

# Desigualdades en salud relacionadas con el ingreso global

Jalil Safaei

## Resumen

Las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso han sido estimadas para varios grupos de individuos a nivel local, estatal y nacional. Sin embargo, tradicionalmente, casi todas estas estimaciones están basadas en datos individuales provenientes de encuestas muestreadas. Por tanto, la falta de datos individuales consistentes, comparables a nivel mundial, ha impedido hacer cálculos sobre las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso internacional. Esta ponencia utiliza los datos disponibles para poblaciones ponderadas de muchos países para estimar las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso mundial. Debido a que las desigualdades en el interior de los países están enmascaradas por la naturaleza agregada de los datos, los cálculos serán una comparación de las desigualdades entre países o internacionales. Además, el estudio estima la contribución de las principales variables socioeconómicas en las desigualdades en salud en conjunto. Los resultados de la investigación apoyan fuertemente la existencia de desigualdades en salud relacionadas con el ingreso mundial, que benefician a los países con ingresos más altos. La descomposición de las desigualdades en salud

Los lectores no familiarizados con el Índice de Concentración pueden consultar al final de este artículo un texto explicativo escrito por el autor, titulado: “Entendiendo Mediciones de Desigualdades en Salud y el Índice de Concentración”.

identifican las inequidades en el nivel y la distribución del ingreso como la fuente principal de desigualdad, junto con la educación y el grado de urbanización, como otros determinantes contribuyentes. Debido a que las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso son prevenibles, las políticas para reducir la brecha de ingresos entre las naciones ricas y las pobres ayudarían grandemente a mejorar la salud de millones de personas y a promover la justicia mundial.

**Palabras clave:** ingreso mundial, desigualdad sanitaria, determinantes socioeconómicos de la salud.

## Antecedentes

Las desigualdades en salud son cada vez más reconocidas como un tema importante de la salud pública alrededor del mundo, sobre todo en Europa y en otros países industrializados, más que en otras partes del mundo [1]. Esta atención internacional fue expresada por primera vez en la Declaración de Alma-Ata, en 1978, en donde los delegados encontraron las desigualdades en salud política, social y económicamente inaceptables [2]. Poco tiempo después, el “Reporte Negro” (*Black Report*) del Reino Unido trajo a la luz pública la desigualdad sanitaria y desencadenó estudios subsecuentes sobre dicha desigualdad en muchos otros países [3]. Una cantidad significativa de pensamiento ha sido dedicada al estudio de los procesos subyacentes y a las causas de tales desigualdades, lo que ha conducido al desarrollo del paradigma de los *determinantes sociales de la salud*, en donde *social* es definido muy ampliamente, para incluir las áreas *económicas, políticas y culturales*. En este paradigma la salud es definida por la cantidad y calidad de los recursos

Programa en Economía  
University of Northern British Columbia  
Prince George, BC, V2N 4Z9, Canadá  
Correo-e: [safaeij@unbc.ca](mailto:safaeij@unbc.ca)

que una sociedad pone a disposición de sus miembros. Estos recursos incluyen -pero no están limitados a- las condiciones de la niñez, el ingreso, la educación, la disponibilidad de alimentos, la vivienda, el empleo y las condiciones laborales, la cohesión social, los valores culturales y los servicios de salud y sociales [4, 5]. Las implicaciones de tal paradigma en las políticas son significativas y han sido traídas a los debates recientes sobre políticas sanitarias en muchos países.

Durante las últimas dos décadas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha iniciado una serie de iniciativas para elevar la conciencia internacional sobre las desigualdades en salud [6-8]. El esfuerzo más reciente de la OMS fue el lanzamiento de la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud (CDSS), en marzo del 2005, en Santiago de Chile, Chile, para reunir a los expertos del campo con el fin de buscar intervenciones potenciales a nivel de las políticas, con el fin de reducir las desigualdades en salud [9], esta CDSS ha llevado a cabo reuniones subsecuentes en Egipto, India e Irán. Actualmente está trabajando con países socios para incorporar la perspectiva de los “Determinantes Sociales de la Salud” a las políticas nacionales a lo largo de América y los países africanos de habla portuguesa [10]. Muchos países, especialmente en Europa, ya están llevando a cabo programas y políticas para trabajar sobre las desigualdades en salud [11-15].

La complejidad de las relaciones entre los recursos sociales y los resultados sanitarios y la dificultad para medir algunos de estos recursos -por ejemplo, cohesión social o valores culturales [16]- ha dirigido una cantidad significativa de investigación hacia las conexiones entre el ingreso y la salud. El ingreso es considerado como un permiso para ejercer poder sobre los recursos o como una medida del estatus socio-económico. Ya existe una gran cantidad de literatura que documenta la desigualdad sanitaria en la dimensión de ingresos [4, 5, 17-25, 26-28].

Las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso han sido estimadas para varias poblaciones en diferentes países a nivel local, estatal o nacional.

Hay estudios que incluyen análisis de múltiples países con fines comparativos [29-34]. Sin embargo, los cálculos de las desigualdades en salud relacionadas con los ingresos han estado basadas, principalmente, en datos individuales obtenidos de encuestas basadas en muestras que miden a la salud como es percibida por los individuos mismos (salud estimada por uno mismo), o por algún instrumento, por ejemplo: la Forma Corta (*Short Form*, SF36) o el Índice de Utilidad en Salud (*Health Utility Index*, HUI).

La falta de una serie consistente de datos individuales para la población mundial ha impedido hacer cálculos de desigualdades en salud relacionadas con el ingreso a nivel mundial. Además, esto último también ha sido afectado por la falta de la debida atención a las desigualdades en salud mundiales por parte de las naciones ricas y, en menor medida, por las organizaciones internacionales. Los intentos recientes de la OMS para elevar la conciencia sobre temas de salud mundial y el papel de los factores socioeconómicos en este aspecto, reconoce la importancia de las desigualdades en salud a nivel mundial. El mundo no se puede permitir el ignorar las desigualdades en salud internacionales debido a las pandemias pendientes y al inmenso sufrimiento mundial que amenaza con socavar la seguridad y la paz.

Este ensayo contribuye a la literatura sobre la desigualdad sanitaria relacionada con el ingreso, al utilizar los datos conjuntos disponibles para 160 países alrededor del mundo, que comprenden el espectro mundial total para estimar, por primera vez, las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso mundial. Debido a que las desigualdades en el interior de los países están enmascaradas por la naturaleza conjunta de los datos, se utilizará la información sobre las desigualdades entre países o internacionales. Pradhan *et al.* [35] utilizan estaturas estandarizadas para niños pequeños como medida de estatus de la salud para calcular la desigualdad sanitaria mundial y descomponerla en desigualdad *dentro* y *entre* países, ellos concluyen que la desigualdad dentro del país es la fuente principal del total de la desigualdad mundial. Sin embargo, cabe resaltar que los autores examinan

únicamente 55 países *en desarrollo*, además, casi el 60% de la desigualdad medida dentro del país es contribuida por tan sólo dos países: China e India, por ser los dos países con mayor población. Por tanto, el presente estudio descompone las desigualdades en salud internacionales relacionadas con el ingreso en sus fuentes contribuyentes de determinantes sanitarias socioeconómicas. Proporciona estimados de desigualdades en salud y su descomposición para diez medidas de salud poblacional, incluyendo seis tasas de mortalidad y cuatro de esperanzas de vida.

