

# Incidencia de tuberculosis, VIH e Índice de Desarrollo Humano en Colombia: un análisis por departamentos 2005-2014

Luis Felipe Higueta-Gutiérrez<sup>1,\*</sup>, Ángela Andrea Figueroa-Huertas<sup>2</sup>, Jaiberth Antonio Cardona-Arias<sup>3</sup>

## Resumen

**Objetivo:** Correlacionar la incidencia de tuberculosis pulmonar, tuberculosis extrapulmonar y VIH con el índice de desarrollo humano por departamentos en Colombia entre los años 2005 y 2014.

**Métodos:** Estudio ecológico en 29 departamentos de Colombia, con datos de las secretarías de salud, SIVIGILA y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Los análisis se realizaron con medidas de resumen, intervalos de confianza, Kruskal Wallis y correlación de Spearman en SPSS.

**Resultados:** Se encuentra incremento en la incidencia de tuberculosis pulmonar y VIH en el lapso estudiado. Por otra parte, no se halló correlación entre el IDH con la tasa de tuberculosis pulmonar; sin embargo, con la tuberculosis extrapulmonar y el VIH se identificaron correlaciones positivas y significativas con Rho Spearman de 0,320 y 0,324 respectivamente.

**Conclusión:** Este estudio puso de manifiesto una correlación positiva y significativa entre la infección por VIH, tuberculosis extrapulmonar e índice de desarrollo humano que indica que las regiones del país con mayor nivel de desarrollo presentan las mayores tasas de infección. Esta información es importante para que las autoridades sanitarias realicen acciones que ayuden a comprender las causas que explican este fenómeno.

**Palabras clave:** VIH/SIDA, Tuberculosis, Índice de Desarrollo Humano

## Incidence of tuberculosis, HIV and Human Development Index in Colombia: an analysis by departments 2005-2014

## Abstract

**Objective:** To correlate the incidence of pulmonary tuberculosis, extrapulmonary tuberculosis and HIV with the human development index by departments in Colombia between 2005 and 2014.

**Methods:** Ecological study in 29 departments of Colombia. The incidence data of pulmonary, extrapulmonary and HIV tuberculosis were obtained through the request to departmental health secretaries and data registered in SIVIGILA. The information on the human development index (HDI) was obtained from the United Nations Development Program. The description of the variables was made with measures of central tendency, position, dispersion and 95% confidence intervals. The variation of the disease rates over time was done with the H Kruskal Wallis test. The covariation between the rates of diseases and the HDI was evaluated with scatter plots and Spearman correlation coefficients. In all the analyzes p values lower than 0.05 were considered significant.

**Results:** There is an increase in the incidence of pulmonary tuberculosis and HIV in the period studied. On the other hand, no correlation was found between the HDI with the rate of pulmonary tuberculosis; however, positive and significant correlations with Rho Spearman of 0.320 and 0.324 were found with extrapulmonary tuberculosis and HIV, respectively.

**Conclusion:** this study showed a positive and significant correlation between HIV infection, extrapulmonary tuberculosis and human development index, which indicates that the regions of the country with the highest level of development have the highest infection rates. This information is important for the health authorities to carry out actions that help to understand the causes that explain this phenomenon.

**Keywords:** HIV / AIDS, Tuberculosis, Human Development Index

- 1 Microbiólogo y Bioanalista, MSc Educación y Desarrollo Humano. Profesor Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia.
- 2 Estudiante de Microbiología y Bioanálisis, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia
- 3 Microbiólogo y bioanalista, MSc Epidemiología, MSc Economía aplicada, PhD (estudiante) Salud Pública. Profesor Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia y facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia sede Medellín.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: hgfelipe87@gmail.com

Calle 70 Número 52 – 51, Bloque 5, oficina 103, Medellín, Colombia. Teléfono 2198486. Fax 2195486

Recibido: 28/07/2018; Recibido en forma revisada: 02/10/2018;

Aceptado: 11/10/2018

Cómo citar este artículo: L.F. Higueta-Gutiérrez, *et al.* Incidencia de tuberculosis, VIH e Índice de Desarrollo Humano en Colombia: un análisis por departamentos 2005-2014. *Infectio* 2019; 23(3): 215-221

## Introducción

La tuberculosis (TB) y la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) son importantes causas de morbilidad y mortalidad en el mundo. Con respecto a la TB se estima que un tercio de la población mundial está infectada<sup>1</sup> y su incidencia presenta una amplia variabilidad entre países que va desde 3 casos por 100.000 habitantes para América del Norte, hasta 276 en África del Sur; esa diferencia entre países y regiones también se evidencia al interior de cada región, por ejemplo, América Latina y el Caribe presenta una incidencia de 40 casos por 100.000 habitantes, con valores que van desde 7 en Cuba hasta 194 en Haití<sup>2</sup>. En referencia al VIH, se estima que 37 millones de personas viven con el virus<sup>3</sup> y su distribución, al igual que la de TB, presenta una amplia variabilidad ya que en África oriental y meridional 19 millones de personas viven con la infección, mientras que en América Latina y el Caribe 2 millones, y en Europa oriental y Asia central 1.5 millones<sup>4</sup>.

