

Desigualdades territoriales de la tuberculosis: una mirada en las provincias cubanas y sus municipios

Territorial inequalities of tuberculosis: a look at the Cuban provinces and their municipalities

Rita María Ferrán-Torres^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0797-6797>

Dayana Rodríguez-Velázquez² <https://orcid.org/0000-0002-6473-5650>

Edilberto González-Ochoa³ <https://orcid.org/0000-0002-8505-2429>

¹Máster en Enfermedades Infecciosas. Especialista de Primer Grado en Higiene y Epidemiología y en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.

²Máster en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Licenciada en Geografía. Profesor Instructor. Investigador Agregado. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.

³Doctor en Ciencias. Especialista de Primer y Segundo Grados en Higiene y Epidemiología. Profesor Titular y Consultante. Investigador Titular. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.



*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: ritamferran@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: aplicar procedimientos para identificar desigualdades en la ocurrencia de la tuberculosis en los territorios, es útil para realizar intervenciones diferenciadas.

Objetivo: valorar las desigualdades territoriales de la tuberculosis en las provincias cubanas y sus municipios.

Métodos: estudio ecológico de las tasas de notificación de tuberculosis en las 15 provincias cubanas y



sus 168 municipios.

Se utilizó la media geométrica de las tasas del 2013 a 2017 para calcular las diferencias relativas, absolutas y el riesgo atribuible poblacional porcentual, los territorios con menor media geométrica fueron utilizados como referencia. Se categorizaron los territorios según las metas progresivas hacia la eliminación. La fuente de información fue la base de datos de la vigilancia de tuberculosis del Ministerio de Salud Pública.

Resultados: la provincia Matanzas fue la de referencia, con una media geométrica de 2,80 por 100 000 habitantes. La desigualdad relativa estuvo entre 1,10 (Guantánamo) y 4,0 (Ciego de Ávila). La media geométrica: La Habana (9,50), Mayabeque (10,70) y Ciego de Ávila (11,40). El 40% de las provincias estaban en ultracontrol avanzado. Los municipios Carlos Manuel de Céspedes, de Camagüey y Ciénaga de Zapata en Matanzas, estuvieron en eliminación; 11 municipios estuvieron en pre eliminación y 140 en ultracontrol; el municipio Habana Vieja, de la provincia de La Habana mostró un control demorado (21,60).

Conclusiones: en los territorios de Mayabeque, Ciego de Ávila y La Habana, sería beneficioso realizar intervenciones diferenciadas. Esto aportaría mayor impacto al país para alcanzar la ruta hacia la eliminación.

Palabras clave: TUBERCULOSIS/epidemiología; ENFERMEDADES TRANSMISIBLES; MONITOREO DE LAS DESIGUALDADES EN SALUD; PLANES Y PROGRAMAS DE SALUD.

ABSTRACT

Introduction: the application of procedures to identify inequalities in the occurrence of tuberculosis in the territories is useful for carrying out differentiated interventions.

Objective: to assess the territorial inequalities of tuberculosis in the Cuban provinces and their municipalities.

Methods: ecological study of tuberculosis notification rates in the 15 Cuban provinces and its 168 municipalities. The geometric mean of the rates from 2013 to 2017 was used to calculate the relative and absolute differences and the percentage population attributable risk; the territories with the lowest geometric mean were used as a reference. The territories were categorized according to progressive goals towards elimination. The source of information was the tuberculosis surveillance database of the



Ministry of Public Health.

Results: Matanzas province was the reference with a geometric mean of 2.80 per 100,000 inhabitants. Relative inequality was between 1.10 (Guantánamo) and 4.0 (Ciego de Ávila). The geometric average of Havana (9.50), Mayabeque (10.70) and Ciego de Ávila (11.40). 40% of the provinces were in advanced ultra-control. The municipalities of Carlos Manuel de Céspedes, Camagüey and Ciénaga de Zapata in Matanzas, were in elimination; 11 were in pre-elimination and 140 in ultra-control; Habana Vieja municipality, in the province of Havana showed a delayed control (21.60).

Conclusions: in the territories of Mayabeque, Ciego de Ávila and Havana, it would be beneficial to carry out differentiated interventions. This would provide greater impact to the country to achieve the path towards elimination.