### Métodos

Las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso han sido calculadas utilizando una variedad de medidas, dos de estas medidas: el *índice de desigualdad relativa* (IDR) y el *índice de concentración* (CI) han demostrado satisfacer los tres requisitos básicos de un índice de desigualdad en salud, dado que reflejan:

- i) la dimensión socioeconómica de las desigualdades en salud
- ii) las experiencias del total de la población y
- iii) son sensibles a los cambios en la distribución de la población a través de los grupos socioeconómicos [36].

Un estudio reciente sobre los fundamentos económicos del bienestar de las desigualdades en salud [37] cuestiona la arbitrariedad y la aceptabilidad del peso de equidad implícito en el CI. Sin embargo, en este estudio utilizo el CI como una medida popular para estimar el ingreso global relacionado a las desigualdades en salud. El CI es definido en términos de una curva de concentración (Lorenz). La curva traza la proporción acumulada de la población, ordenada por estatus de ingreso (empezando con los países de menor ingreso), contra de la proporción acumulada de la enfermedad, medida por medio de un índice continuo.

El CI toma el valor de cero cuando no hay desigualdad (o si hay desigualdades desechadas sobre diferentes gamas de la escala de grados), y un valor negativo cuando la enfermedad está más concentrada en los países de menores ingresos. Para

los datos ponderados, siguiendo a van Doorslaer y a Jones [32], el CI se obtiene de la siguiente manera:

$$CI = \frac{2}{\mu} \sum_{i=1}^n w_i \mu_i R_i - 1 \quad (1)$$

Dónde  $\mu = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$  es el promedio ponderado de la tasa de enfermedad, y  $R_i$  es el rango fraccional ponderado del  $i$ th país definido como

$$R_i = \frac{1}{n} \left( \sum_{j=1}^{i-1} w_j + \frac{1}{2} w_i \right)$$

dónde  $w_0 = 0$ . CI se puede derivar de manera alternativa como la estimación de  $\gamma$  en la siguiente regresión ponderada de mínimos cuadrados ponderados [30].

$$2\sigma_R^2 \left( \frac{\mu_i}{\mu} \right) \sqrt{w_i} = \alpha \sqrt{w_i} + \gamma R_i \sqrt{w_i} + \varepsilon_i \quad (2)$$

dónde

$$\sigma_R^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i \left( R_i - \frac{1}{2} \right)^2$$

es la varianza ponderada de  $R_i$

Las formulaciones anteriores han sido aplicadas generalmente a datos individuales o agrupados, es por esto que los cálculos de las desigualdades en salud relacionadas con los ingresos han estado limitadas a poblaciones dentro de un área determinada o un país, donde los datos individuales (o agrupados) se obtienen de encuestas basadas en muestras. Si tuviéramos una serie consistente de datos de encuestas provenientes de muestras de varios países, sería posible estimar desigualdades en salud internacionales juntando las muestras de los países. A pesar de algunos intentos por parte de la OMS [38], tales datos individuales no están disponibles aún a nivel mundial.

En ausencia de datos individuales, el presente estudio ofrece una aproximación alternativa para enfrentar este problema. Utilizamos datos de niveles conjuntos de países individuales que están ponderados por su tamaño poblacional respectivo. Este enfoque se abstrae de las desigualdades *dentro* de los países y se enfoca en las desigualdades en salud internacionales *entre* los países, a lo largo de la dimensión de los ingresos. El utilizar datos poblacionales (en conjunto) también reduce la preocupación sobre la estandarización de datos (requerida para que los datos individuales se ajusten a factores demográficos, como la edad y el género), a la que surge de cualquiera de las diferencias internacionales en las estructuras demográficas entre países. Los países están ordenados de acuerdo a su ingreso promedio, empezando con los de menores ingresos. Los resultados en salud de cada uno de los países (sus medidas de salud poblacional) son entonces ponderadas de acuerdo al tamaño relativo de su población.

Además, utilizamos múltiples modelos de regresión para estimar las relaciones entre varios determinantes socioeconómicos (a saber, ingreso, desigualdad en el ingreso, educación y tasa de urbanización) y los resultados en la salud poblacional. Estas estimaciones se utilizan para descomponer el ingreso total relacionado con las desigualdades en salud en términos de desigualdades en los determinantes socioeconómicos de la salud y las elasticidades de la salud con respecto a estos determinantes. Siguiendo a Wagstaff *et al.* [39], el CI total puede ser expresado como el promedio ponderado de las desigualdades en los determinantes de salud, como en la relación siguiente:

$$CI = \sum_k \left( \frac{\beta_k \bar{x}_k}{\mu} \right) CI_k + \frac{GCI_\varepsilon}{\mu} \quad (3)$$

Dónde  $\beta_k$  es la medida de asociación entre el determinante de salud  $k$  y la salud, en una regresión lineal, y  $\bar{x}_k$  es el valor medio del determinante de salud  $k$ , y  $\mu$  es el valor medio de la salud. El

término entre paréntesis es la elasticidad de la salud para el determinante en salud  $k$  y es el peso aplicado a la desigualdad de ingreso (CI) en el determinante de salud  $k$ . El último término en la ecuación anterior es el CI generalizado o la desigualdad “inexplicable”, atribuida a cualquier variable omitida y al error  $\varepsilon$ .

## Datos

Los datos transversales más recientes disponibles para 160 países, que corresponden a más del 95% de la población mundial, son utilizados en nuestro análisis inicial. Los datos sobre la salud poblacional se tomaron del Reporte de Salud del 2005 de la OMS [40]. Éstos incluyen la tasa de mortalidad infantil (menos de un año de edad), la tasa de mortalidad preescolar (menos de cinco años de edad), tanto para varones como para mujeres (CMRm, CMRf), la tasa de mortalidad materna, y los índices de mortalidad de adultos para varones y mujeres (AMRm, AMRf), así como las esperanzas de vida al nacimiento para hombres y mujeres (LEBm, LEBf) y la esperanza de vida saludable al nacimiento para mujeres y hombres (HLEm, HLEf). La esperanza de vida saludable al nacimiento (salud ajustada) puede ser entendida como el equivalente al número de años de salud total que un recién nacido puede esperar vivir, basado en los índices actuales de enfermedad y mortalidad [41]. Los datos para el MMR son del 2000 y los del HLEm y HLEf del 2002, el resto de los datos son del año 2003. Fueron necesarios datos referentes a los determinantes socioeconómicos de la salud para estimar las relaciones entre los resultados en salud y tales determinantes. Estos cálculos son usados para descomponer las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso que fueron medidas. Los determinantes socioeconómicos considerados en este estudio son: el ingreso, la educación, la desigualdad en el ingreso y la tasa de urbanización. Datos para el ingreso (GDP real *per capita* en PPP dólares), educación (índice de educación entre 0 y 1), desigualdad en ingresos (índice Gini entre 0 y 1), índice de urbanización (proporción de la población viviendo en áreas urbanas), así como los datos poblacionales se tomaron del Reporte de Desarrollo

Humano de las Naciones Unidas del 2005 [42]). Todos estos datos corresponden al año 2003.