Las diferencias percibidas en la distribución de estas enfermedades entre los países también se presentan al interior de cada país, así, Colombia en los últimos 10 años ha sostenido altas tasas de incidencia de tuberculosis (25 por 100.000 habitantes promedio año) con territorios donde los datos superan cuatro veces el promedio nacional, siendo Orinoquía, Amazonía y los departamentos de Chocó, Quindío y La Guajira las regiones más afectadas<sup>5</sup>. En VIH la variabilidad también es amplia al interior del país y las tasas por 100.000 habitantes van desde 3,1 en Vichada, hasta 24,9 en Valle, 21,5 en Bogotá y 18,1 en Antioquia<sup>6</sup>.

Estudios previos han descrito que la heterogeneidad en la concentración de estas enfermedades se asocia con situaciones de bajo nivel educativo, viviendas precarias, deficiencias en la cobertura y calidad en salud y, en general, malas condiciones económicas<sup>7</sup>. Un indicador importante que integra variables sociales y económicas es el índice de desarrollo humano (IDH), en la medida que contiene tres dimensiones relevantes: vida larga y saludable; acceso a la educación, y nivel de vida digno<sup>8</sup>. Este índice se ha constituido en un referente internacional para el diagnóstico de la situación global del desarrollo<sup>9</sup> y por sus propiedades, se ha utilizado para evaluar la correlación con eventos en salud como cáncer de seno<sup>10</sup>, mortalidad materna e infantil<sup>11</sup>, suicidios<sup>12</sup> y cáncer de ovario<sup>13</sup>. En alusión a los estudios que abordan específicamente la covariación entre VIH y el índice de desarrollo humano se encuentra un estudio que compara mortalidad, prevalencia e incidencia de la infección en 141 países con IDH bajo, medio, alto y muy alto<sup>14</sup>; y con respecto a la tuberculosis, se encuentra una investigación que compara la incidencia de la infección y la evolución del índice en 165 países del mundo<sup>8</sup>.

En Colombia existen múltiples investigaciones sobre VIH y TB que describen prevalencias en habitantes de calle<sup>15</sup>, en usuarios de drogas inyectables<sup>16</sup> y en personas privadas de la

libertad<sup>17</sup>; sin embargo, no hay investigaciones que describan la covariación del índice de desarrollo humano de los diferentes departamentos con las tasas de incidencia de estas enfermedades. Esta información es importante porque la distribución de las infecciones en el país es muy heterogénea y a su vez, es uno de los países más desiguales del mundo con un coeficiente de Gini de 0,522<sup>18</sup>, que se refleja en las diferencias regionales de pobreza multidimensional que alcanzan el 33,8% en la región Pacífica, 31,2% en la Atlántica, 18,7% Antioquia, 17,5% en la Oriental, y 4,7% en Bogotá<sup>18</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, se diseñó este estudio con el objetivo de describir la covariación entre el IDH con la incidencia de VIH y tuberculosis en los departamentos del país entre los años 2005 y 2014.

## Metodología

### *Tipo de estudio: Ecológico*

**Medición del desarrollo humano del PNUD:** este índice está conformado por tres indicadores básicos: esperanza de vida al nacer, educación y producto interno bruto (PIB). Los datos de la esperanza de vida se calcularon a partir de información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y se interpolaron los datos para obtener la aproximación de la esperanza de vida anual para cada departamento desde el año 1985. El indicador de educación incluye la estimación de tasa de alfabetismo en adultos (2/3 del índice de educación) más el índice bruto de matrícula (1/3 del índice de educación), este fue construido a partir de la información de los censos de 1993 y 2005 y las encuestas de hogares del DANE. El valor del producto interno bruto (PIB) per cápita se tomó a partir de los indicadores macroeconómicos que realiza el departamento nacional de planeación. Los datos de la población se extrajeron de la serie de la conciliación calculada con el Censo de 2005 y las proyecciones para el periodo 2000-2014. Una vez se obtuvo cada indicador se calculó el índice de desarrollo humano con la fórmula<sup>9</sup>:  $1/3(\text{índice de esperanza de vida}) + 1/3(\text{índice de educación}) + 1/3(\text{PIB per cápita})$

**Recolección de la información:** La recolección de la información se realizó a través de la solicitud a las secretarías de salud departamentales y datos registrados en SIVIGILA y el Instituto Nacional de Salud sobre incidencia de tuberculosis pulmonar, extrapulmonar y VIH entre los años 2005 y 2014<sup>19</sup>. El Índice de Desarrollo Humano se obtuvo de un estudio realizado en Colombia por el PNUD [20], donde se estableció el IDH por departamentos en un periodo 2000-2010, para los datos del 2011 al 2014 se realizó una imputación simple por el método de máxima verosimilitud<sup>21</sup>. La información sobre Producto Interno Bruto (PIB) departamental, la población de cada departamento y la esperanza de vida al nacer se obtuvo del DANE<sup>22</sup>.

