

# Índice compuesto de inequidad en salud para un país de mediano ingreso<sup>1</sup>

## Composite Index of health Inequity for a Middle Income Country

Carlos J. Rincón, Carlos E. Pinzón, Adriana C. Villada, Juan S. Castillo, Ludovic Reveiz, Vanessa Elias y Javier Eslava-Schmalbach

Recibido 25 enero 2016 / Enviado para modificación 2 julio 2016 / Aceptado 14 enero 2017

### RESUMEN

C.R.: Estadístico. M.Sc. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

*carlosrincon@javeriana.edu.co*

C.P.: MD. Ph.D., M.Sc. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. *cepinzon@gmail.com*

A.V.: Psicóloga. MPH. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. *acvillada42@gmail.com*

J.C.: MD. M.Sc., MPH. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. *jscastillo@unal.edu.co*

L.R.: MD. Ph.D., M.Sc. Oficina de Gestión de Conocimiento, Bioética e Investigación, Organización Panamericana de la Salud. Washington, Estados Unidos.

*reveizl@paho.org*

V.E.: Economista. MPH. Oficina de Gestión de Conocimiento, Bioética e Investigación, Organización Panamericana de la Salud. Washington, Estados Unidos.

*eliasvan@paho.org*

J.E.: MD. Ph.D., M.Sc. Grupo de Equidad en Salud. Hospital Universitario Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia; Technology Development Center, Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación -S.C.A.R.E. Bogotá, Colombia. *jheslavas@unal.edu.co*

**Objetivo** Desarrollar y validar un índice compuesto de inequidad en salud basado en mortalidad por grupos de causas.

**Métodos** Estudio ecológico en país de mediano ingreso latinoamericano, con indicadores agregados disponibles de municipios y departamentos, que se seleccionaron a partir de observatorios de salud, grupos de investigación y autoridades sanitarias. Se dividen en intolerables y "no completamente evitables" según el avance científico actual, y se agregan en categorías: accidente de tránsito, agresiones, enfermedad renal, infección por VIH, parasitosis intestinal, sífilis, enfermedad de transmisión fecal/oral, tuberculosis, enfermedad transmitidas por vectores, enfermedad respiratoria, eventos hemorrágicos/isquémicos cerebrales, mortalidad materna, mortalidad menores 5 años, meningitis. Luego de análisis de componentes principales se obtiene índice compuesto multidimensional de inequidad en salud (IIS) para hombres y mujeres. Consistencia interna se evalúa mediante coeficiente Alpha de Cronbach. Se hace validación concurrente con proporción de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), Índice de Desarrollo Humano (IDH), Expectativa de Vida al Nacer (EVN) entre otros.

**Resultados** Se construye IIS que muestra valores más altos para las mujeres en la mayoría de municipios y departamentos; y para lugares con IDH alto, EVN alta y NBI bajas. El alpha de Cronbach fue 0.6688, IIS-hombres y 0.725, IIS-mujeres.

**Conclusiones** Se obtiene IIS factible, reproducible y mutidimensional. Se destaca el papel de las grandes ciudades en las inequidades en salud, probablemente por el efecto de los intolerables en salud.

**Palabras Clave:** Inequidad, equidad en salud, indicadores de estado de salud, estudios de validación (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To develop and validate a composite index of health inequity based on mortality by grouped causes.

**Methods** An ecological study in a middle-income Latin American country, with aggregate indicators available from municipalities and departments, which were selected from health observatories, research groups and health authorities. They were divided into intolerable and "not completely avoidable" according to current scientific progress, and were added in categories: traffic accident, aggression, kidney disease, HIV infection, intestinal parasitic diseases, syphilis, fecal / oral transmission disease, tuberculosis, disease Vector-borne diseases, respiratory disease, cerebral hemorrhagic / ischemic events, maternal mortality, lower mortality 5 years, meningitis. After analysis of main components, a composite index of health inequity (IIS) is obtained for men and women. Internal consistency was evaluated using Cronbach's Alpha coefficient. Concurrent validation was done with proportion of people in Unsatisfied Basic Needs (UBN), Human Development Index (HDI), Life Expectancy at Birth (LEB), among others.

1. Nota del Editor: El presente artículo es un producto del proyecto "Diseño e implementación de metodologías de información para el Observatorio Nacional de Salud-Instituto Nacional de Salud", realizado por la alianza estratégica Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de los Andes, Fundación Santa Fe, Instituto CEIS y Fundación Salútia. Contrato RC-0053-2014, Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias.

**Results** IIS is built showing higher values for women in most municipalities and departments; And for sites with high HDI, high LEB and low UBN. Cronbach's alpha was 0.6688, IIS-men and 0.725, IIS-women.

**Conclusions** An IIS was obtained, is valid and reproducible. The role of big cities in inequities in health is highlighted, probably due to the effect of intolerable health.

**Key Words:** Inequality, health equity, health status indicators, validation studies (*source: MeSH, NLM*).

La desigualdad es un concepto complejo y ambiguo que puede medirse y expresarse haciendo uso de una variedad de técnicas estadísticas (1-4), que pretenden estimar la desigualdad en salud de manera válida, reproducible y factible en todos los niveles.

La medición de las desigualdades sociales puede realizarse de manera cuantitativa y cualitativa enlazando dos perspectivas: la de salud y la socio-económica. Se ha propuesto entre las cuantitativas el uso de graficas de líneas de regresión, curvas de concentración y partición por cuartiles o percentiles lo que permite, una evaluación del problema a través de una variable estratificadora de equidad (5,6); y los indicadores relativos y absolutos de desigualdad (4,7,8). Un trabajo de evaluación de cuatro de ellos para la medición de desigualdades, encontró la fracción atribuible como la de mejor comportamiento en el ensamble de indicadores compuestos (9). Trabajos posteriores se han desarrollado utilizando este indicador para la medición de desigualdades e inequidades (10,11).