Keywords: TUBERCULOSIS/epidemiology; COMMUNICABLE DISEASES; HEALTH INEQUALITY MONITORING; HEALTH PROGRAMS AND PLANS.

Recibido: 13/02/2023

Aprobado: 13/04/2023

Publicado: 05/01/2024

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda según el contexto de las estrategias mundiales sobre la tuberculosis y los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, poner fin a la epidemia mundial de tuberculosis en el período 2016-2035. Las metas proponen reducir la incidencia, en comparación con 2015.⁽¹⁾ Para alcanzarlas son necesarias medidas multisectoriales ante los determinantes sociales de la enfermedad.^(1,2)

Según la OMS, aproximadamente 4,000 personas mueren diariamente por tuberculosis y aproximadamente 28,000 por día, contraen esta enfermedad, lo que equivale a 1,5 millones de muertes y 10 millones de enfermos por año. En 2019, se notificaron 7,1 millones de nuevos diagnósticos de tuberculosis.⁽²⁾

La situación actual de la tuberculosis a nivel mundial y regional es reflejo de las desigualdades sociales entre los países. Un punto de partida es el estudio de las desigualdades en salud.⁽³⁾ Su identificación en el nivel local, produce información útil para desarrollar intervenciones dirigidas a su reducción.⁽⁴⁾

El cálculo de la media geométrica de las tasas de notificación de casos nuevos y recaídas de tuberculosis, puede ser utilizado como procedimiento alternativo a la meta fijada para los países de baja prevalencia.⁽⁴⁾ Puede utilizarse en un período de cinco años o más para cada territorio. El menor de estos valores es tomado como la meta de referencia, luego de asumir, que si un territorio pudo alcanzar tal valor promedio, los restantes podrían y deberían alcanzarlo.^(5,6)

La media geométrica (MG) ofrece ventajas como el valor esperado de un territorio para una proyección programática inmediata, ya que: a) resume en un valor central, la serie temporal de valores que usualmente no presentan una distribución normal; b) no es afectada por valores extremos anormales bajos, altos o muy altos, es decir, “estira” los valores bajos y “comprime” los altos, los diluye y evita distorsiones, por esto se utiliza para resumir valores de series de tasas que varían en forma exponencial; c) constituye un procedimiento suficientemente simple y eficiente que puede ser utilizado por personal sin entrenamiento especial; d) permite que los territorios fijen sus propias metas programáticas con arreglo a la evolución histórica de la tuberculosis en su población. El cálculo de la media geométrica puede ser realizado a partir de la base de datos con el programa de cálculos Excel.^(5,6)

Una limitación del cálculo de la media geométrica es que los valores deben ser siempre mayores que cero. Para sortear esta dificultad Kirkwood y Sterne⁽⁴⁾ recomiendan aplicar el cálculo de la media geométrica mediante su formulación logarítmica, sumarle uno a todos los valores originales, realizar todos los cálculos y finalmente restar uno a los antilogaritmos de las media geométrica de cada territorio. En Cuba en el 2014, se revisaron algunos de los principales documentos técnicos referidos a la eliminación de la tuberculosis y sus metas estratégicas, se tomó el año de formulación del criterio de eliminación, la(s) institución(es) que las formularon y la definición de la meta. Seguidamente se realizó la categorización de las provincias cubanas de acuerdo con una propuesta regional modificada; se utilizaron los valores de la incidencia de tuberculosis (casos nuevos) de todas sus formas clínicas publicadas oficialmente.^(7,8) Este proceso se identificó como el de las metas progresivas “paso a paso”.⁽⁸⁾

En los últimos años Cuba mantiene tasas de notificación entre seis y siete por 100 000 habitantes. Por

ser el 2015 el año de referencia establecido por la estrategia fin de la tuberculosis, se realizó un análisis quinquenal del período inmediato anterior y posterior, en las provincias y municipios según las metas de referencia definidas por la OMS.^(1,2)

El objetivo de esta comunicación es valorar las desigualdades territoriales de la tuberculosis en las provincias cubanas y sus municipios.