**Plan de análisis de la información:** para la descripción de las variables se hizo el cálculo de medidas de tendencia central, posición, dispersión e intervalos de confianza para la media del 95%. El cálculo de las tasas por 100 mil habitantes se hizo con la fórmula: Tasa = (Número de casos de cada en-

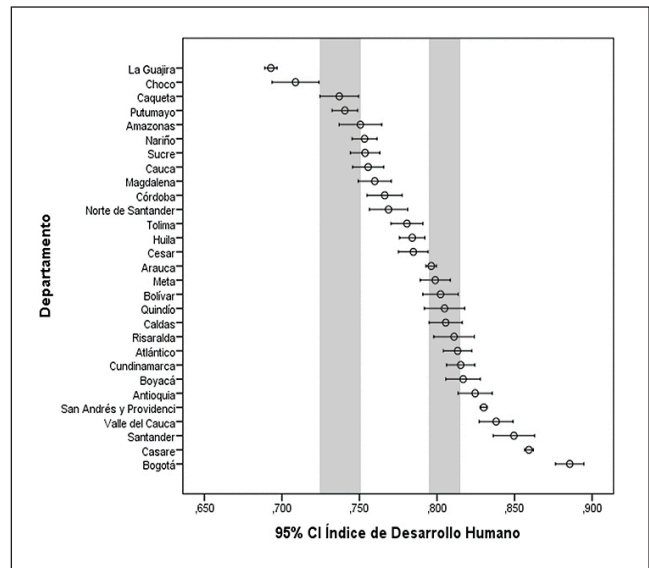
fermedad/Total de la población departamento)\*100 Mil. Para calcular la diferencia entre el índice de desarrollo humano según el departamento se hizo ANOVA de una vía y HSD Tukey, previa verificación del cumplimiento del supuesto de normalidad y homocedasticidad evaluado con las pruebas de Shapiro Wilk y el Estadístico de Levene, respectivamente. La variación de las tasas de las enfermedades en el tiempo se hizo con la prueba Kruskal Wallis debido al incumplimiento del supuesto de normalidad. La covariación entre las tasas de las enfermedades y el IDH se evaluó con gráficos de dispersión y coeficientes de correlación de Spearman. En todos los análisis se consideraron significativos valores p inferiores a 0,05 y los datos se analizaron en SPSS versión 21.

**Resultados**

Entre el año 2005 y 2014 el promedio del índice de desarrollo humano en los 29 departamentos incluidos fue de 0,789± 0,046 con valores que van desde 0,685 en el Chocó a 0,904 en Bogotá. La tasa por 100 mil habitantes promedio de tuberculosis pulmonar fue de 21,5±18,7 con una amplia variabilidad que va desde 0 casos en San Andrés y Providencia hasta 145 casos en el Amazonas. En relación con la tuberculosis extrapulmonar la tasa por cien mil habitantes promedio fue de 5,38±8,61 y al igual que en la pulmonar, se presentaron 0 casos en San Andrés y Providencia y 105 en el Amazonas. En VIH se reportaron casos todos los años en los 29 departamentos incluidos, así la tasa por cien mil habitantes promedio fue de 233±343 con datos que van de 0,34 en Córdoba a 33,58 en Valle del Cauca (Tabla 1).

Al comparar el índice de desarrollo humano entre los departamentos se identificaron 5 grupos. En el primer grupo se encuentran los departamentos de Guajira y Chocó con valores de IDH estadísticamente menores a los demás departamentos (Tukey p<0,05); en el segundo grupo se encuentran Caquetá, Putumayo, Amazonas, Nariño, Sucre, Cauca y Magdalena con valores de IDH en el cuartil inferior en la mayo-

ría del periodo de estudio. Los Departamentos de Córdoba, Norte de Santander, Tolima, Huila y Cesar conformaron el tercer grupo con valores de IDH entre medio y alto. El cuarto grupo se conformó por Arauca, Meta, Caldas, Risaralda, Atlántico, Cundinamarca y Boyacá con datos de IDH predominantemente altos pero con periodos en los que alternaron entre medios y muy altos. Antioquia, San Andrés y providencia, Valle del Cauca, Santander y Casanare presentaron IDH con predominio muy alto y estadísticamente iguales (Tukey p>0,05). Finalmente se destaca que Bogotá DC presentó un IDH estadísticamente mayor a todos los departamentos (Tukey p<0,05) (Figura 1).



**Figura 1.** Comparación del promedio e intervalos de confianza del 95% del índice de desarrollo humano entre los departamentos incluidos.