El uso de modelos multinivel, indicadores multidimensionales y los modelos estructurales han sido una respuesta a las necesidades del estudio de fenómenos complejos en salud, como ocurre con la equidad en salud, pero requieren de la disponibilidad de datos de nivel individual, casi imposibles de tener en países en desarrollo (12,13).

El objetivo de este estudio es el desarrollo y validación de un Índice compuesto de inequidad en salud, basado en mortalidad por entidades intolerables y no completamente evitables, que permitan hacer evaluación y seguimiento basado en el comportamiento de la inequidad en salud, a nivel municipal y de Departamento.

## METODOLOGÍA

Estudio ecológico para desarrollo y validación de un índice compuesto de inequidad en salud (IIS) basado en mortalidad intolerable y no completamente evitable (NCE). Se definió como mortalidad intolerable la que ocurre por

**Tabla 1.** Causas de mortalidad detallada y agrupada y clasificación de tolerabilidad

| Intolerabilidad | Referente       | Causa agrupada                              | Causas detalladas   |
|-----------------|-----------------|---|---|
| Intolerable     | Cero muertes    | Accidente de tránsito                       | Motorized vehicle with three or more wheels, Motorized vehicle with two wheels, Pedal cycle vehicle, Pedestrian injury by road vehicle, Road injury other |
| Intolerable     | Cero muertes    | Agresiones                                  | Assault by firearm, Assault by other means, Assault by sharp object   |
| Intolerable     | Cero muertes    | Enfermedad Renal                            | Chronic kidney diseases due to diabetes mellitus, Chronic kidney diseases due to hypertension, Chronic kidney diseases unspecified                        |
| Intolerable     | Cero muertes    | Infección por VIH                           | HIV disease resulting in mycobacterial infection, HIV disease resulting in other specified or unspecified diseases  |
| Intolerable     | Cero muertes    | Parasitosis intestinal                      | Amoebiasis, Ascariasis, Hookworm disease, Trichuriasis  |
| Intolerable     | Cero muertes    | Sifilis                                     |   |
| Intolerable     | Cero muertes    | Enfermedad de transmisión fecal/oral        | Acute Hepatitis A, Cholera, Cryptosporidiosis, Enteropathogenic E coli infection, Other diarrheal diseases, Other salmonella infections, Shigellosis      |
| Intolerable     | Cero muertes    | Tuberculosis                                |   |
| Intolerable     | Cero muertes    | Enfermedad Transmitidas por Vectores        | Chagas disease, Dengue, Leishmaniasis, Malaria, Yellow fever  |
| NCE             | Mejor del mundo | Enfermedad Respiratoria                     | H influenza type B pneumonia, Influenza, Other Lower respiratory infections, Pneumococcal pneumonia, Respiratory syncytial virus pneumonia                |
| NCE             | Mejor del mundo | Eventos hemorrágicos/ isquémicos cerebrales |   |
| NCE             | Mejor del mundo | Mortalidad Materna,                         | Hemorrhagic and other nonischemic stroke, Ischemic stroke   |
| NCE             | Mejor del mundo | Mortalidad menores 5 años                   |   |
| NCE             | Mejor del mundo | Meningitis                                  | H influenza type B meningitis, Meningococcal infection, Other meningitis, Pneumococcal meningitis   |

Fuente: autores. La metodología para seleccionar el "mejor del mundo" se describe adelante. NCE. No completamente evitables

causas completamente evitables. Por ejemplo, es intolerable que un niño muera por parasitismo intestinal; la mortalidad por agresiones, por enfermedades transmisibles, son intolerables. Se definió como mortalidad NCE, en la que aún hoy en día, hay causas que la componen que no se pueden evitar del todo. Por ejemplo, la mortalidad materna por hemorragia postparto, o la mortalidad en menores de cinco años por enfermedades congénitas.

Para ello, se realizó una revisión de indicadores propuestos por observatorios de salud, grupos de investigación y autoridades sanitarias interesadas en la medición de inequidades en salud. Se seleccionaron 44 causas de mortalidad en población general teniendo en cuenta la disponibilidad de esta información a nivel municipal y departamental en Colombia (12). Estas causas de mortalidad fueron agrupadas en 14 categorías relevantes en salud pública (Tabla 1).

Se construyó un indicador acumulado (causa agrupada) para cada categoría incluyendo todas las defunciones de las causas detalladas (Tabla 1), según los certificados de defunción del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– en Colombia. Se presentan en muertes por cada 100 000 habitantes. La Mortalidad en menores de 5 años y la mortalidad materna se presentan en muertes por 1 000 nacidos vivos

**Cálculo del Índice compuesto de inequidad en salud**

El desarrollo del índice compuesto de inequidad en salud partió de los 14 indicadores de causa agrupada evaluados a nivel de Municipio, para hombres y mujeres. Esta metodología se desarrolló en tres pasos, ya publicados anteriormente (10,14): 1. Asignación de pesos; 2. Distancias versus referentes, y; 3. Cálculo de arcos y áreas.

**Asignación de pesos**

Análisis de componentes principales con las causas agrupadas (rotación oblicua). Se seleccionaron las *p* componentes que explicaban al menos el 80 % de la variabilidad total. Luego se obtuvo una proporción que corresponde a la suma de los valores absolutos de los coeficientes asociados a cada indicador acumulado sobre la sumatoria de los valores absolutos de todos los coeficientes de las *p* componentes. Esta proporción corresponde a los pesos asignados a cada indicador acumulado para la construcción del indicador de inequidad en salud.