Los índices educativos miden los logros relativos de un país, tanto en la alfabetización de los adultos como en la inscripción bruta a la educación primaria, secundaria y terciaria. Es un promedio

ponderado de dos índices: la tasa de alfabetización adulta y la tasa de inscripción combinada bruta. Al primer índice se le da un peso de dos tercios y al segundo, un tercio [43]. La Tabla 1 brinda una descripción resumen de los datos sobre salud referentes a los países en nuestra muestra.

**Tabla 1. Descripción resumen de los datos sobre salud**

Medida sobre salud	Valor mínimo	Valor máximo	Media de la muestra	Coefficiente de variación
Tasa de mortalidad infantil (por 1000 nacimientos) - IMR	3	166	41.41	0.95
Tasa de mortalidad de niños - mujeres (por 1000 población) CMRf	2	270	57.78	1.10
Tasa de mortalidad de niños (varones) (por 1000 población) - CMRm	3	297	64.49	1.07
Tasa de mortalidad materna (por 100,000 nacimientos con vida) -MMR	0	2000	317.17	1.33
Tasa de mortalidad de adultos mujeres (por 1000 población) AMRf	45	839	209.03	0.84
Tasa de mortalidad de adultos varones (por 1000 población) - AMRm	73	912	287.22	0.61
Esperanza de vida al nacimiento de mujeres (en años) – LEBf	36	85	68.00	0.19
Esperanza de vida al nacimiento de varones (en años) - LEBm	33	78	63.14	0.18
Esperanza de vida saludable de mujeres (en años) - HLEf	29.9	77.7	59.01	0.20
Esperanza de vida saludable de varones (en años) - HLEm	27.2	72.3	55.83	0.19

La Tabla 1 muestra diferencias sustanciales en todas las medidas sobre salud alrededor del mundo. Sin embargo, la extensión de la variación es diferente para varias medidas de salud. A juzgar por los coeficientes de variación (como en la última columna de la tabla anterior), las tasas de mortalidad (especialmente infantil, de preescolares y materna) muestran una variación mayor que la de la esperanza de vida. Estas diferencias no deben sorprendernos, debido al hecho de que distintos países alrededor del mundo tienen grandes

diferencias en sus estructuras socioeconómicas, ambientales e institucionales.

Con el fin de entender la relación entre el ingreso y los resultados de salud, la Tabla 2 presenta el promedio de resultados de salud por grupos de países clasificados en siete categorías de ingresos. El número de países en cada categoría es aproximadamente igual.

**Tabla 2. Resultados promedio en la salud para países en distintas categorías de ingresos**

Resultados en la salud										
Categoría de ingresos	IMR	CMRf	CMRm	MMR	AMRf	AMRm	LEBf	LEBm	HLEf	HLEm
Menos de \$1500	99.72	162.44	176.68	988.8	437.4	496.56	49.32	47.04	41.98	40.47
\$1500-2499	73.39	102.61	114.43	548.26	291.91	368.22	59.39	55.61	50.08	48.11
\$2500-4499	37.81	45.09	49.62	199.25	184.05	264.66	68.66	64.05	59.20	56.33
\$4500-6499	31.28	36.66	43.05	156.47	193.57	289.24	69.76	64.14	60.32	56.63
\$6500-9999	25.00	27.38	32.95	94.58	160.86	258.28	72.19	66.24	62.74	58.64
\$10000-24999	12.90	16.50	19.38	79.33	121.38	215.96	75.73	69.27	66.27	61.76
\$25000 o mas	4.31	4.52	5.56	9.43	57.91	104.43	82.17	76.69	73.49	69.82

La Tabla 2 muestra gradientes bastante consistentes en la dimensión de ingresos para varios resultados en salud. Las tasas de mortalidad disminuyen conforme subimos los escalones de la escalera de los ingresos. La única excepción es la tasa de mortalidad adulta (categoría) \$4500-6499, donde se muestra un incremento, a comparación del escalón anterior. Por otro lado, la esperanza de vida mejora de manera consistente con los ingresos más altos. Tales patrones de variación en los datos de la salud y el ingreso, sugieren la existencia de desigualdades en salud relacionadas con el ingreso y parecen beneficiar a los países con ingresos más altos. La siguiente sección reporta el ingreso estimado, relacionado con las desigualdades en

salud, seguido de la descomposición de estas desigualdades en sus fuentes contribuyentes.

### Resultados

#### Estimaciones de las desigualdades en salud

En la Tabla 3 se muestran los cálculos de las desigualdades en salud relacionadas con los ingresos, utilizando los índices de CI para diez medidas de resultados de salud, provenientes de la aplicación de la ecuación [2]. Estos cálculos se obtienen para un grupo de 122 países para los que los datos socioeconómicos estuvieron disponibles. Estos últimos son necesarios para las descomposiciones de las desigualdades en salud.

**Tabla 3. Estimaciones de las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso**

Resultados en salud*	IC ( $\gamma$ )		
	Cálculo	"t" ratio	Adj. R <sup>2</sup>
<i>Tasas de mortalidad</i>			
IMR	-0.1446	-11.71	0.966
CMRf	-0.1589	-13.67	0.968
CMRm	-0.1429	-13.68	0.973
MMR	-0.1599	-10.88	0.959
AMRf	-0.0538	-10.08	0.990
AMRm	-0.0306	-6.50	0.992
<i>Esperanzas de vida</i>			
LEBf	0.0164	9.98	0.999
LEBm	0.0142	7.93	0.999
HLEf	0.0191	12.19	0.999
HLEm	0.0158	8.54	0.999

\* Los resultados en salud son medidos en forma logarítmica

Con el fin de evitar cualquier sesgo en la inferencia que pueda resultar de la **hetroskedasticidad** (*heteroskedasticity*), los errores estándar de White Heteroskedasticity-Consistente han sido empleados. Los cálculos de CI para todos los índices de mortalidad son negativos, como se esperaba. Los índices de mortalidad y los *índices de enfermedad* están concentrados en los países de ingresos más bajos (favorecen a los países de ingresos más altos). En contraste, los CIs referentes a la esperanza de vida son positivos, es decir, las esperanzas de vida como índices de *salud*, están concentradas en los países de ingresos más altos. Todos los CIs estimados son altamente significativos estadísticamente, como se indica por las altas tasas “t”.