MÉTODOS

Estudio ecológico de las 15 provincias del país y los 168 municipios.⁽⁹⁾ Las variables fueron: tasa de notificación del 2013 al 2017 (casos nuevos y recaídas). La fuente fue la base de datos de la vigilancia de tuberculosis del MINSAP. Se calculó la media geométrica, de las tasas de notificación de cada territorio, el menor valor de la media geométrica de los grupos se tomó como valor de referencia para calcular las desigualdades absolutas, relativas y el Riesgo Atribuible Poblacional.⁽⁴⁻⁶⁾ Se categorizaron las provincias y municipios según las metas progresivas hacia la eliminación; se calcularon los porcentajes de las provincias para cada categoría.⁽⁸⁾

Media geométrica: Es la raíz enésima del producto de todos los números.⁽⁴⁾

Fórmula de la media geométrica:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$$

Fórmula de la media geométrica ajustada:

$$\sum_{i=1}^n \log \frac{X_i}{n}$$

Desigualdad absoluta:⁽¹⁰⁾

Fórmula de la desigualdad absoluta:

Desigualdad absoluta = Media geométrica de la tasa de notificación de tuberculosis de cada territorio – Media geométrica de la tasa de notificación de tuberculosis más baja (referencia).

Desigualdad relativa:⁽¹⁰⁾

$$\text{Desigualdad relativa} = \frac{\text{MG de la tasa de notificación de TB de cada territorio}}{\text{MG de la tasa de notificación de TB de referencia}}$$

Riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP %):⁽¹⁰⁾

$$\text{RAP}\% = \frac{\text{Desigualdad absoluta de cada territorio}}{\text{MG de la tasa de notificación de cada territorio}} \times 100$$

Desigualdades en salud: son las diferencias en salud de los individuos o grupos. En este estudio, las desigualdades se expresan en relación a la notificación de casos de tuberculosis.⁽¹¹⁻¹³⁾

Categorías de las metas progresivas hacia la eliminación con sus etapas y subetapas.⁽⁸⁾

| Categorías según las tasas de notificación por 100 000 habitantes (etapas y subetapas) | |
|--|----------|
| Control demorado | 20 y + |
| Control satisfactorio | 19,9-10 |
| • Control satisfactorio inicial | 15 -19,9 |
| • Control satisfactorio consolidado | 10- 14,9 |
| Ultracontrol | 9,9 - 1 |
| • Ultracontrol avanzado | 5 - 9,9 |
| • Ultracontrol muy avanzado | 1 - 4,9 |
| Preeliminación | 0,1-0,9 |
| Eliminación | < 0,1 |

RESULTADOS

Las provincias Mayabeque con 10,7 y Ciego de Ávila con 11,4 presentaron tasas de notificaciones muy elevadas y sus medias geométricas. La provincia Matanzas fue la de referencia con la menor (2,8 x 10⁵). La desigualdad relativa estuvo entre 1,1 en Guantánamo y 4,0 en Ciego de Ávila. Ocho de las quince provincias mostraron valores relativos más de dos veces que el de referencia. La Desigualdad Absoluta fluctuó entre 0,30 y 8,60 casos notificados x 100 000, mayor que Matanzas y el riesgo atribuible poblacional estuvo entre 10% en Guantánamo y 75,00% en Ciego de Ávila (Tabla 1).

Tabla 1 - Media geométrica y desigualdades de la tuberculosis en las 15 provincias.