**Tabla 1.** Medidas de resumen para el índice de desarrollo humano, número de casos y tasa por 100 mil habitantes de tuberculosis pulmonar, extrapulmonar y VIH

	Media ± DS	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
Índice de Desarrollo Humano	0,789 ± 0,046	0,791 (0,756-0,822)	0,685	0,904
No. Casos TB	266±346	191 (82-278)	0	2008
Tasa TB / 100 mil habitantes	21,5±18,7	19,12 (8,92-27,98)	0,00	145,07
No. Casos TB extrapulmonar	74±110	33 (15-67)	0	663
Tasa TB extrapulmonar / 100 mil habitantes	5,38±8,61	3,29 (1,88-5,64)	0,00	105,08
No. Casos VIH	233±343	126 (44-217)	1	1985
Tasa VIH / 100mil habitantes	13,00±7,35	12,28 (7,16-18,03)	0,34	33,58

En alusión al número de casos de tuberculosis pulmonar por departamento se encontró que Antioquia (rango 802-2008) y Valle del Cauca (rango 937-1698) presentaron el mayor número de casos con valores estadísticamente superiores a los demás departamentos (Tukey p<0,05), Bogotá (rango 515-656) fue estadísticamente igual a Santander (rango 191-811) y Atlántico (rango 937-1698) (Tuckey p>0,05) y superior a los departamentos restantes (Tukey p<0,05). En la tuberculosis extrapulmonar los casos se concentraron en Bogotá (rango 225-406), Valle del Cauca (rango 182-296) y Antioquia (rango 151-504) (Tukey p>0,05) con valores estadísticamente superiores a los demás departamentos del país (Tukey p<0,05) y en VIH se encontró que Bogotá (rango 1173-1985) fue estadísticamente superior a todos los departamentos (Tukey p<0,05), Valle del Cauca (rango 649-1472) y Antioquia (rango 215-1451) fueron similares entre ellos (Tukey p>0,05) y superiores a los departamentos restantes (Tukey p<0,05). (Figura 2)

Al calcular la tasa de tuberculosis pulmonar y evaluar su dinámica en el tiempo se encontraron diferencias significativas (Kruskal Wallis p = 0,000), el año con la tasa por 100 mil habitantes más alta fue el 2014 (Mediana 23,15) y el de menor fue

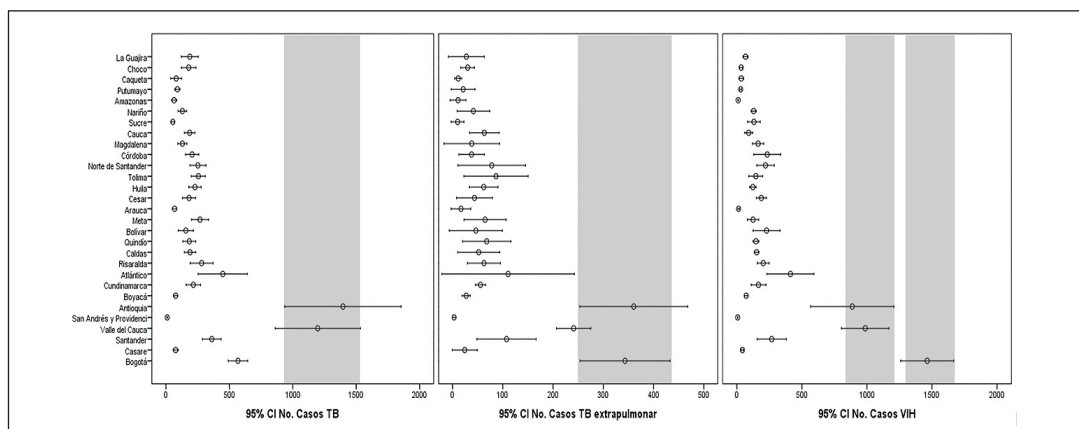


Figura 2. Comparación del promedio e intervalos de confianza del 95% de casos de tuberculosis pulmonar, extrapulmonar y VIH.

el 2008 (Mediana 18,35). En tuberculosis extrapulmonar, al igual que en la pulmonar se hallaron diferencias significativas (Kruskal Wallis  $p = 0,000$ ) siendo el 2009 el año con la tasa más alta (Mediana 3,98) y 2006 el de la más baja (Mediana 1,92). En la infección por VIH también se hallaron diferencias significativas (Kruskal Wallis  $p = 0,000$ ) el año 2006 fue el de la tasa más baja (Mediana 5,26), el 2014 el de la más alta y entre el año 2005 y el 2010 se presentó un incremento del 262% (Figura 3).

Al correlacionar el índice de desarrollo humano con la tasa de tuberculosis pulmonar no se hallaron diferencias significativas ( $p = 0,444$ ); sin embargo, con la tuberculosis extrapulmonar y el VIH se identificaron correlaciones positivas y significativas con Rho Spearman de 0,320 y 0,324 respectivamente que indican que a mayor IDH se incrementa la tasa de estas enfermedades (Figura 4).

**Discusión**

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto incrementos en la incidencia de tuberculosis pulmonar y VIH, diferencias significativas entre la distribución en los departamentos, así como contrastes importantes en el índice de desarrollo humano departamental.