### **Estimaciones de los efectos socioeconómicos en la salud**

Los efectos calculados de las determinantes socioeconómicas sobre varios resultados sanitarios se reportan en la Tabla 4. Estos cálculos están basados en una serie de modelos que consideran a un resultado en salud como la variable dependiente (en forma logarítmica) de un conjunto común de determinantes de la salud como variables independientes. La serie de determinantes de salud incluye el ingreso, (log de GDP *per capita*), educación (índice de educación), desigualdad en el ingreso (índice Gini) e índice de urbanización (en porcentajes). El ingreso y la educación son factores bien conocidos por ejercer una influencia positiva en los resultados en la salud [17-22, 25-29].

El índice Gini captura el grado de desigualdad en el ingreso en determinado país, se ha visto que una mayor desigualdad en el ingreso afecta desfavorablemente a la salud [18, 44, 45, 27]. La tasa de urbanización es incluida como explicación proximal de los factores ambientales (por ejemplo, el acceso a agua segura, medidas de salud pública, transportación y otros servicios), que tienen efectos en la salud de la población. Otras variantes socioeconómicas potencialmente relevantes, como

el gasto relativo en salud y el gasto en salud pública, fueron consideradas. Sin embargo, no resultaron ser estadísticamente significativas.

Las variables socioeconómicas parecen tener las influencias esperadas en la salud, los índices de ingreso, educación y urbanización tienen un efecto positivo en la salud al reducir los índices de mortalidad y aumentar las esperanzas de vida. En contraste, la desigualdad en el ingreso tiene un impacto negativo en la salud. Mayores desigualdades en el ingreso aumentan los índices de mortalidad y reducen la esperanza de vida. Los efectos estimados son todos estadísticamente significativos, a excepción de los efectos de la tasa de urbanización en CMRm y MMR, y el efecto de la educación en AMRm.

### **Descomposición de las desigualdades en salud**

La descomposición de las desigualdades en salud basadas en la ecuación marcada anteriormente con el número 3 se muestran en las Tablas 5 y 6. Las desigualdades relacionadas con el ingreso en los determinantes de salud han sido calculadas para cada una de los cuatro determinantes, junto con la elasticidad de la salud con respecto a cada uno de estos determinantes, estos cálculos se reportan en la Tabla 5.

El producto de la elasticidad de la salud y la desigualdad en salud relacionada con el ingreso para cada determinante en salud determina la contribución de cada determinante en la salud general desigual relacionada con dicho ingreso. La contribución de cada uno de los cuatro determinantes en la desigualdad general en salud (CI) se reporta en la Tabla 6. La última columna de esta tabla muestra la proporción de desigualdad “no explicada” o generalizada, que se debe al factor de error.

**Tabla 4. Cálculos de los efectos de los determinantes de salud en la salud**

Variables dependientes (resultados en la salud)*	Variables independientes (determinantes de salud)					Adj. R <sup>2</sup>
	constante	ingreso	Educación	desigualdad en el ingreso	índice de urbanización	
<i>índice de mortalidad</i>						
IMR	9.119 (16.75) <sup>†</sup>	-0.6952 (-9.26)	-0.6757 (-2.16)	2.000 (4.13)	-0.5575 (-1.82)	0.834
CMRf	9.981 (19.32)	-0.7369 (-11.52)	-1.149 (-3.77)	2.257 (4.68)	-0.6479 (-2.02)	0.885
CMRm	10.05 (20.17)	-0.7517 (-12.55)	-0.9026 (-3.04)	2.141 (4.57)	-0.5313 (-1.68)	0.880
MMR	12.54 (18.10)	-0.9022 (-8.42)	-2.308 (-4.55)	3.861 (6.80)	-0.124 (-0.32)	0.866
AMRf	7.45 (13.69)	-0.2695 (-4.35)	-0.6132 (-2.50)	2.148 (3.88)	-0.9489 (-3.41)	0.758
AMRm	7.44 (16.37)	-0.2659 (-4.99)	0.1354 (0.58)	1.152 (3.33)	-0.7224 (-3.00)	0.644
<i>esperanzas de vida</i>						
LEBf	3.64 (20.61)	0.0492 (2.46)	0.3032 (3.88)	-0.6190 (-3.28)	0.2688 (2.67)	0.693
LEBm	3.54 (20.47)	0.0614 (3.24)	0.1747 (2.18)	-0.5527 (-3.02)	0.2539 (2.40)	0.655
HLEf	3.36 (22.33)	0.0604 (3.52)	0.3626 (4.78)	-0.5966 (-3.61)	0.2485 (2.79)	0.766
HLEm	3.31 (21.92)	0.0708 (4.24)	0.2513 (3.07)	-0.5868 (-3.58)	0.2225 (2.35)	0.728

**Tabla 5. Desigualdades de las determinantes de salud y elasticidades sanitarias**

	Determinantes de Salud			
	ingreso CI = 0.0612 SE = 0.0039	Educación CI = 0.1035 SE = 0.0092	desigualdad en el ingreso CI = 0.0165 SE = 0.0202	índice de urbanización CI=0.1801 SE = 0.0179
<b>Resultados</b>	elasticidad	Elasticidad	elasticidad	elasticidad
<i>índices de mortalidad</i>				
IMR	-1.878	-0.167	0.254	-0.095
CMRf	-1.878	-0.269	0.271	-0.104
CMRm	-1.831	-0.202	0.245	-0.081
MMR	-1.702	-0.400	0.343	-0.015
AMRf	-0.458	-0.095	0.172	-0.102
AMRm	-0.412	0.019	0.084	-0.071
<i>Esperanza de vida</i>				
LEBf	0.100	0.057	-0.059	0.034
LEBm	0.127	0.033	-0.054	0.033
HLEf	0.127	0.070	-0.059	0.033
HLEm	0.151	0.049	-0.059	0.030

**Tabla 6. Descomposiciones de las desigualdades en salud en fuentes contribuyentes**

resultado en la salud	proporción de desigualdad total (CI) debida a:				
	Ingreso	educación	Desigualdad en el ingreso	índice de Urbanización	CI inexplicado
<i>índices de mortalidad</i>					
IMR	79.48%	11.95%	-2.90%	11.83%	-0.36%
CMRf	72.33%	17.52%	-2.81%	11.79%	1.17%
CMRm	78.41%	14.63%	-2.83%	10.21%	-0.42%
MMR	65.14%	25.89%	-3.54%	1.67%	10.84%
AMRf	52.10%	18.27%	-5.27%	34.14%	0.76%
AMRm	82.40%	-6.42%	-4.53%	41.79%	-13.24%
<i>Exsperanza de vida</i>					
LEBf	37.32%	35.97%	-5.93%	37.33%	-4.69%
LEBm	59.73%	24.05%	-6.27%	41.85%	-19.36%
HLEf	40.69%	37.93%	-5.09%	31.11%	-4.64%
HLEm	58.49%	32.10%	-6.16%	34.19%	-18.62%

### Discusión

Los cálculos en la Tabla 3 muestran claramente que todas las desigualdades en salud relacionadas con el ingreso para los seis índices de mortalidad son negativas y, por ende, la mortalidad está distribuida a favor de las naciones más ricas. Al mismo tiempo, los cálculos CI de las cuatro esperanzas de vida son positivos, mostrando, una vez más, que dichas esperanzas de vida están distribuidas a favor de las naciones más ricas. Los CIs calculados son todos altamente significativos a nivel estadístico, en niveles de significancia muy por debajo del 1%.