**Distancias versus referentes**

Cálculo de las desigualdades entre el resultado observado de las causas agregadas de cada Municipio comparado con el mejor valor deseable a alcanzar que se denominó “Referente”, (Tabla 1). Esta desigualdad se obtuvo a partir del cálculo de la fracción atribuible (FA):

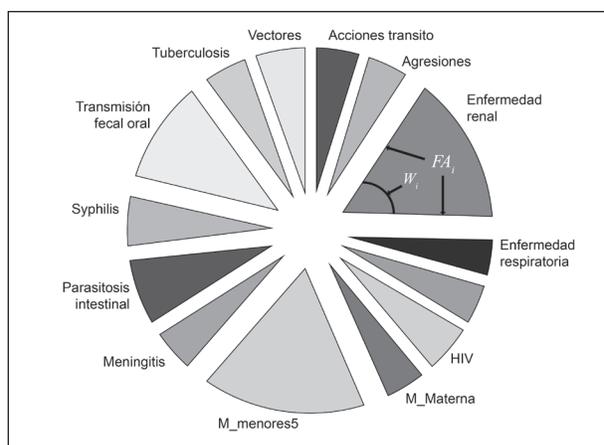
$$FA_i = \frac{\text{Indicador Acumulado} - \text{Referente}}{\text{Indicador Acumulado}} \quad [1]$$

La FA se estimó para cada causa agregada, por municipio y para cada género. Cabe destacar que con la FA se eliminan las unidades y todos los indicadores quedan una fracción similar que permite incluirlos en el indicador compuesto.

**Cálculo de arcos y áreas**

A partir de los pesos (paso i) y de las fracciones atribuibles (paso ii) para cada categoría, se construyeron los arcos en que se basa el indicador de inequidad en salud. El producto del peso por  $\pi$  corresponde al ángulo del arco ( $W_i$ ) y la fracción atribuible al radio (Figura 1).

**Figura 1.** Construcción de arcos a partir de pesos y fracciones atribuibles



El valor del Índice compuesto de Inequidad en Salud (IIS), se obtiene de la suma de las áreas de los arcos construidos para cada uno de los indicadores acumulados. El área del arco se obtiene con la fórmula [2]:

$$Area_i = \frac{W_i * (FA_i)^2}{2} \quad [2]$$

Donde  $W_i$  es el ángulo obtenido para cada uno de los indicadores acumulados, expresado en radianes. Para expresarlo entre 0 y 1, la sumatoria de las áreas se divide por  $\pi$  obteniendo la expresión del indicador que se presenta en la fórmula [3].

$$IIS = \sum_{i=1} Area_i / \pi \quad [3]$$

El IIS toma valores entre 0 y 1 donde valores cercanos a cero indican menor inequidad y valores cercanos a 1 indican mayor inequidad.

A partir de los valores obtenidos para cada municipio por sexo, se construye el valor del IIS a nivel Departamental y a nivel país. El valor del IIS departamental se obtie-

ne ponderando el IIS a Municipal por la proporción de la población de cada municipio con relación al total de cada departamento. El valor del IIS a nivel país, se obtienen ponderando el valor del indicador a nivel municipal por la proporción de la población de cada municipio con relación al total de la población de Colombia. Los cálculos del indicador se realizaron en Stata 13.1 y las figuras con una aplicación desarrollada en JAVA para tal fin.

**Tabla 2.** Referentes internacionales utilizados para comparación en causas No completamente evitables de mortalidad

| Indicador  | Fuente        | Enlace   | Año  | Referentes                      |                         |
|--|---------------|--|------|---------------------------------|-------------------------|
|  |               |  |      | Hombres                         | Mujeres                 |
| Enfermedades respiratorias crónicas, muertes por 100.000 habitantes        | OMS           | <a href="http://apps.who.int/gho/data/node.main.A866?lang=en">http://apps.who.int/gho/data/node.main.A866?lang=en</a>  | 2012 | 5.7 (Montenegro)                | 1.9 (Montenegro)        |
| Razón de mortalidad materna  | OMS           | <a href="http://apps.who.int/gho/data/node.main.MATMORT?lang=en">http://apps.who.int/gho/data/node.main.MATMORT?lang=en</a>  | 2010 |                                 | 2 (Belarus)             |
| Tasa de mortalidad en menores de 5 años, hombres (por 1,000 nacidos vivos) | Banco Mundial | <a href="http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT.MA">http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT.MA</a><br><a href="http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT.FE">http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT.FE</a> | 2010 | 3 (Iceland, Luxembourg y otros) | 2 (Iceland, Luxembourg) |
| Número reportado de muertes sospechosas por meningitis                     | OMS           | <a href="http://apps.who.int/gho/data/view.main.2420">http://apps.who.int/gho/data/view.main.2420</a>  | 2010 | 0.101 (Guinea)                  |                         |
| Población total  | Banco Mundial | <a href="http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL">http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL</a>  | 2010 |                                 |                         |

Fuente: autores, a partir de varias fuentes; OMS: Organización Mundial de la Salud

Con relación al referente a la causa agregada NCE: Eventos hemorrágicos/Isquémicos, los valores observados a nivel municipal fueron menores a los valores encontrados a nivel internacional, lo que sugiere un efecto importante del subregistro o de la mortalidad temprana en algunas poblaciones. En este caso, se utilizó como referente el valor mínimo observado distinto de cero tanto para Hombres (2,75) como para mujeres (2,23) en Colombia, asumiendo similar sesgo de subregistro o de mortalidad temprana en estos municipios.

#### Validación concurrente y de consistencia interna

A nivel Municipal se realizó una comparación entre los resultados obtenidos del IIS con la proporción de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas del DANE, Censo 2005, el índice de desempeño Fiscal del año 2011 del Departamento Nacional de Planeación-DNP, el índice de pobreza multidimensional del DNP, Censo de 2005 y la cobertura de aseguramiento al sistema de seguridad social en salud del año 2011, según la base de datos BDU del Ministerio de Salud y protección Social.