Con respecto al VIH se encontró un incremento paulatino año tras año, se reportaron casos en los 29 departamentos incluidos y la tasa por cien mil habitantes va de 0,34 en Córdoba a 33,58 en Valle del Cauca. En este sentido, es importante destacar que la epidemia de la infección en el país es concentrada, dado que la prevalencia en hombres que tienen sexo con hombres (HSH) supera el 5%, mientras que, en mujeres gestantes, no es superior a 1%. Según la literatura, los grupos más vulnerables en el país a la infección son hombres que tienen sexo con hombres, trabajadoras sexuales, usuarios de drogas inyectables, población privada de la libertad, población en situación de desplazamiento forzoso y habitantes de la calle<sup>23</sup>; de manera que se recomienda dirigir planes, programas y proyectos para prevención de la infección en estas poblaciones, para lograr revertir la tendencia creciente de la infección en el

país. Por otro lado, también se ha descrito que la población de mayor afectación por edad está en el grupo de 25 a 34 años, información importante porque las defunciones y las discapacidades de la población en la etapa más productiva de sus vidas representa pérdidas significativas en la renta de los países y por conexidad en el desarrollo humano, así por ejemplo, se calcula que en África la pandemia redujo las tasas de crecimiento promedio de la economía entre 2 y 4%<sup>24</sup>. Sumado a lo anterior se estima que el manejo del VIH/SIDA en el país ha comprometido en los últimos años el 0,5% del gasto total en salud y cerca del 1% del gasto en seguridad social en salud<sup>25</sup>.

Con respecto a la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar la dinámica en el tiempo evidenció diferencias significativas, siendo el 2014 el año con la tasa por 100 mil habitantes más alta para la pulmonar y el 2009 la más alta para la extrapulmonar. Este resultado pone de manifiesto un incremento en la tuberculosis pulmonar en el país que contrasta con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, que a través de su estrategia fin a la tuberculosis busca reducir la incidencia en un 90% y el número de muertes en un 95% para el 2035<sup>26</sup>. Al respecto se sugiere implementar la estrategia fin a la tuberculosis en el país, específicamente introduciendo mejoras para el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno de la infección.

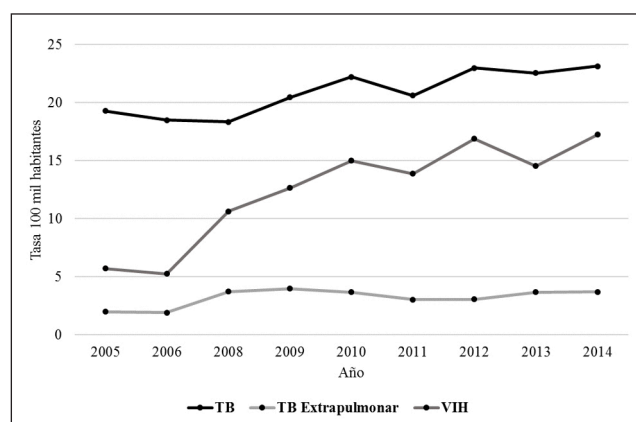
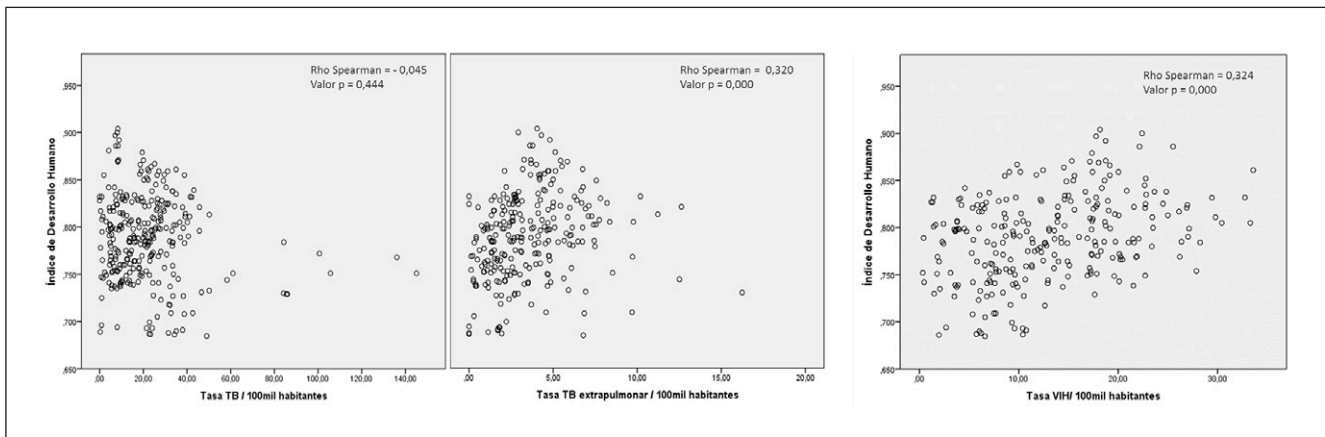


Figura 3. Mediana de las tasas de infección por 100 mil habitantes, según el año de estudio.



**Figura 4.** Correlaciones entre el índice de desarrollo humano, tasa de tuberculosis pulmonar, extrapulmonar y VIH

Con respecto al índice de desarrollo humano se encontraron amplias diferencias departamentales con valores que van desde 0,685 en el Chocó y 0,687 en la Guajira hasta 0,904 en Bogotá. Este hallazgo coincide con otros indicadores como el de Necesidades Básicas Insatisfechas (vivienda digna y suficiente, acceso a los servicios públicos básicos, escolaridad y salud esenciales) que para Bogotá es del 9,2%, mientras que para el Chocó es casi 9 veces y para la Guajira 7 veces peor<sup>27</sup>. Esta situación podría atribuirse a varias circunstancias, entre ellas, el atraso en infraestructura de transporte, salud y educación y la centralización del poder público que privilegia el desarrollo de unas regiones, mientras otras permanecen rezagadas lo que refuerza el desequilibrio económico, social y político, y redundando en las desigualdades actuales. Por lo anterior, es necesario reorientar las políticas de desarrollo, de manera que se corrijan los desequilibrios interregionales e intrarregionales<sup>27</sup>.