Los valores de los cálculos del CI varían para diferentes resultados en salud. Los cálculos para los índices de mortalidad son numéricamente mayores (variando de -0.0306 índice de mortalidad para adultos varones a -0.1599 en la tasa de mortalidad materna), que aquéllos referentes a las esperanzas de vida (que varían únicamente del 0.0142 para la esperanza de vida al nacimiento de varones, al 0.0191 para la de vida saludable para mujeres). El

significado estadístico de estas diferencias ha sido puesta a prueba, los resultados rechazan fuertemente la igualdad de los ICs en los índices de mortalidad y aquéllos relativos a las esperanzas de vida. Tales diferencias son, en parte, reflejo de mayores diferencias en los índices de mortalidad, comparados a las esperanzas de vida mostradas en la Tabla 1.

Otra observación interesante en la Tabla 3, son las mayores diferencias en la desigualdad encontradas para el caso de las mujeres. En efecto, todas las desigualdades de salud especificadas por género son mayores (en términos absolutos) para las mujeres, lo que también se podría deber a diferencias ligeramente mayores en los resultados en salud para las mujeres. Aquí, también, los resultados de las pruebas rechazan fuertemente la igualdad del CI de hombres y mujeres para todos los resultados en salud.

Los efectos estimados de los determinantes en salud de la Tabla 4 muestran que todos los índices de mortalidad están inversamente relacionados con

el ingreso. Esto quiere decir que los países con ingresos más altos tienen índices de mortalidad más bajos. Lo mismo se puede decir de la educación: mayores niveles de educación en un país, conducen a índices menores de mortalidad, a excepción del AMRm.

La desigualdad en el ingreso, sin embargo, tiene un impacto inverso, a mayor desigualdad en el ingreso, se incrementan los índices de mortalidad. La urbanización parece tener una influencia positiva en todos los resultados de la salud, a excepción de unos cuantos casos (por ejemplo, el efecto de la urbanización en CMRm y MMR y el efecto de la educación en AMRm), todos las cifras son estadísticamente significativas.

Con respecto a los resultados de los efectos de los determinantes de salud sobre las esperanzas de vida en la parte baja de la Tabla 4, observamos una inversión total de las relaciones arriba mencionadas. Aquí, como esperábamos, el ingreso está positivamente relacionado con la esperanza de vida. Al mismo tiempo, la educación y la urbanización contribuyen positivamente a ésta y, en contraste, la desigualdad en el ingreso tiene un impacto negativo en ella. En general, estos resultados invertidos son aceptables. Los  $R^2$  ajustados son relativamente altos, los residuales se comportan bien y los parámetros estimados para las variables dependientes claves se encuentran dentro de rangos muy estrechos como se requieren en el *extreme bound análisis* de Leamer [46], los detalles de este último pueden ser obtenidos a través del autor. La falta de datos consistentes sobre correlaciones del ingreso no permitió la corrección (por ejemplo, por medio del método mínimos cuadrados en dos etapas) de la endogénesis potencial entre la salud y el ingreso. Una corrección basada en las variables exógenas existentes en el modelo, tuvieron un impacto menor en los resultados.

Los hallazgos anteriores son interesantes y útiles por sí mismos. Sin embargo, fueron utilizados para descomponer las desigualdades en salud estimadas en sus fuentes contribuyentes, es decir, considerando las desigualdades en los determinantes de la salud y sanitarias. Como se muestra en la Tabla 5, los CI de todos los

determinantes en salud son significativos (los errores estándar para estas CI están señaladas debajo de cada CI en la fila superior de la tabla). Las elasticidades de varios resultados sanitarios con respecto a los determinantes de salud están señaladas en las columnas, debajo de cada una de los determinantes. Los CI para la tasa de ingreso, educación y urbanización son positivos y estadísticamente significativos. Por eso, estas variables socioeconómicas están concentradas en los países de ingresos más altos, sin embargo, el CI de desigualdad de ingresos no es estadísticamente diferente a cero. Los CI de urbanización y educación son mayores en magnitud que aquéllos referentes al ingreso y a la desigualdad en el ingreso. Como se esperaba, las elasticidades de los índices de mortalidad son negativas con respecto a los índices de ingreso, educación y urbanización, pero positivos con respecto a la desigualdad en el ingreso. Se muestra el efecto opuesto con respecto a las elasticidades de las esperanzas de vida, es decir, las elasticidades de salud con respecto al ingreso son significativamente mayores que aquéllas referentes a otros determinantes. También son mayores para los índices de mortalidad, que para las esperanzas de vida. Tales resultados pueden convertirse en contribuciones sustanciales del ingreso a la desigualdad en salud, en general, más aún para los índices de mortalidad, que para las esperanzas de vida, como se reporta en la Tabla 6.

Un vistazo a la Tabla 6 identifica al ingreso como el factor contribuyente más importante de entre todas las desigualdades. En otras palabras, una proporción significativa de la desigualdad en salud parece estar relacionada con las desigualdades en los niveles de ingreso entre los países, éste es el caso para los índices de mortalidad y las esperanzas de vida. De manera interesante, las contribuciones del ingreso a las desigualdades en salud son consistentemente mayores para los hombres que para las mujeres. La educación es el siguiente contribuyente más importante, especialmente para los índices de mortalidad preescolar, infantil y materna. Las contribuciones de la educación son mayores para mujeres que para varones en todas las medidas de salud. La urbanización rebasa a la

educación como el segundo contribuyente más importante para la tasa de mortalidad en adultos y la mayoría de las esperanzas de vida.

El significado estadístico de las contribuciones arriba mencionadas (desagregadas) no se señala, ya que no se puede deducir de manera directa. Sin embargo, pueden ser obtenidas por medio de un método *boots trapping*. Las proporciones, generalmente negativas, de desigualdades “inexplicadas” implican que los modelos subyacentes de regresión pudieron haber sobre-explicado las desigualdades en salud. Esto es un problema, especialmente en la tasa de mortalidad de adultos y la esperanza de vida en varones.