| Provincia | 2013 NT | 2014 NT | 2015 NT | 2016 NT | 2017 NT | MG | Diferencia Absoluta | Diferencia Relativa | RAP % |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|----|------------------------|------------------------|-------|
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|-------|------|----|
| Pinar del Río | 45 (7,70) | 44 (7,50) | 29 (4,90) | 25 (4,30) | 24 (4,10) | 5,50 | 2,70 | 1,90 | 48 |
| Artemisa | 18 (3,70) | 12 (2,40) | 20 (4,00) | 26 (5,10) | 17 (3,30) | 3,60 | 0,80 | 1,30 | 22 |
| La Habana | 215 (9,40) | 208 (9,80) | 199 (9,40) | 195 (9,20) | 211 (9,90) | 9,50 | 6,70 | 3,40 | 70 |
| Mayabeque | 37 (10,00) | 35 (9,20) | 34 (8,90) | 47 (12,30) | 52 (13,60) | 10,70 | 7,800 | 3,80 | 73 |
| Matanzas | 19 (2,70) | 13 (1,90) | 26 (3,70) | 22 (3,10) | 22 (3,10) | 2,80 | 0,00 | 1,00 | 0 |
| Villa Clara | 75 (9,60) | 72 (9,10) | 70 (8,90) | 52 (6,60) | 51 (6,50) | 8,00 | 5,20 | 2,80 | 65 |
| Cienfuegos | 28 (7,00) | 36 (8,80) | 32 (7,80) | 14 (3,40) | 28 (6,80) | 6,50 | 3,70 | 2,30 | 56 |
| Sancti Spíritus | 30 (6,50) | 23 (4,90) | 27 (5,80) | 17 (3,60) | 37 (7,90) | 5,60 | 2,80 | 2,00 | 49 |
| Ciego de Ávila | 50 (11,80) | 62 (14,40) | 46 (10,70) | 45(10,40) | 45(10,30) | 11,40 | 8,60 | 4,00 | 75 |
| Camagüey | 30 (3,90) | 35 (4,50) | 20 (2,60) | 23 (3,00) | 27 (3,50) | 3,50 | 0,60 | 1,20 | 18 |
| Las Tunas | 36 (6,80) | 35 (6,50) | 29 (5,40) | 40 (7,40) | 35 (6,50) | 6,50 | 3,70 | 2,30 | 56 |
| Holguín | 53 (5,20) | 46 (4,40) | 45 (4,30) | 46 (4,40) | 40 (3,90) | 4,40 | 1,60 | 1,60 | 36 |
| Granma | 56 (6,70) | 65 (7,80) | 45 (5,40) | 57 (6,80) | 53 (6,30) | 6,60 | 3,70 | 2,30 | 57 |
| Santiago de Cuba | 50 (4,70) | 31 (2,90) | 46 (4,40) | 55 (5,20) | 57 (5,40) | 4,50 | 1,60 | 1,60 | 36 |
| Guantánamo | 22 (4,30) | 12 (2,30) | 24 (4,70) | 16 (3,10) | 10 (1,90) | 3,10 | 0,30 | 1,10 | 10 |
| Cuba | 770 (6,90) | 735 (6,50) | 694 (6,20) | 682 (6,10) | 711 (6,30) | 6,40 | | | |

Fuente: Bases de datos de la vigilancia de tuberculosis del MINSAP. T=Tasa por 100 000 habitantes MG= media geométrica

N= número de casos anuales RAP % = riesgo atribuible poblacional porcentual.

Mayabeque y Ciego de Ávila se encontraban en la categoría control satisfactorio consolidado (10-14,9 por 100 000). Matanzas (3,80), Artemisa (3,60), Camagüey (3,50) y Guantánamo (3,10) mostraron las medias geométricas más bajas en el período y se encontraron en la categoría de ultracontrol muy avanzado. Siete provincias (46,60 %) estaban en ultracontrol avanzado. Ninguna en pre eliminación ni en eliminación (Tabla 2).

Tabla 2 - Número y porcentaje de provincias según la categorización de la tuberculosis por las metas progresivas, 2013-2017

| Provincias según categorías | No. (%) |
|--|-----------|
| Control satisfactorio inicial (15-19,9) | 0 (0,00) |
| Control satisfactorio consolidado (10-14,9) Mayabeque (10,7 x10 ⁵); Ciego de Ávila (11,4 x10 ⁵) | 2 (13,30) |
| Ultracontrol avanzado 5-9,9) La Habana 9,5; Villa Clara 8,0; Cienfuegos (6,5); Sancti Spiritus (5,6) Las Tunas (6,5); Granma (6,6); Pinar del Río(5,5) | 7 (46,70) |

| | |
|---|-----------|
| Ultracontrol muy avanzado (1-4,9) Matanzas 3,8; Artemisa (3,6); Camagüey (3,5); Holguín (4,4); Santiago de Cuba (4,4);Guantánamo (3,1) | 6 (40,00) |
| Pre eliminación (0,1-0,9) | 0 (0,00) |
| Eliminación (ETB/PSP) | 0 (0,00) |

Fuente: Bases de datos de la vigilancia de tuberculosis del MINSAP. Tasa por 100 000 habitantes

N= número de provincias según categorías %= porcentaje de las provincias con respecto al total (15) según categorías.