Por otro lado, al correlacionar el índice de desarrollo humano con la tasa de tuberculosis pulmonar, este estudio evidenció que no se hallaron diferencias significativas. Este hallazgo contrasta con un estudio que evaluó esta relación en 165 países en el período 2005-2011, en el cual se encontró que los países con mayores tasas de incidencia de TB fueron aquellos con menores valores de IDH, siendo significativa su asociación ( $p < 0,01$ )<sup>8</sup>, asimismo un estudio en Venezuela con datos entre 1998 y 2008, encontró una relación significativa que indica que mejor IDH se relaciona con bajas tasas de morbilidad y mortalidad por esta infección<sup>28</sup>. En general los resultados de estos estudios son coherentes con la literatura que indica que las condiciones socioeconómicas como hacinamiento, educación y acceso a servicios de salud (reflejadas en el IDH) se asocian con la incidencia de la enfermedad; de manera que una posible explicación de la discrepancia de este estudio con la literatura disponible, podría atribuirse a que en el país el subregistro estimado es cercano al 20%<sup>29</sup>, en parte porque no se realiza una búsqueda activa ni se evalúan los contactos o convivientes de los individuos infectados.

No obstante, estudios posteriores deberían profundizar en las razones que expliquen las discrepancias encontradas, particularmente la ausencia de correlación entre TB e IDH en los departamentos de Colombia, situación que podrían relacionarse con tres aspectos: *i*) un bajo poder estadístico para esta correlación (menor al 80%) probablemente atribuible a una alta variabilidad en el IDH de los agregados analizados, así como heterogeneidad en el registro de las tasas de TB, *ii*) en coherencia con el anterior, el sistema de notificación pasiva que predomina en el sistema de salud colombiano debería mejorarse en las regiones con alta endemicidad para esta infección donde probablemente las tasas sean superiores a las reportadas en las fuentes de información consultadas en este estudio, *iii*) en el país existen grupos en quienes confluyen múltiples factores de riesgo para la infección, en los cuales debería mejorarse la vigilancia activa. La intervención de estos aspectos posibilitaría mejores análisis con el IDH, máxime al considerar que la evidencia científica mundial es prolífica en el nexo de los problemas infecciosos, la educación, la longevidad y productividad económica; incluso la OMS reporta la TB como la principal causa de muerte por enfermedades transmisibles en el mundo, con un 95% en países con bajos y medianos ingresos<sup>30,31</sup>.

Con respecto al VIH y la tuberculosis extrapulmonar este estudio identificó correlaciones positivas y significativas que indican que a mayor IDH se incrementa la tasa de estas enfermedades. Al respecto, la literatura es contradictoria en tanto que hay investigaciones que comparan prevalencia, incidencia y mortalidad de VIH e IDH en más de 100 países e indican que la infección se concentra en países de bajo desarrollo humano<sup>32,14</sup>, mientras que otros estudios refieren que la infección por VIH y la coinfección con tuberculosis se concentran en zonas con alto desarrollo humano<sup>33</sup>.

Algunas razones que podrían explicar la relación directa entre VIH e IDH se debe al carácter de epidemia concentrada que tiene la infección. En el país, la proporción estimada del VIH

en usuarios de drogas intravenosas es superior al 5% y el fenómeno del microtráfico de estas drogas se da en proporción importante justamente en ciudades con alto desarrollo humano como Bogotá, Cali y Medellín<sup>34,6</sup>. En mujeres trabajadoras sexuales la prevalencia alcanza el 2,5%, dato muy superior al promedio nacional que es 0,5%, al respecto, Colombia es el tercer país con mayor número de víctimas de trata de personas, hay entre 35 mil y 45 mil afectadas<sup>35</sup>, y el fenómeno es muy frecuente en regiones con alto IDH, vinculado particularmente a prácticas como el turismo sexual<sup>36</sup>. En Hombres que tienen sexo con hombres la prevalencia en algunos estudios puede llegar a ser hasta del 18,8%, y si bien el país no tiene datos específicos que caracterice esta población, un informe de Colombia diversa en población LGTBI (podría utilizarse como *proxy*) pone de manifiesto, que justamente regiones con alto índice de desarrollo humano como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, presentan mayor número de casos de afectación de derechos humanos en población LGTBI<sup>37</sup>. En adición a lo anterior, la violencia en Colombia ha estado acompañada por un proceso paralelo de desplazamientos internos desde regiones con bajos IDH (más afectadas por la violencia) hacia regiones con IDH alto, esto ha permitido un aumento en emergencias sanitarias que favorecen la transmisión de las infecciones<sup>38-41</sup>. Finalmente, el resultado también podría estar representando que el aumento en los casos de VIH y TB extrapulmonar en las ciudades con mejores niveles de desarrollo humano, es justamente el reflejo del buen desempeño de los sistemas sanitarios en estas regiones, en tanto que favorecen la captación y el reporte de pacientes con estas infecciones.