### Conclusiones

Los resultados de este estudio apoyan fuertemente la existencia de desigualdades en salud, relacionadas con el ingreso en diferentes medidas de salud poblacional en varios países del mundo. Estas desigualdades son sustancialmente mayores para los índices de mortalidad que en los de esperanzas de vida. Además, las desigualdades en salud son consistentemente mayores para mujeres que para hombres. Los resultados de las regresiones en salud muestran al ingreso, la educación, la desigualdad en los ingresos y la urbanización como determinantes significativos de la salud poblacional. Las descomposiciones de las desigualdades en salud en desigualdades relacionadas con los ingresos en los determinantes de la salud y las elasticidades, muestran que las desigualdades en la urbanización y en la educación exceden a aquéllas relacionadas con el ingreso y desigualdad en el ingreso. Sin embargo, las elasticidades en salud con respecto al ingreso son significativamente mayores que aquéllas para otros determinantes. Por ello, el ingreso aparece como el principal contribuyen al total de las desigualdades en salud, seguido por la educación y la urbanización.

Estos hallazgos muestran que la salud de las poblaciones en muchos países pobres y de bajos ingresos esta aún mucho más abajo que la de países con ingresos más altos y que la *división en salud* se encuentra aún allí, a pesar de los esfuerzos de la

OMS y otras organizaciones internacionales en los últimos años.

Estas desigualdades son potencialmente previsibles y se consideran no equitativas. Resumiendo: la división mundial en salud, tal como es reconocida por las Naciones Unidas en los Objetivos de Desarrollo para el Milenio (*Millennium Development Goals*), convoca a que las políticas nacionales e internacionales eleven los ingresos, expandan la educación y mejoren las condiciones de vida en los países pobres y de bajos ingresos. Tales políticas (por ejemplo, condonar deudas extranjeras, tratados de libre comercio e inversiones de largo plazo en las infraestructuras humanas y físicas de países, para nombrar algunas) son más relevantes hoy en día en el contexto de la globalización reciente que incrementa las brechas socioeconómicas en el mundo.

### Referencias

1. Mackenbach JP. Health inequalities: Europe in Profile. London: UK Presidency of EU; 2005.
2. World Health Organization. Declaration of Alma-Ata. In: International Conference on Primary Health Care: 6-12 September 1978. Alma-Ata, USSR [cited 2006 May 10]. Available from:
3. [http://www.who.int/hpr/NPH/docs/declaration\\_almaata.pdf](http://www.who.int/hpr/NPH/docs/declaration_almaata.pdf)
4. Black D. Inequalities in Health, The Black Report. London: DHSS;1980.
5. Navarro V, Muntaner C, editors. Political and Economic Determinants of Population Health and Well-Being. Amityville, New York: Baywood Publishing Company Inc.; 2004.
6. Raphael D, editor. Social Determinants of Health – Canadian Perspectives. Toronto: Canadian Scholars’ Press Inc.; 2004.
7. World Health Organization. Health for all targets. The health policy for Europe, September 1991. Copenhagen: WHO;1993.
8. World Health Assembly. Fifty-first World Health Assembly. Health-for-all policy for the twenty-first century, 1998 [cited 2006 may 10]. Available from: <http://www.who.int/archives/hfa/ear7.pdf>
9. Health 21. The health for all policy framework for the WHO European Region. Copenhagen: World Health Organization; 1999.
10. WHO Commission on Social Determinant of Health. Social determinants of health: measuring progress & evaluating evidence: 21-24 March 2005; Santiago, Chile.

11. Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson R, Solar O, Brown H, et al. The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the Social Roots of Health Inequities. *PLoS Medicine* 2006; 3(6):0749-0751. e106. doi: 10.1371/journal.pmed.0030106. Available from: [www.plosmedicine.org](http://www.plosmedicine.org)
12. National Commission on Social Determinants of Health. PAHO/WHO, Brazil, March 15, 2006. Available from: <http://www.determinants.fiocruz.br/programa.htm>
13. Acheson D, editor. *Independent Inquiry into Inequalities in Health Report*. London: The Stationary Office; 1998.
14. Mackenbach JP, Bakker M, editors. *Reducing Inequalities in Health. A European Perspective*. London & New York: Routledge; 2002.
15. Mackenbach JP, Stronks K. The development of a strategy for tackling health inequalities in the Netherlands. *Int J Equity Health*. 2004 [cited 2006 May 10]; 3(11). Available from: <http://www.equityhealthj.com/content/3/1/11>
16. Judge K, Platt S, Costongs C, Jurczak K. *Health Inequalities: a Challenge for Europe*. London: The UK Presidency of EU; 2005.
17. Crombie I, Irvine L, Elliot L, Wallace H. *Closing the Health Inequalities Gap: an international Perspective*. WHO Regional Office for Europe; 2005.
18. Forbes A, Wainwright SP. On the methodological, theoretical and philosophical context of health inequalities research: a critique. *Soc Sci Med*. 2001; 53:801-16.
19. Preston SH. The changing relation between mortality and level of development. *Popul Stud*. 1975; 29(2):231-48.
20. Rodgers GB. Income and inequality as determinants of mortality: An international cross-section analysis. *Popul Stud*. 1979; 32(2):343-51.
21. Townsend P, Davidson N, Whitehead M, editors. *Inequalities in health: The Black report and the health divide*. New York: Penguin; 1992.
22. Marmot M, Kogevinas M, Elstom MA. Social/economic status and disease. *Annu Rev Public Health*. 1987; 8:111-35.
23. Feinstein JS. The relationship between socioeconomic status and health: a review of the literature. *Milbank Q*. 1993; 71:279-322.
24. van Doorslaer E, Koolman X. Explaining the differences in income-related health inequalities across European countries. *Health Econ*. 2004; 13:609-28.
25. Lynch JW, Kaplan GA, Cohen RD, Tuomilehto J, Salonen JT. Do cardiovascular risk factors explain the relation between socioeconomic status, risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality, and acute myocardial infarction? *Am J Epidemiol*. 1996; 144: 934-42.
26. Marmot M, Wilkinson R, editors. *Social determinants of health*. Oxford: Oxford University Press; 1999.
27. Wildman J. Income related inequalities in mental health in Great Britain: analyzing the causes of health inequality over time. *J Health Econ*. 2003; 22: 295-312.
28. 27. Frijters P, Haisken-DeNew JP, Shields MA. The causal effect of income on health: Evidence from German reunification. *J Health Econ*. 2005; 24:997-1017.
29. Ram R. Income inequality, poverty, and population health: Evidence from recent data for the United States. *Soc Sci Med*. 2005; 61:2568-76.
30. Ram R. Further examination of the cross-country association between income inequality and population health. *So Sci Med*. 2006; 62:779-91.
31. van Doorslaer E, Wagstaff A, Bleichrodt H, Calonge S, Gerdtham UG, Gerfin M, et al. Income related inequalities in health: Some international comparisons. *J Health Econ*. 1997; 16:93-112.
32. Kakwani N, Wagstaff A, van Doorslaer E. Socio-economic inequalities in health: Measurement, computation, and statistical inference. *J Econom*. 1997; 77:87-103.
33. Wagstaff A. Socioeconomic inequalities in child mortality: comparisons across nine developing countries. *Bull World Health Organ*. 2000; 78(1):19-29.
34. van Doorslaer E, Jones AM. Inequalities in self-reported health: validation of a new approach to measurement. *J Health Econ*. 2003; 22:61-87.
35. Houweling TAJ, Kunst AE, Mackenbach JP. measuring health inequality among children in developing countries: does the choice of the indicator of economic status matter? *Int J Equity Health*. 2003 [cited 2006 Apr 20]; 2:8. Available from: <http://www.equityhealyhj.com/content/2/1/8>
36. Yngwe MA, Fritzell J, Burström B, Lundberg O. Comparison or Consumption? Distinguishing between different effects of income on health in Nordic welfare states. *Soc Sci Med*. 2005; 61:627-35.
37. Durate EC, Schneider MC, Paes-Sousa R, Ramalho WM, Sardinha LMV, Da Silva Jr. JB, et al. *Epidemiologia das desigualdades em saude no Brasil – um estudo exploratorio*. PAHO, Brazil, 2002. Available from: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/epi\\_desigualdades.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/epi_desigualdades.pdf)
38. Alleyne GAO, Castillo-Salgado C, Schneider MC, Loyola E, Vidaurre M. Overview of social inequalities in health in the Region of the Americas, using various methodological approaches. *PAJPH* 2002; 12(6):388-397.
39. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, et al. Methods for