A nivel Departamental se realizó la comparación entre los resultados obtenidos del IIS con el Índice de Desarrollo Humano (IDH), Expectativa de Vida al Nacer y Proporción de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas. Se utilizó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman. El análisis de consistencia interna se hizo utilizando el coeficiente Alpha de Cronbach.

#### Referentes de comparación

Las causas agregadas se clasificaron en intolerables y NCE según se aprecia en la Tabla 1. Para las Intolerables el valor del referente fue cero muertes (toda la mortalidad relacionada con esta causa es evitable). Para las causas NCE se seleccionó un referente internacional (Tabla 2) que corresponde a la del país donde se obtuvo el valor más bajo del mundo para la causa agregada.

## RESULTADOS

#### Descripción indicadores acumulados

El total de municipios que reportaron valores en al menos uno de los indicadores acumulados fueron para la población de mujeres 957 (85,2 %) y para la población de hombres 1 043 (92,9 %), de un total de 1 122 municipios.

#### Asignación de pesos

Fueron seleccionados los primeros once componentes (85,08 % de la variabilidad total) para mujeres y los primeros diez componentes (81,92 % de la variabilidad total) para hombres. La Tabla 3 incluye los pesos asignados a cada indicador acumulado. En el caso de las mujeres el indicador que se agrega es mortalidad materna.

**Tabla 3.** Pesos asignados a cada causa agregada

| Indicador Acumulado       | Mujeres | Hombres |
|---------------------------|---------|---------|
| Accidente tránsito        | 0,048   | 0,063   |
| Agresiones                | 0,045   | 0,088   |
| Enfermedad renal          | 0,163   | 0,055   |
| Enfermedad respiratoria   | 0,038   | 0,053   |
| Hemorrágicos e isquémicos | 0,045   | 0,057   |
| HIV                       | 0,052   | 0,064   |
| Mortalidad materna        | 0,045   |         |
| Mortalidad < 5 años       | 0,176   | 0,143   |
| Meningitis                | 0,048   | 0,189   |
| Parasitosis intestinal    | 0,071   | 0,063   |
| Sífilis                   | 0,055   | 0,062   |
| Transmisión fecal/oral    | 0,114   | 0,052   |
| Tuberculosis              | 0,049   | 0,055   |
| Vectores                  | 0,052   | 0,056   |

**Índice de Inequidad en Salud a nivel de los municipios**

El IIS en la población de Mujeres registró valores entre 0,03 (El Colegio-Cundinamarca) y 0,88 (Villavicencio-Meta) y en la población de hombres entre 0,02 (Repelón-Atlántico) y 0,80 (Armenia-Quindío). En la Tabla 4 se presentan los percentiles del IIS para la población de mujeres y hombres.

**Tabla 4.** Percentiles IIS por población

|         | P5   | P10  | P25  | P50  | P75  | P90  | P95  |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hombres | 0,06 | 0,09 | 0,16 | 0,25 | 0,36 | 0,48 | 0,58 |
| Mujeres | 0,04 | 0,05 | 0,15 | 0,23 | 0,37 | 0,49 | 0,58 |

En la Tabla 5, se presentan cuatro municipios con mayor valor de IIS en hombres y mujeres, según número de habitantes del municipio.

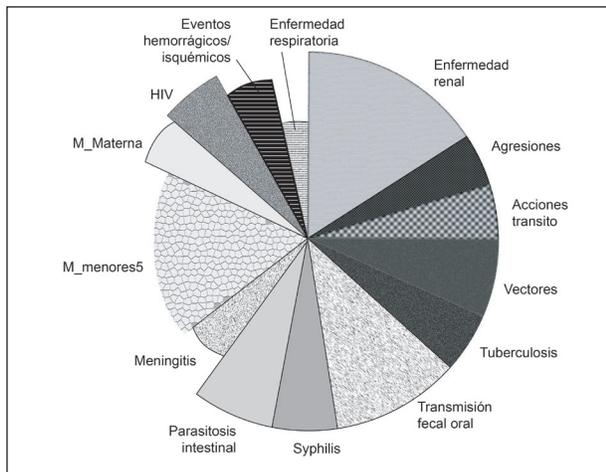
En las Figuras 2 y 3 se presenta el gráfico de IIS para los Municipios de Villavicencio (Mujeres) y Armenia (Hombres), que tienen el mayor IIS para cada género en Colombia, para el periodo de estudio.

Se destaca que para los hombres no hubo casos de mortalidad por sífilis y parasitismo intestinal en Armenia, lo que sí ocurrió en mujeres de Villavicencio. Adicionalmente en las figuras se destacan entre estos dos municipios, la alta carga de inequidad en salud dada

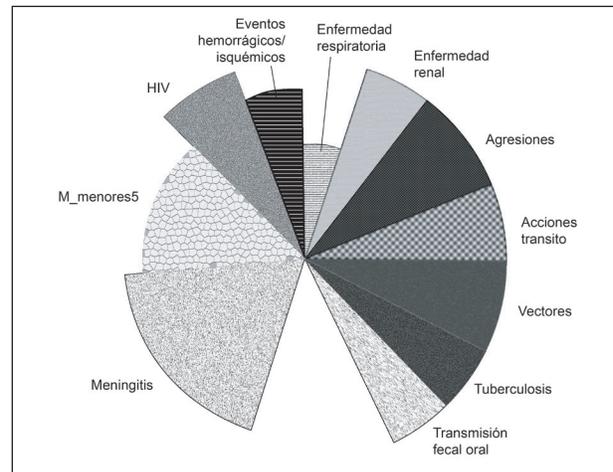
**Tabla 5.** Municipios con mayor IIS, según número de habitantes