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentra que no se incluyen otros indicadores importantes como el IDH ajustado por desigualdad, en este Colombia disminuye el IDH de 0.720 a 0.542, lamentablemente el país no cuenta con cálculos de este índice por cada departamento<sup>42</sup>. En cuanto a la recolección de los datos cabe resaltar que analizando el año 2011, informes encontrados en el SIVIGILA y el Boletín epidemiológico de VIH<sup>43</sup>, la tasa de incidencia no es la misma en las dos referencias, reflejando que Colombia aún presenta limitaciones en el reporte de casos, inclusive algunas secretarías departamentales no tienen información actualizada. Por otro lado, se encuentran las limitaciones propias de los estudios ecológicos en tanto que estos diseños son más susceptibles de presentar sesgos que los estudios basados en individuos y, más específicamente, están sujetos a la falacia ecológica, esta se refiere a que las asociaciones encontradas en agregados poblacionales pueden ser diferentes a las que se encuentran en el plano individual<sup>44,45</sup>.

Pese a lo anterior, este estudio puso de manifiesto una correlación positiva y significativa entre la infección por VIH, tuberculosis extrapulmonar e índice de desarrollo humano que indica que las regiones del país con mayor nivel de desarrollo presentan las mayores tasas de infección. Esta información es importante para que las autoridades sanitarias realicen acciones que ayuden a comprender las causas que explican este fenómeno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en este artículo no se hicieron experimentos con humanos o animales

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Conflictos de interés.** Los autores declaran no tener conflictos de interés

## Referencias

- Centers for Disease Control and Prevention. CDC en español, Tuberculosis, datos y estadísticas. [Internet] [Acceso 19 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/statistics/default.htm>
- Banco Mundial. Datos. Incidencia de tuberculosis (por cada 100.000 personas. [Internet] [Acceso 20 de diciembre de 2016]. Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.TBS.INCD>
- Centers for Disease Control and Prevention. Global HIV & Tuberculosis. [Internet] [Acceso 19 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/globalhivtb/index.html>
- ONUSIDA, Hoja informativa Noviembre 2016. Estadísticas mundiales.
- Ministerio Salud y Protección Social Colombia, Instituto Nacional de Salud Colombia, Organización Panamericana de la Salud. Plan Estratégico Colombia libre de Tuberculosis 2010-2015, para la Expansión y Fortalecimiento de la estrategia Alto a la TB. Vivamos sin tuberculosis, todos somos parte de la solución
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. Resumen de Situación Epidemiológica del VIH/Sida en Colombia 1983 a 2011. 2012.
- World Health Organization. Cerrando la brecha: La política de acción sobre los Determinantes sociales de la salud, Conferencia Mundial sobre los Determinantes Sociales de la Salud. Rio de Janeiro Brasil 19-21 de octubre de 2011.
- Castañeda-Hernández DM, Tobón-García D, Rodríguez-Morales AJ. Asociación entre incidencia de tuberculosis e índice de desarrollo humano en 165 países del mundo. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2013;30 (4):560-8.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Resumen Informe sobre Desarrollo Humano 2010 Edición del Vigésimo Aniversario. La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano.
- Barrios CH, Werutsky G, Martínez-Mesa J. Breast cancer in the Pan-American region: Inequities in incidence and mortality rates according to the human development index. *Cancer Res.* 2013;73(24 Supplement).
- Lee KS, Park SC, Khoshnood B, Hsieh HL, Mittendorf R. Human development index as a predictor of infant and maternal mortality rates. *J Pediatr.* 1997; 131(3):430-3.
- Shah A. The relationship between elderly suicide rates and the human development index: a cross-national study of secondary data from the World Health Organization and the United Nations. *Int Psychogeriatr IPA.* 2009; 21(1):69-77
- Bean LM, Davis MA, Shah NR, Anderson KM, Workman PM, Kurnit KC, et al. National Age Standardized Rate (ASR) of ovarian cancer (OC) correlates with Human Development Index (HDI): Analysis of data from 165 countries. *Gynecol Oncol.* 2015 Apr; 137:55.
- Lou L-X, Chen Y, Yu C-H, Li Y-M, Ye J. National HIV/AIDS mortality, prevalence, and incidence rates are associated with the Human Development Index. *Am J Infect Control.* 2014; 42(10):1044-8.
- Berbesi D, Segura-Cardona A, Caicedo B, Cardona-Arango D. Prevalencia y factores asociados al VIH en habitante de calle de la ciudad de Medellín, Colombia. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública.* 2015; 33(2): 200-205.
- Berbesi-Fernández D, Segura-Cardona AM, Liliana Montoya-Velez y Estefanía Lopez-Ramirez. Situación de VIH en usuarios de drogas