De los 168 municipios, dos alcanzaron la eliminación (Carlos Manuel de Céspedes (Camagüey) y Ciénaga de Zapata (Matanzas); 11 estuvieron en Pre eliminación: Candelaria de Pinar del Río (0,4); Unión de Reyes (0,9), Calimete (0,3) y los Arabos (0,9) de Matanzas; Sierra de Cubitas (0,4) y Najasa (0,4) de Camagüey; Moa (0,8) y Sagua de Tánamo (0,7) en Holguín; Tercer Frente (0,8) en Santiago de Cuba y Yateras (0,5) y Maisí (0,4) en Guantánamo. 141 municipios se presentaron en Ultracontrol; Habana Vieja de La Habana mostró un control demorado (21,6) (Figura 1).

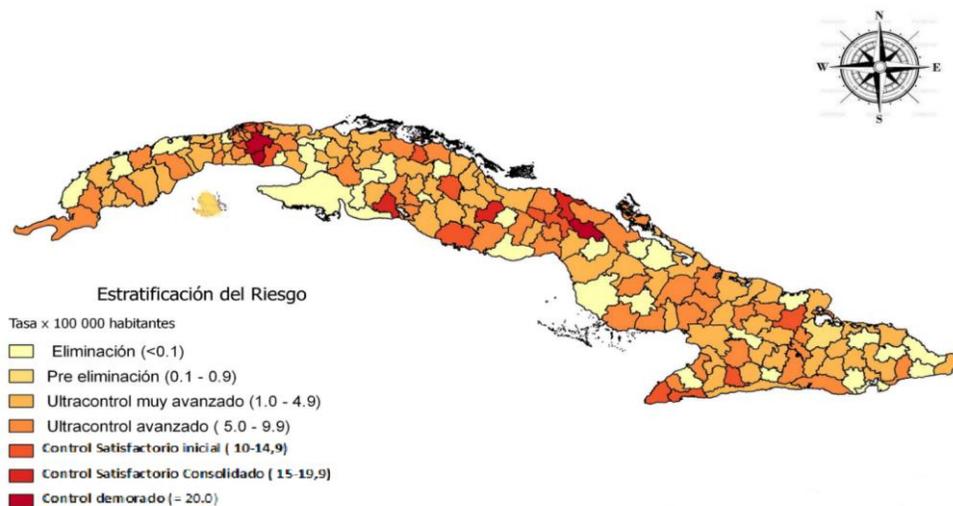


Fig. 1 - Categorización de la tuberculosis en los municipios cubanos, según la media geométrica.

DISCUSIÓN

En el nivel provincial y municipal se hallaron desigualdades importantes. Al aplicar el análisis con el territorio de referencia (metas de la OMS), se hacen evidentes los valores extremos en algunos

municipios: desde el control demorado (peores) hasta de eliminación de la tuberculosis (tasas 0).

Este trabajo permitió definir los territorios que se acercan a la eliminación de la tuberculosis y los que se encuentran más lejos de alcanzarla, como Mayabeque y Ciego de Ávila.

Se pudo realizar una categorización del riesgo de tuberculosis en todo el país, a partir del cálculo de la media geométrica de las tasas de notificación en un período de 5 años, una medida robusta de desigualdad, al ser un estimador que no se ve afectado por variaciones pequeñas o grandes de los valores.⁽¹⁴⁾ Este procedimiento es muy útil para realizar las intervenciones integrales intersectoriales diferenciadas en cada contexto, dado que la tuberculosis se elimina en el nivel local.^(5,6,15) Los datos utilizados se consideran suficientemente válidos. Téngase presente la cobertura universal de los servicios de salud y la estandarización de todas las acciones del Programa Nacional de Control de la tuberculosis en Cuba.⁽¹⁶⁾