| Departamento                                   | Municipio            | IIS - Hombres | Departamento    | Municipio       | IIS - Mujeres |
|--|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Grandes ciudades (más de 1 000 000 habitantes) |                      |               |                 |                 |               |
| Valle del Cauca                                | Cali                 | 0,78          | Bogotá, D.C.    | Bogotá, D.C.    | 0,80          |
| Bogotá, D.C.                                   | Bogotá, D.C.         | 0,76          | Valle del Cauca | Cali            | 0,77          |
| Antioquia                                      | Medellín             | 0,72          | Atlántico       | Barranquilla    | 0,77          |
| Atlántico                                      | Barranquilla         | 0,65          | Antioquia       | Medellín        | 0,76          |
| Municipios con 200 000 a 1 000 000 habitantes  |                      |               |                 |                 |               |
| Quindío  | Armenia              | 0,80          | Meta            | Villavicencio   | 0,88          |
| Tolima   | Ibagué               | 0,77          | Valle del Cauca | Buenaventura    | 0,83          |
| Bolívar  | Cartagena            | 0,74          | Nariño          | Pasto           | 0,79          |
| Magdalena                                      | Santa Marta          | 0,74          | Córdoba         | Montería        | 0,79          |
| Municipios con 50 000 a 200 000 habitantes     |                      |               |                 |                 |               |
| Cundinamarca                                   | Fusagasugá           | 0,74          | Chocó           | Quibdó          | 0,79          |
| Antioquia                                      | Caucasia             | 0,74          | Caquetá         | Florencia       | 0,74          |
| Nariño   | San Andres de Tumaco | 0,72          | Meta            | Granada         | 0,74          |
| Caldas   | La Dorada            | 0,70          | Santander       | Barrancabermeja | 0,70          |
| Municipios con menos de 50 000 habitantes      |                      |               |                 |                 |               |
| Huila  | San Agustín          | 0,68          | Cauca           | Puerto Tejada   | 0,66          |
| Putumayo                                       | Villagarzón          | 0,68          | Antioquia       | Zaragoza        | 0,64          |
| Santander                                      | Sabana de Torres     | 0,68          | Meta            | Puerto Gaitán   | 0,61          |
| Putumayo                                       | Leguízamo            | 0,65          | Tolima          | Chaparral       | 0,60          |

**Figura 2.** Índice de Inequidad en Salud para mujeres, Villavicencio, Colombia, 2011



**Figura 3.** Índice de Inequidad en Salud para hombres, Armenia, Colombia, 2011



por la enfermedad renal en mujeres de Villavicencio, y de agresiones y meningitis en la inequidad en salud de hombres de Armenia.

### Índice de Inequidad en Salud por Departamentos

El IIS en la población de mujeres tomó valores entre 0.29 (Vaupés) y 0.8 (Bogotá). Los departamentos con mayores valores del IIS fueron: Bogotá, Valle del Cauca, Atlántico, Meta, Risaralda, Norte de Santander, y Antioquia. El IIS en la población de Hombres tomó valores entre 0.29 (Vichada) y 0.76 (Bogotá). Los departamentos con mayores valores del indicador fueron: Bogotá, Valle del Cauca, Quindío, Meta, Atlántico, Bolívar y Antioquia (Tabla 6).

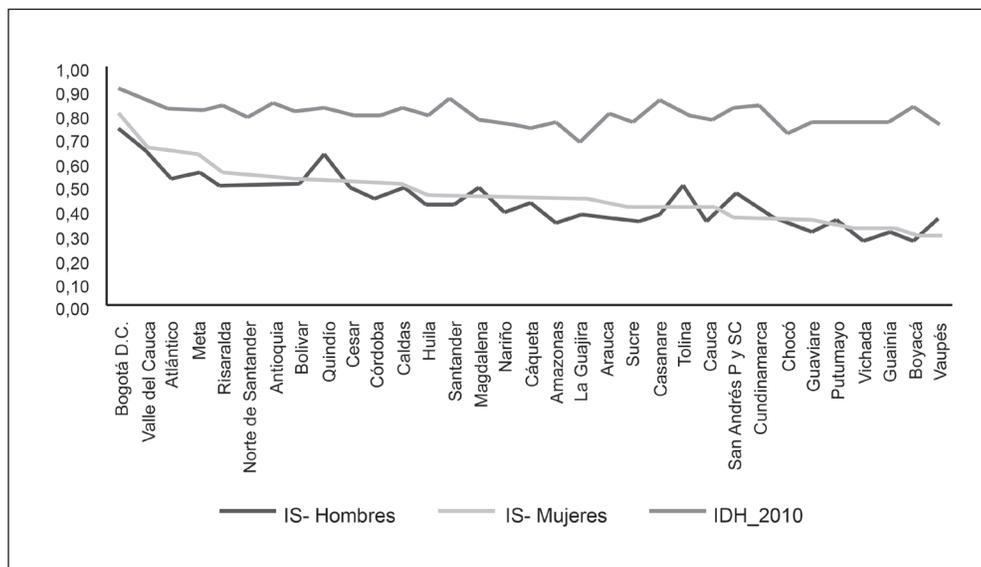
En la Figura 5 se aprecia los valores encontrados de IIS en hombres y mujeres, con respecto al Índice de Desarrollo Humano, en donde se destacan varios departamentos en los que la inequidad en salud en las mujeres fue muy superior a la de los hombres, y muy pocos departamentos en los que la inequidad es menor en las mujeres. Adicionalmente se aprecia una tendencia a encontrar mayores valores de IIS en los municipios con mayor IDH. Esta correlación es significativa (Tabla 7)

La validación concurrente mostró valores de inequidad más altos en los departamentos y municipios con mayor nivel de desarrollo, donde la esperanza de vida es mayor y la proporción de personas viviendo con NBI es menor (Figura 5, 6 y Tabla 7). Esto destaca la fuerte influencia que tienen en el indicador los intolerables en salud, que se presentan más en estos lugares.