- inyectables en Colombia. *Infectio*. 2016; 20(2): 70-76.
17. Gómez I, Llerena C, Zabaleta A. Tuberculosis y tuberculosis farmacorresistente en personas privadas de la libertad. Colombia, 2010-2012. *Rev. salud pública*. 2015; 17 (1): 97-105.
  18. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico pobreza de monetaria y multidimensional Colombia 2015.
  19. Instituto Nacional de Salud. Vigilancia y análisis del riesgo en Salud Pública SIVIGILA, Vigilancia Rutinaria [Internet] [Acceso: Octubre 2016]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-vigilancia/>
  20. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Colombia rural razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano. 2011.
  21. Medina F, Galván M. Imputación de datos: teoría y práctica. CEPAL Serie Estudios estadísticos y prospectivos No 54. 2007.
  22. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estadísticas por tema. [Internet] [Acceso: Octubre 2016]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>.
  23. Ministerio de Salud y Protección Social Colombia, Instituto Nacional de Salud Colombia. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública VIH – SIDA. 2014.
  24. Dixon S, McDonald S, Roberts J. The impact of HIV and AIDS on Africa's economic development. *BMJ* 2002; 324(7331): 232-234.
  25. Rossi, V, Sáenz, A, Vargas, M. (2002). Iniciativa regional sobre sida para América Latina y el Caribe Sidalac. Bogotá: Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida, Onusida. Ministerio de Salud de Colombia.
  26. Organización Mundial de la Salud OMS. Tuberculosis. Estrategia Fin a la TB: objetivos e indicadores. [Internet] [Acceso 19 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/tb/strategy/end-tb/es/>
  27. Acosta-Medina AD, Colombia: escenario de las desigualdades. *Rev TENDENCIAS Universidad de Nariño*. 2013; 14(1): 9-35.
  28. Relationships between morbidity and mortality from tuberculosis and the human development index (HDI) in Venezuela, 1998-2008. *International Journal of Infectious Diseases*. Letter to the Editor. 16 (2012): e704-e705
  29. Soto-Ospina Y. Estado actual, retos y algunos aportes de la investigación en el estudio de la tuberculosis. *Nova* 2008; 6 (9): 101-112.
  30. Higueta-Gutiérrez LF, Cardona-Arias JA. Índice de desarrollo humano y eventos de salud pública: revisión sistemática de la literatura 1990-2015. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2018; 36(1): 5-16. DOI:10.17533/udea.rfnsp.v36n1a02.
  31. World Health Organization. Tuberculosis. 2016. Sitio en internet disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>.
  32. Doosti-Irani A, Cheraghi Z, Doosti-Irani S. Inequality in the global prevalence of HIV based on the human development index. *International Journal of Epidemiologic Research*, 2015; 2(3): 146-151.
  33. Rodrigues-Júnior A, Ruffino-Netto A, Castilho EA. Spatial distribution of the human development index, HIV infection and AIDS-Tuberculosis comorbidity: Brazil, 1982 – 2007. *REV BRAS EPIDEMIOL SUPPL D.S.S.* 2014; 204-215.
  34. González-Vélez M, Sánchez-Álvarez C, Acevedo-Mejía JJ. Epidemiología del virus de inmunodeficiencia humana en usuarios de drogas inyectables. *Revista CES Salud Pública*, 2012; 3 (1): 38-47.
  35. González Navas D. Prostitución en Colombia: un asunto sin diagnóstico. Desde abajo la otra posición para leer. Ed da208. 2014. Disponible en: <https://www.desdeabajo.info/ediciones/25348-prostitucion-en-colombia-un-asunto-sin-diagnostico.html>
  36. Cuesta OJ. Investigaciones sobre trata de personas y explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes. Propuestas de sensibilización para la prevención y medios de comunicación. *HALLAZGOS*, 2015; 12 (23): 251-273.
  37. Colombia Diversa. Informe de derechos humanos de Lesbianas, Gay, Bisexuales y personas Trans en Colombia 2013-2014.
  38. Stephen D L, MRCP, Prof Alimuddin I Zumla. Tuberculosis. *THE LANCET*. 2011; 368 (9785): 57-72.
  39. Zafra G. Los desplazados internos por la violencia: un problema fundamental en Colombia. [Internet] [Acceso: Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.oas.org/juridico/spanish/zafra.html>
  40. Bello M. El desplazamiento forzado en Colombia: acumulación de capital y exclusión social. [Internet] [Acceso: Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/04/doctrina38669.pdf>
  41. Molina- Rueda MJ. Tuberculosis: ¿sigue siendo un problema de Salud pública?. *SEMERGEN. Cartas al director*. 2012;38(8):548-550.
  42. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Panorama general Informe sobre Desarrollo Humano 2015 Trabajo al servicio del desarrollo humano. 2015.
  43. Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. Boletín epidemiológico, situación del VIH/SIDA Colombia 2013.
  44. Blanco-Becerra L, Pinzón-Flórez CE, Idrovo AJ. Estudios ecológicos en salud ambiental: más allá de la epidemiología. *Biomédica* 2015; 35(Supl.2):191-206.
  45. Borja-Aburto VH. Estudios ecológicos. *Salud pública Méx* 2000. 42 (6): 533-538.