Estos procedimientos simples de determinación de las desigualdades en los territorios, permitirían obtener mayor impacto de las acciones de control y eliminación de la tuberculosis. Aunque, regularmente se elaboran los reportes anuales del Programa Nacional de Control de la tuberculosis en Cuba, en pocas ocasiones se hace un análisis más cuidadoso de las desigualdades en la notificación de la ocurrencia de los casos y menos todavía en función de las determinantes sociales posiblemente asociadas. Así lo citan varios trabajos nacionales.^(6,12,13,17)

Para lograr la equidad, que es el llamado principal en el tercer objetivo de desarrollo sostenible, se necesita garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.^(18,19) En este sentido la OMS estableció como prioridad que cada país realice el monitoreo de las desigualdades en salud y estableció cinco pasos que pueden aplicarse a nivel nacional.⁽³⁾

Un trabajo realizado mostró la distribución de la incidencia de tuberculosis en Cuba, según la densidad poblacional y la actividad económica predominante, mediante el uso de las tasas de incidencia del período de estudio y con la meta de alcanzar una tasa ≤ 5 por 100 000 habitantes a nivel nacional, que era entonces la meta latinoamericana vigente. Como resultado de ese estudio se mostró que 130 municipios (76,90 %) reportaron tasas por debajo de cinco personas por 100 000 habitantes; lo que permitió afirmar que la iniciativa de eliminación era factible en el territorio nacional.⁽²⁰⁾ Otro estudio describió que la incidencia del 2000 al 2015 se mantuvo entre 6 y 8 por 100 000 y que Ciego de Ávila y La Habana aportaban los valores más elevados.⁽²¹⁾

Por no existir un consenso mundial sobre la eliminación de la tuberculosis, la OMS fijó una meta a partir del 2015, igual a la planteada por los centros de control y prevención de enfermedades de Atlanta, es decir la incidencia de <1 por cada millón de habitantes (0,1/100000). Es evidente que no hubo consenso acerca de la posibilidad de alcanzar esta meta hasta el comienzo del siglo XXI.⁽⁸⁾

Son escasos los trabajos realizados en Cuba sobre las desigualdades en la ocurrencia de tuberculosis, mediante la utilización de las tasas de notificación (casos nuevos y recaídas).⁽²²⁾ En este estudio, se realizaron las mediciones de las tasas sobre la base de la dimensión socio-geográfica (territorio) como determinante social intermedio, es decir, según el lugar de procedencia. No se dispuso de información sobre la actividad económica predominante en el período estudiado, ni sobre otras variables socioeconómicas; en futuras investigaciones es necesario profundizar en estos aspectos.^(12,13,20,21)

Entre 2011 y 2015, las provincias occidentales cubanas mostraron desigualdades importantes, en la ocurrencia de la tuberculosis con respecto a las tasas, según la media geométrica, La Habana y Mayabeque, presentaron valores relativos tres veces mayores que el territorio de referencia que fue Artemisa con una media geométrica de 3,0.⁽²³⁾

En un análisis de las desigualdades y variaciones porcentuales de las provincias cubanas de 1994 a 2015, Ciego de Ávila mostró, en los años 1999 y 2015, la mayor desigualdad absoluta, desigualdad relativa y riesgo atribuible poblacional, con cifras superiores a las de 1994.⁽¹³⁾

Un trabajo sobre las desigualdades y sus determinantes en tres provincias y sus municipios entre 2009 y 2017 encontró una tendencia ascendente en Mayabeque y La Habana y Ciego de Ávila mostró valores relativos dos veces más que Cuba.⁽¹²⁾ Este trabajo se considera importante ya que puede ser generalizado en otros territorios de baja incidencia y dentro de nuestro país, hacia el interior de los territorios, para poder garantizar la realización de las intervenciones diferenciadas, según las características particulares de cada lugar.^(6,12,17)

El monitoreo de las desigualdades y de las técnicas de medición empleadas se considera de gran importancia. El uso de evaluadores con diferentes niveles de habilidad y experiencia epidemiológica, será necesario para desarrollar estudios de viabilidad profundos, con técnicas de análisis rigurosas.^(14,15,17,23)