**Tabla 6.** Indicador de Inequidad en salud por sexo y departamentos

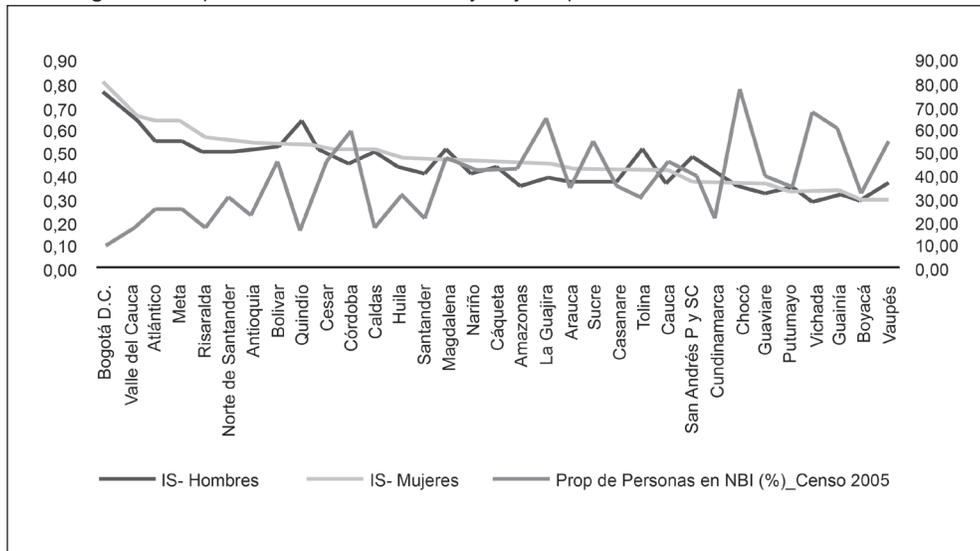
| Departamentos              | Hombres | Mujeres |
|----------------------------|---------|---------|
| Amazonas                   | 0,36    | 0,46    |
| Antioquia                  | 0,52    | 0,55    |
| Arauca                     | 0,38    | 0,43    |
| Arch. San Andrés, P. y SC. | 0,48    | 0,37    |
| Atlántico                  | 0,55    | 0,64    |
| Bogotá, D.C.               | 0,76    | 0,80    |
| Bolívar                    | 0,52    | 0,54    |
| Boyacá                     | 0,29    | 0,31    |
| Caldas                     | 0,50    | 0,51    |
| Caquetá                    | 0,43    | 0,46    |
| Casanare                   | 0,38    | 0,42    |
| Cauca                      | 0,36    | 0,42    |
| Cesar                      | 0,50    | 0,52    |
| Chocó                      | 0,35    | 0,37    |
| Cundinamarca               | 0,41    | 0,37    |
| Córdoba                    | 0,46    | 0,52    |
| Guainía                    | 0,31    | 0,33    |
| Guaviare                   | 0,32    | 0,37    |
| Huila                      | 0,43    | 0,48    |
| La Guajira                 | 0,39    | 0,45    |
| Magdalena                  | 0,50    | 0,47    |
| Meta                       | 0,56    | 0,64    |
| Nariño                     | 0,40    | 0,46    |
| Norte de Santander         | 0,51    | 0,56    |
| Putumayo                   | 0,36    | 0,34    |
| Quindío                    | 0,64    | 0,54    |
| Risaralda                  | 0,51    | 0,57    |
| Santander                  | 0,42    | 0,47    |
| Sucre                      | 0,36    | 0,42    |
| Tolima                     | 0,51    | 0,42    |
| Valle del Cauca            | 0,66    | 0,67    |
| Vaupés                     | 0,37    | 0,29    |
| Vichada                    | 0,29    | 0,33    |
| Colombia                   | 0,53    | 0,56    |

**Figura 5.** Inequidad en salud en mujeres y hombres por Departamentos de Colombia



Nota: Fuente: autores. IS: Inequidad en Salud. IDH: Índice de Desarrollo Humano.

**Figura 6.** Inequidad en salud en hombres y mujeres por necesidades básicas insatisfechas



Nota: Fuente: autores. IS: Inequidad en Salud. NBI: Necesidades básicas no satisfechas

**Tabla 7.** Validación concurrente de índice de inequidad en salud con otros indicadores

| Indicadores                        | IIS_Hombres<br>Spearman | valor p | IIS_Mujeres<br>Spearman | valor p |
|------------------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|
| Nivel departamental                |                         |         |                         |         |
| IDH_2010                           | 0.60                    | 0.0002  | 0.51                    | 0.0023  |
| Esperanza de Vida 2010-2015        | 0.51                    | 0.0024  | 0.54                    | 0.0011  |
| Prop de Personas en NBI (%)        | -0.66                   | <0.001  | -0.56                   | 0.0006  |
| Nivel Municipal                    |                         |         |                         |         |
| Desempeño Fiscal                   | 0.3543                  | <0.001  | 0.2798                  | <0.001  |
| Índice de Pobreza Multidimensional | -0.2302                 | <0.001  | -0.1854                 | <0.001  |
| Cobertura en Salud                 | 0.1829                  | <0.001  | 0.2210                  | <0.001  |
| Prop de Personas en NBI (%)        | -0.2152                 | <0.001  | -0.1670                 | <0.001  |

El Alpha de Cronbach fue 0.6688 para IIS hombres y 0.725 para IIS mujeres lo que muestra buena consistencia interna en la composición de las variables utilizadas para representar las inequidades de manera compuesta, a partir de la fracción atribuible.