- measuring inequalities in health. PAJPH 2002; 12(6):398-414.
40. Pradhan M, Sahn DE, Younger SD. Decomposing world health inequality. J Health Econ. 2003; 22:271-93.
  41. Wagstaff A, Paci P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. Soc Sci Med. 1991; 33:545-57.
  42. Bleichrodt H, van Doorslaer E. A welfare economics foundation for health inequality measurements. J Health Econ. 2006 [cited 2006 May 15]; Available from: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6V8K-4J72YPD-1-1G&\\_cdi=5873&\\_user=1067466&\\_orig=browse&\\_coverDate=02%2F08%2F2006&\\_sk=999999999&\\_view=c&\\_wchp=dGLbVzb-zSkzV&\\_md5=c47b299923ce3c13aabf8cbe6d28a6bc&\\_ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V8K-4J72YPD-1-1G&_cdi=5873&_user=1067466&_orig=browse&_coverDate=02%2F08%2F2006&_sk=999999999&_view=c&_wchp=dGLbVzb-zSkzV&_md5=c47b299923ce3c13aabf8cbe6d28a6bc&_ie=/sdarticle.pdf)
  43. Üstün TB, Chatterji S, Villanueva M, Bendib L, Celik C, Sadana R, *et al.* The WHO Multicountry Household Survey Study on Health and Responsiveness 2000–2001. In: Murray CJL, Evans D, editors. Health systems performance assessment: debates, methods and empiricism. Geneva: World Health Organization 2003.
  44. Wagstaff A, van Doorslaer E, Watanabe N. On decomposing the causes of health sector inequalities with an application to malnutrition inequalities in Vietnam. J Econom. 2003; 112:207-23.
  45. WHO. The World Health Report 2005 – Statistical Annex. [cited 2006 Feb 10]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2002/annex/en/>
  46. Matters, C D. Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. Lancet, 2001, 357: 1685-91.
  47. United Nations. Human Development Report 2005 – Human Development Indicators. [cited 2006 Feb 10]. Available from: <http://hdr.undp.org/reports/global/2005/indicator/index.html>
  48. United Nations. Human Development Report 2005 – Human Development Indicators. Technical Note 1 [cited 2006 Feb 15]. Available from: [http://hdr.undp.org/reports/global/2003/pdf/hdr03\\_ba ckmatter\\_2.pdf](http://hdr.undp.org/reports/global/2003/pdf/hdr03_ba ckmatter_2.pdf)
  49. Flegg AT: Inequality of income, illiteracy and medical care as determinants of infant mortality in underdeveloped countries. Pop Stud (Camb).1982; 36(3):441-58.
  50. Waldman RJ: Income distribution and infant mortality. Q J Econ.1992; 107(4):1283-1302.
  51. Leamer E. Specification Searches: Ad Hoc Inference with Nonexperimental Data. New York: John Wiley & Sons; 1978.



## Entendiendo Mediciones de Desigualdades en Salud y el Índice de Concentración

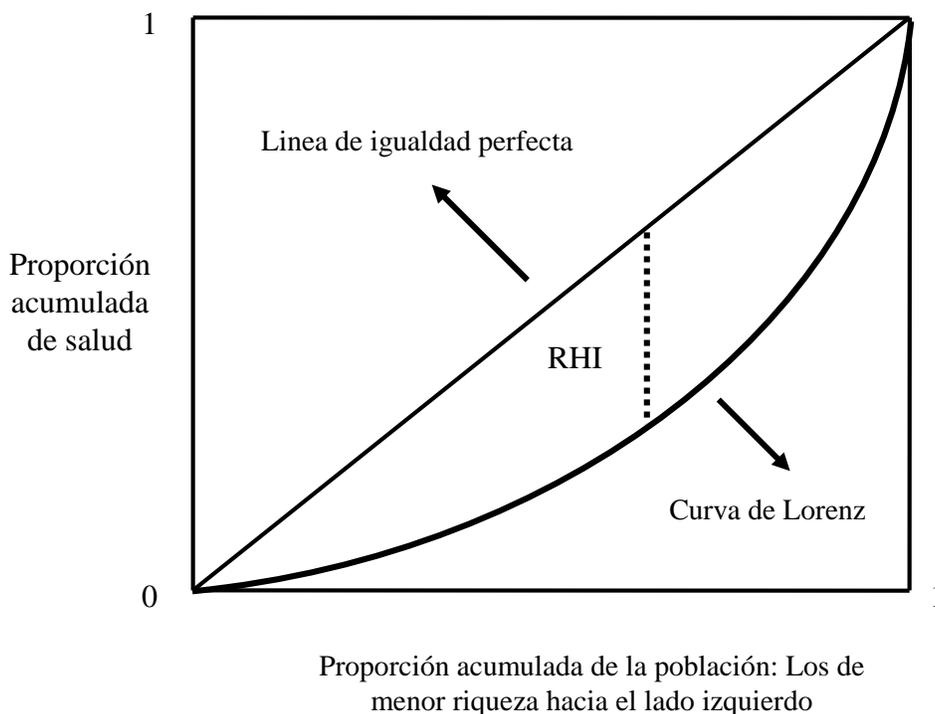
Las desigualdades en salud se han medido usando una diversidad de índices. Tres de estos índices se definen con referencia a la llamada curva de Lorenz, la que originalmente se desarrolló para medir desigualdades en concentraciones en la distribución de salud e ingreso. Grafica la riqueza proporcional acumulada (ingreso) contra la proporción acumulada de gastos en una población dada, donde éstos se ordenaron en forma ascendente de acuerdo a la riqueza (ingreso). Ha sido adaptado para medir desigualdades en otras dimensiones como la salud.