En tal sentido, el reto ha sido y será, demostrar una mayor potencialidad para movilizar recursos de poder en función de minimizar las desigualdades sociales e inequidades, así como sus efectos en los

perfiles de salud de diferentes grupos de población y en el caso particular de la tuberculosis, su eliminación como problema de salud.⁽²³⁾

CONCLUSIONES

Las desigualdades muestran que en los territorios de Mayabeque, Ciego de Ávila y La Habana, sería beneficioso realizar intervenciones diferenciadas hacia el interior de esos contextos territoriales. Esto aportaría mayor impacto al país para alcanzar la ruta hacia la eliminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización de Naciones Unidas. Unidos para poner fin a la tuberculosis: una respuesta global urgente a una epidemia global [Internet]. Reunión de Alto Nivel: Naciones Unidas; 2018 [citado 10 Abr 2023]. Disponible en: https://www.tbonline.info/media/uploads/documents/preguntas_clave_grupos_de_interes_y_comunidades_tb_español.pdf
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2021. Geneva. [Internet]. 2021 [citado 18 abr 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>
3. Hosseinpoor AR, Bergen N, Schlottheuber A, Grave L. Measuring health inequalities in the context of sustainable development goals. Bull World Health Org [Internet]. 2018 [citado 18 Abr 2022];96(9):654-59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.18.210401>
4. Kikwood B, Sterne JAC. Essentials of Medical Statistics. 2nd ed. Oxford: Blackwell; 1988 [Internet]. 1988 [citado 27 Ene 2021]:41-3. Disponible en: <https://www.gums.ac.ir/Upload/Modules/Contents/asset68/08654287191.pdf>
5. González-Ochoa E, González-Díaz A, Ferrán-Torres RM, Fraginal-Sánchez B. Propuesta para el análisis epidemiológico de la tuberculosis en el nivel de área de salud. Boletín Epidemiológico Semanal IPK [Internet]. 2020 [citado 7 Jun 2021]. Disponible en: https://files.sld.cu/ipk/files/2021/06/Bol-20w-21_.pdf
6. Ferrán-Torres RM, García-Cortina JR, González-Díaz A, Lemoine-González M, González-Ochoa



- ER. Medición de desigualdades en la ocurrencia de la tuberculosis en las áreas de salud del municipio Cerro. Boletín Epidemiológico Semanal IPK [Internet]. 2022 [citado 20 jun 2022]. Disponible en: <https://files.sld.cu/ipk/files/2022/05/Bol-19w-22.pdf>
7. Organización Panamericana de la Salud. Tuberculosis en las Américas 2018. Washington, DC. OPS; 2018. Estados Unidos de América [Internet]. 2018 [citado 05 Ene 2022]. Disponible en: <http://www.anlis.gov.ar/iner/wp-content/uploads/2018/10/La-tuberculosis-en-las-americas-2018-Version-final-1.pdf>
8. González E, Armas L. Eliminación de la tuberculosis como problema de salud pública: consenso de su definición. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2015 [citado 14 mar 2021];67:1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037507602015000100011&Ing=es
9. Castro-Cely Y, Orjuela-Ramírez ME. Estudios ecológicos: herramienta clave para la salud pública. Rev sal públ [Internet]. 2021 [citado 10 Abr 2023];23(6):1-6. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/94546>
10. Mújica ÓJ, Moreno CM. De la retórica a la acción: medir desigualdades en salud para no dejar a nadie atrás. Rev Panam Salud Publica [Internet] 2019 [citado 10 Abr 2021];43:e12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6393735/>
11. Piña-Milán EC, Ferrán-Torres RM, Pérez-Chacón D, Baldoquín-Rodríguez W, González-Ochoa E. Comprensión de decisores sobre la utilidad de la medición de desigualdades de salud en la notificación tuberculosis en La Habana. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2019 [citado 7 junio 2021]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v71n3/1561-3054-mtr-71-03-e417.pdf>
12. Ferrán-Torres RM, García-Cortina JR, Pérez-Chacón D, Baldoquín-Rodríguez W, González-Díaz A, González-Ochoa E. Tendencias y desigualdades de la tuberculosis en provincias cubanas para potenciar intervenciones diferenciadas. Rev Cub Sal Públ [Internet]. 2022 [citado 29 junio 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-34662022000200005&Ing=es&nrm=iso
13. Ferrán-Torres RM, Abreu-Suarez G, González-Ochoa E. Desigualdades de la tuberculosis en niños menores de 15 años en el occidente de Cuba, 2011-2015. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2021 [citado 4 jun 2021]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v93n1/1561-3119-ped-93-01-e1302.pdf>
14. Atuesta-Montes B, Mancero X, Tromben-Rojas V. Herramientas para el análisis de las