## DISCUSION

El presente artículo muestra el desarrollo y validación de un indicador compuesto de inequidad en salud basado en mortalidad por entidades intolerables y no completamente evitables que permite evaluar y hacer seguimiento de la inequidad en salud en Colombia a nivel geográfico municipal y departamental. Las diferencias registradas en términos de la mortalidad, pueden estar explicadas por diferentes patrones en la distribución de los determinantes de salud y de la riqueza, patrones de referencia y registros de la mortalidad, especialmente concentradas en grandes centros urbanos de referencia territorial y la calidad de la información disponible. Por eso, para asumir una me-

tor comparabilidad, se muestran las inequidades entre los grupos de municipios, dependiendo del tamaño de cada uno de ellos, de tal forma que permita mejorar la comparabilidad entre pares (Tabla 5).

El IIS mide la brecha de dos maneras: para los intolerables, utilizando como referente los “cero casos” y en el de los NCE, el valor más bajo del mundo en el mismo periodo, asumiendo que las poblaciones tienen derecho al mejor estado de salud posible (15). Esta propuesta permite conocer de manera gráfica el estado actual de la inequidad de cada una de las variables que conforman el índice, favoreciendo la comparabilidad; es fácil de reproducir e implementar.

El haber incluido los intolerables, hizo que las inequidades en salud fueran mayores en las ciudades capitales y lugares del país más desarrollados, que adicionalmente son centro de referencia de fenómenos complejos de salud.

Este indicador permitió destacar que las inequidades en salud fueron mayores en las mujeres que en los hombres en la mayoría de departamentos.

El abordaje de situaciones complejas con múltiples indicadores puede ser una estrategia más apropiada para la comparación de inequidades en salud a nivel municipal o departamental, cuando la disponibilidad de datos de fuente individual es pobre o de mala calidad.

De aquí que muchos estudios de desigualdades e inequidades en salud pueden hacerse con estos estudios de tipo ecológico, a pesar de los riesgos mencionados de presentar falacia (16,17).

Existe una amplia gama de literatura sobre la medición de inequidades en salud, con enfoques diversos en términos de las metodologías, indicadores, diseños empleados para su medición (1,4,10,18-21).

El comparar los municipios por tamaño poblacional permitió compararlos acorde a su propio nivel de desarrollo, de capacidades y de manejo de registros de la información. Se presupone desde esta perspectiva que el sesgo del subregistro es menor, cuando se comparan municipios del mismo tamaño entre sí, que cuando se comparan ellos contra grandes capitales.

El proceso de validación mostró una relación positiva en la presentación de inequidades en salud en los municipios y departamentos con mayor nivel de desarrollo, mejor expectativa de vida y mejores indicadores de pobreza y desempeño fiscal. Esto sugiere un fuerte peso en el IIS de los intolerables en salud que se presentan con más frecuencia en estos lugares, y un efecto adicional de la calidad de los registros, que se relaciona también con el nivel de desarrollo (22).

Pueden existir reparos con la selección de indicadores y referentes, especialmente condiciones consideradas intolerables. Se esperaría que la mortalidad materna e infantil fuera intolerables, pero dado que no son aún completamente evitables (NCE) convergen en ellos, en pequeña medida, condiciones de salud que aumentan la mortalidad y que son NCE, como se explicó en la metodología. Cuando el desarrollo científico y la implementación de estrategias permita controlar aquellos casos de mortalidad NCE, en ese momento, un solo caso de mortalidad será intolerable, y la mortalidad en el mejor del mundo, por ende será cero. Esto es lo que busca la Organización Mundial de la Salud con su programa Cero Muertes Maternas por Hemorragia (23), siendo ésta la principal causa de muerte materna en algunos países latinoamericanos.

Algunos indicadores actualmente utilizados para medir inequidades (Índices de desproporcionalidad como el coeficiente de Ginni o el índice de concentración) (19), tienen el problema de comparar la población entre sí misma (referentes internos) y de no encontrar desigualdades cuando toda la población está igualmente mal: “igualdad de cosas malas”, según Mooney (24). El ín-

dice de Inequidad en Salud previamente publicado (IH) (10), así como el de Inequidad de la Mortalidad Evitable (14) que se basan en referentes externos, no se utilizaron, dado que no dan cuenta de otros problemas que impactan la salud de las poblaciones hoy en día, como los eventos traumáticos, las enfermedades transmitidas por vectores y las enfermedades crónicas, altamente relevantes en una sociedad que envejece.

Una de las principales debilidades del índice propuesto, es la ausencia de un posible ajuste por potenciales confusores que pudieran explicar las diferencias o que permitieran ajustar el estado de inequidad de acuerdo a diferencias en los determinantes sociales de la salud (25-27). Sin embargo, ello requiere de la disponibilidad de datos que permita este nivel de análisis.

Otro aspecto relevante es el sesgo relacionado con las fuentes de datos de los estudios ecológicos, dados por la ausencia de información, la calidad de la información disponible o la no medición de información necesaria (28,29). Un estudio previó de este mismo grupo encontró un efecto serio en los registros de mortalidad por cáncer relacionados con el subregistro (22).

El IIS es útil para monitorear y evaluar el impacto sobre la equidad en salud de las intervenciones y programas de salud y le permitirá al tomador de decisiones, conocer el efecto global y específico de las inequidades en salud de su territorio, y con ello focalizar acciones para disminuir el impacto actual de estas inequidades, más aún si se trata de intolerables en salud. La representación gráfica del índice de inequidad en salud, le permitirá definir cómo priorizar para impactar más o menos la inequidad global o la inequidad por una causa específica, y monitorear, luego de la implementación, el impacto real de su política, programa o intervención.

De acuerdo a la disponibilidad de estos indicadores en otros países latinoamericanos y del resto del mundo, se facilitará la comparabilidad de las inequidades en salud entre ellos, por características de riqueza/pobreza y por regiones del mundo. Ya se han realizado trabajos ubicando la disponibilidad de algunos de estos indicadores en América Latina (30).