Las tres mediciones de desigualdades en salud que se relacionan con la curva de Lorenz son el índice Gini, el índice Robin Hood (RHI) y el índice de Concentración (CI).

La siguiente gráfica representa una curva de Lorenz y muestra como se define cada uno de estos índices. El Índice Gini (GI) desarrollado por el italiano Corrado Gini se define como el doble del área acotada por la curva de Lorenz y la diagonal (la línea de igualdad perfecta). Toma un valor entre cero (igualdad perfecta) y uno (desigualdad perfecta). El GI se ha usado de manera extensiva en estudios de distribución de ingreso.

El Índice Robin Hood (RHI), también conocido como el cociente Pietra, se define como la distancia máxima entre la curva de Lorenz y la diagonal. De manera burda es la proporción de salud que se necesita redistribuir de la mitad más sana de la población hacia la mitad con menor salud. En la gráfica se muestra con una línea vertical punteada. El RHI también puede tomar un valor entre cero y uno, con implicaciones semejantes al GI.

**Figura: La curva de Lorenz**



Ambos índices GI y RHI miden lo que se llama desigualdad total en salud. Sin embargo el Índice de Concentración (CI) mide la desigualdad en salud relacionada con algunas condiciones socioeconómicas. Como tal se considera que mide una desigualdad en salud prevenible una vez ajustados los datos (estandarizados) para factores demográficos. Se calcula de manera similar al GI excepto que la proporción acumulada de la población (en el eje horizontal) se ordena de acuerdo a la posición socioeconómica de la población, empezando con la más baja (como el ingreso).

El CI es una de las dos medidas de la desigualdad en salud que se ha demostrado que concentra los tres requerimientos básicos en salud, a saber:

- i) refleja la dimensión socioeconómica en las desigualdades en salud,
- ii) refleja las experiencias del total de la población, y
- iii) es sensible a los cambios en la distribución de la población entre los grupos socioeconómicos.

La otra medida que satisface estos requerimientos es el Índice Relativo de Desigualdad (RII). Sin embargo, a diferencia de éste, el Índice de Concentración (CI) tiene un recurso visual. El CI es versátil ya que permite la medición de la posición socio-económica a lo largo de diferentes factores como educación, ingreso, salud, consumo, empleo y otros.

El CI toma valores entre -1 y +1, obteniéndose los valores negativos cuando la curva de Lorenz (concentración) está sobre la diagonal, Esto ocurre cuando la salud-enfermedad (e.g. la mortalidad) se concentra en los grupos o individuos de nivel socio-económico bajo.

Los valores positivos de CI se obtienen cuando la curva de Lorenz está por debajo de la diagonal. Esto resulta cuando la salud (e.g. la esperanza de vida) se concentra en las personas con nivel socio-económico más alto.

El CI toma el valor de cero en el caso en que la curva de concentración y la diagonal coincidan, cuando no hay desigualdad.

El CI se puede calcular de diferentes maneras. Para datos ponderados, van Doorslaer y Jones propusieron las siguientes fórmulas:

$$CI = \frac{2}{\mu} \sum_{i=1}^N w_i y_i R_i - 1,$$

$$\text{dónde } \mu = \sum_{i=1}^N w_i y_i,$$

$$R_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{i-1} w_j + \frac{1}{2} w_i,$$

$$\text{dónde } w_0 = 0$$

En las fórmulas anteriores y es una medida de salud o salud-enfermedad,  $w$  es el peso (por muestreo) de un individuo  $i$ ,  $N$  es el tamaño de la muestra o de la población (dependiendo de la

### Datos hipotéticos de países e Índice de Concentración (CI)

Ingreso i de países	$w_i$	$y_i$	$R_i$	$w_i y_i R_i$
\$1000	491	103	0.041	2073.5
\$2500	501	72	0.084	3030.0
\$3500	1568	38	0.306	18232.7
\$5500	1469	35	0.569	29255.1
\$8250	779	25	0.761	14820.5
\$12500	258	10	0.850	2193.0
\$25000	801	4	0.941	3014.9
	$N = \sum w_i = 5867$	$\mu = \sum w_i y_i = 222903$		$\sum w_i y_i R_i = 72619.7$

naturaleza de los datos)  $m$  es la media ponderada y  $R$  (ponderada) es el rango relativo al  $i$ -ésimo individuo ( $w_0 = 0$ ).

El siguiente ejemplo muestra el cálculo de CI basado en las fórmulas anteriores. Para simplificarlo, consideramos que sólo existen 7 países con diferentes ingresos promedio, las tasas de mortalidad infantil por 1000 nacimientos vivos ( $y_i$ ) y los tamaños de la población (usados como pesos) como se dan en la Tabla 1.

Usando los resultados de la Tabla 1, el CI se puede calcular fácilmente como:

$$CI = (2/222903)(72619.7) - 1 = - 0.348$$

Este valor de CI muestra un grado de desigualdad considerable de salud-enfermedad (tasa de mortalidad infantil) relacionada con el ingreso. En otras palabras, los países con ingresos bajos tienen tasas de mortalidad infantil superiores a las de los países con ingresos mayores.

En el ejemplo anterior el CI se obtuvo mediante un cálculo directo. Sin embargo, los CI's para diversas medidas de salud (salud-enfermedad) en este artículo, se obtienen de las fórmulas de regresión presentadas en el ensayo. De igual manera, se basan en valores logarítmicos de resultados de salud, más que en los valores originales como en el ejemplo anterior.

Siendo estimaciones, se acompañan por un valor de significado estadístico, el cociente "t". (Ver tabla 3 en el artículo). Este es el cociente del CI estimado sobre el error estándar. Un valor para "t" mayor o igual a 2 indica significado estadístico en este caso. El valor ajustado  $R^2$  en la última columna de la tabla muestra la "bondad del ajuste" en la ecuación de regresión. Un ajuste perfecto daría un valor para  $R^2$  igual a 1.

## Referencias

1. Lorenz, M. O. (1905). Methods of Measuring the Concentration of Wealth. Publications of the American Statistical Association. 9:209-219.
2. Gini C. Variabilita e mutabilita. (1912). Reprinted in *Memorie di metodologia statistica*, (Ed.), Pizetti E, Salvemini T. Rome: Libreria Eredi Virgilio Veschi, 1955.
3. Kondor Y. An old-new measure of inequality. (1971). *Econometrica*, 39:1041-1042.
4. van Doorslaer E., Jones, A. M. (2003). Inequalities in self-rated health: validation of a new approach to measurement. *Journal of Health Economics*, 22:61-87.
5. Wagstaff A., Paci P., van Doorslaer E. (1991). On the measurement of inequalities in health. *Social Science & Medicine*, 33:545-557.