desigualdades y del efecto redistributivo de las políticas públicas. 2018. CEPAL. Documentos de Proyectos [Internet]. 2018 [citado 4 jun 2021]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43678/1/S1800511_es.pdf

15. González-Ochoa E, González-Díaz A, Armas-Pérez L, Ferrán-Torres RM. La intervención integral intersectorial en el campo de la epidemiología y la salud pública. 2019. En: González-Ochoa E, Armas-Pérez L, eds. Tuberculosis en Cuba. Asegurando la sostenibilidad hacia su eliminación como problema de salud pública, 1963-2019. La Habana: Editorial Lazo Adentro; 2020. pp. 419-425.

16. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Resolución Ministerial 277/2014. Programa Nacional de Control de la Tuberculosis. Manual de Normas y Procedimientos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2015 [Internet]. 2015 [citado 20 Dic 2022]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/programa_2015.pdf.

17. Rodríguez-Velázquez D, Germán-Almeida A, Pérez-Chacón D, Ferrán-Torres R, González-Ochoa E. Factores asociados a la distribución espacial de la tuberculosis en La Habana, 2015. Rev Cub Sal Públ [Internet]. 2022 [citado 12 Jul 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-34662022000200002&lng=es&nrm=iso

18. World Health Organization. Multisectoral Accountability Framework to accelerate progress to end tuberculosis by 2030. [Internet]. 2019 [citado 18 Abr 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331934>

19. Organización de Naciones Unidas. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL; 2018 [citado 3 Jun 2020]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

20. González-Díaz A, Pérez-Soler K, Sánchez-Valdés L, Matthys F, González-Ochoa E, Van der-Stuyft P. Estratos de incidencia de tuberculosis en los municipios de Cuba: 1999-2002 y 2003-2006. Rev Panam Salud Pub [Internet]. 2010 [citado 12 Nov 2022];28(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2010.v28n4/275-281>

21. León-Cabrera P, Gracia-Milián AJ, Pría-Barros MC, Perdomo-Victoria I, Galindo-Reymon K. Acceso a servicios de salud en pacientes con tuberculosis en Cuba. La percepción de directivos. Horiz. Sanitario [Internet]. 2021 [citado 10 Abr 2023];20(2):267-78. Disponible en:



<https://doi.org/10.19136/hs.a20n2.4146>

22. García-Cortina J, Ferrán-Torres R, Gonzalez-Días A, Martínez-Morales M, González-Ochoa E. Impacto sobre la incidencia de la tuberculosis en Cuba, 1994-2015. Rev Cubana Sal Públ [Internet]. 2022 [citado 16 May 2022];48(2):[aprox 8 p.]. Disponible en: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2388>

23. Ferrán-Torres RM, Morales MA, González-Ochoa E, Armas-Díaz L. Disparidades de la tuberculosis en las provincias occidentales, Cuba 2011-2015. En: González-Ochoa E, Armas-Pérez L, eds. Tuberculosis en Cuba. Asegurando la sostenibilidad hacia su eliminación como problema de salud pública, 1963-2019. La Habana: Editorial Lazo Adentro; 2020. pp. 408-418.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribuciones de los autores

Rita María Ferrán-Torres: conceptualización, investigación, administración del proyecto, metodología supervisión y redacción - borrador original.

Dayana Rodríguez-Velázquez: investigación, análisis formal, y redacción-revisión y edición.

Edilberto González-Ochoa: conceptualización, análisis formal, curación de datos, redacción - revisión y edición.

Financiación

Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.