Ajustar por otras condiciones y determinantes es esencial en subsiguientes versiones del indicador, siempre que se cuente con la información necesaria. La reproducibilidad y validez discriminante del indicador deberán ser medidos en etapas posteriores. ♦

**Agradecimientos:** A Henry Oliveros por desarrollar el aplicativo en JAVA para elaborar las figuras del Índice.

**Conflictos de interés:** Ludovic Reveiz y Vanessa Elías trabajan en la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Las opiniones expresadas en la presente publicación responden a sus autores y no reflejan necesariamente las de la OPS

## REFERENCIAS

- Eslava-Schmalbach JH, Buitrago G. La medición de desigualdades e inequidades en salud. *Rev Col Psiqui.* 2010;39:771-81.
- Gakidou E, King G. Measuring total health inequality: adding individual variation to group-level differences. *Int J Equity Health.* 2002;1:3.
- Ilsley R, Le Grand J, Disciplines LSoEaPSSaTICfEaR. Measurement of inequality in health. London: Suntory Toyota International Centre for Economics and Related Disciplines; 1987 1987.
- Keppel K, Pamuk E, Lynch J, Carter-Pokras O, Kim I, Mays V, et al. Methodological issues in measuring health disparities. *Vital Health Stat.* 2. 2005:1-16.
- Gonzalez-Perez GJ, Vega-Lopez MG, Romero-Valle S, Vega-Lopez A, Cabrera-Pivaral CE. A socio-spatial analysis of social exclusion and inequity in health in Mexico. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2008;10 Suppl:15-28.
- Horne BD, Muhlestein JB, Lappe DL, Renlund DG, Bair TL, Bunch TJ, et al. Less affluent area of residence and lesser-insured status predict an increased risk of death or myocardial infarction after angiographic diagnosis of coronary disease. *Ann Epidemiol.* 2004;14:143-50.
- Borrell CRM. La medición de las desigualdades en salud. *Gac Sanit.* 2000;14:20-33.
- Wagstaff A, Paci P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. *Social Science & Medicine.* 1991;33:545-57.
- Eslava-Schmalbach J, Alfonso H, Gaitan H, Agudelo C. Epidemiological estimators' power of rating inequality in health in high-income OECD countries, 1998-2002. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2008;10 Suppl:3-14.
- Eslava-Schmalbach J, Alfonso H, Oliveros H, Gaitan H, Agudelo C. A new Inequity-in-Health Index based on Millennium Development Goals: methodology and validation. *J Clin Epidemiol.* 2008;61:142-50.
- Sandoval-Vargas YG, Eslava-Schmalbach JH. Inequality regarding maternal mortality in Colombian departments in 2000-2001, 2005-2006 and 2008-2009. *Revista de Salud Pública.* 2013;15:579-91.
- Houweling T, Kunst A, Huisman M, Mackenbach J. Using relative and absolute measures for monitoring health inequalities: experiences from cross-national analyses on maternal and child health. *International Journal for Equity in Health.* 2007;6:15.
- Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, Schaap MM, Menvielle G, Leinsalu M, et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N Engl J Med.* 2008;358(23):2468-81.
- Eslava-Schmalbach JH, Buitrago-Gutiérrez G, Rincón-Rodríguez CJ. Inequidad de la mortalidad evitable. Conceptos, desarrollo y medición. 1st. edition ed: Facultad de Medicina de Universidad Nacional de Colombia; 2014 July 23, 2014.
- Braveman P, Gruskin S. Defining equity in health. *J Epidemiol Community Health.* 2003;57:254-8.
- Glaser J. Intergroup Bias and Inequity: Legitimizing Beliefs and Policy Attitudes. *Social Justice Research.* 2005;18:257-82.
- Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. *Annual review of public health.* 1995;16:61-81.
- Kaplan GA. Social Determinants of Health, 2nd Edition. M Marmot and R Wilkinson (eds). Oxford: Oxford University Press; 2006. pp. 376. ISBN: 9780198565895.
- Le Grand J. The strategy of equality: redistribution and the social services. London; Boston: G. Allen & Unwin; 1982.
- Le Grand J. Inequalities in health care. London: London School of Economics; 1986.
- Lynch J, Harper S. Measures of Health Disparities (CD-ROM) 2005 [updated 2005].
- Aponte-González J, Rincón C, Eslava-Schmalbach J. The impact of under-recording on cervical cancer-related mortality rates in Colombia: an equity analysis involving comparison by provenance. *Rev. de Salud Pública (Bogotá).* 2012;14:912-22.
- Panamerican Health Organization, World Health Organization. Zero Maternal Deaths by Hemorrhage: Panamerican Health Organization/World Health Organization; 2016 [cited 2016 09/16]. Available from: <https://goo.gl/QHnyTQ>.
- Mooney G. Economics, medicine and health care. Brighton, Sussex: Wheatsheaf Books Ltd; 1986.
- Marmot MG. Status syndrome : how our position on the social gradient affects longevity and health. London: Bloomsbury; 2004.
- Marmot MG, Adelstein AM, Bulusu L, Office of Population Censuses and Surveys. Immigrant mortality in England and Wales 1970-78 : causes of death by country of birth. London: H.M.S.O.; 1984.
- Marmot MG, Wilkinson RG. Social determinants of health. 2nd ed. Oxford ; New York: Oxford University Press; 2006.
- Pine CM, Adair PM, Nicoll AD, Burnside G, Petersen PE, Beighton D, et al. International comparisons of health inequalities in childhood dental caries. *Community Dent Health.* 2004;21:121-30.
- Ramirez M, Ford ME, Stewart AL, Teresi JA. Measurement issues in health disparities research. *Health Serv Res.* 2005;40:1640-57.
- Pinzón-Flórez CE, Chapman E, Panisset U, Arredondo A, Fitzgerald J, Reveiz L. Disponibilidad de indicadores para el seguimiento del alcance de la "Salud Universal" en América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;39(6):330-40.