
18. Brown MC. Using Gini-style indices to evaluate the spatial patterns of health practitioners: theoretical considerations and an application based on Alberta data. *Soc Sci Med* 1994;38:1243–1256.
19. Thió CB. Las desigualdades sociales en la salud. Revisión de la bibliografía. Barcelona: Adjuntament de Barcelona, Instituto Municipal de Salud Pública, Imprenta Municipal; 1996.
20. Murray CJL, López AD. Estimating causes of death: new methods and global and regional

applications for 1990. En: Murray CJL López, AD, eds. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1996.

---

Manuscrito recibido el 23 de mayo de 2002. Aceptado para publicación el 30 de julio de 2002.

---

## ABSTRACT

### Methods for measuring inequalities in health

Measuring health inequalities is indispensable for progress in improving the health situation in the Region of the Americas, where the analysis of average values is no longer sufficient. Analyzing health inequalities is a fundamental tool for action that seeks greater equity in health. There are various measurement methods, with differing levels of complexity, and choosing one rather than another depends on the objective of the study. The purpose of this article is to familiarize health professionals and decision-making institutions with methodological aspects of the measurement and simple analysis of health inequalities, utilizing basic data that are regularly reported by geopolitical unit. The calculation method and the advantages and disadvantages of the following indicators are presented: the rate ratio and the rate difference, the effect index, the population attributable risk, the index of dissimilarity, the slope index of inequality and the relative index of inequality, the Gini coefficient, and the concentration index. The methods presented are applicable to measuring various types of inequalities and at different levels of analysis.