



CIENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS Y SALUBRISTAS  
ARTÍCULO ORIGINAL

**Frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tratamiento para tuberculosis en Colombia**

**Prevalence of diabetes mellitus in patients with treatment for tuberculosis in a public hospital in Colombia**

María Cecilia Yaneth-Giovanetti<sup>1\*</sup>, Gloria Inés Morales Parra<sup>1</sup>, Nina Herrera C<sup>1</sup>, Jair Prasca A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Santander. Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación Cienciaudes. Valledupar, Colombia

\*Autor para la correspondencia: [mar.yaneth@mail.udes.edu.co](mailto:mar.yaneth@mail.udes.edu.co)

**Cómo citar este artículo**

Yaneth-Giovanetti MC, Morales Parra GI, Herrera C N, Prasca A J. Frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tratamiento para tuberculosis en Colombia. Rev haban cienc méd [Internet]. 2019 [citado ]; 18(3):477-486. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2542>

Recibido: 27 de noviembre del 2018.

Aprobado: 02 de abril del 2019.

**RESUMEN**

**Introducción:** La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa causada por el Mycobacterium tuberculosis; entre los factores de riesgo para su desarrollo se encuentra la diabetes mellitus. Las personas con Tuberculosis activa y diabetes pueden complicarse negativamente en los

resultados del tratamiento de la Tuberculosis, retrasando el tiempo de respuesta microbiológica, lo que aumenta la probabilidad de un resultado no favorable y aumenta el riesgo de recaídas, la resistencia a fármaco y la muerte en algunos casos.



**Objetivo:** Establecer la frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tuberculosis que estaban en tratamiento en un Hospital público en Valledupar, Colombia; y su correlación con los factores de riesgo.

**Material y Métodos:** Se efectuó un estudio descriptivo transversal, en todos los casos diagnosticados con Tuberculosis que asistieron al tratamiento en un Hospital. El diagnóstico de diabetes se realizó con prueba de glicemia basal, con la historia clínica de los pacientes y encuestas. A todos los participantes se le realizó una encuesta para evaluar los factores de riesgos.

**Resultados:** De 70 pacientes con tuberculosis, 8 (11,4 %) fueron diagnosticados con DM. Se

observó que la edad > 40 años ( $p= 0,030$ ) constituye un factor de riesgo para el binomio Tuberculosis-diabetes; pero no hubo diferencia estadísticamente significativa con respecto al sexo, consumo de alcohol y tabaco, VIH, índice de masa corporal ( $p > 0,05$ ).

**Conclusiones:** La prevalencia del binomio diabetes mellitus y tuberculosis en el Hospital estudiado coincide con las cifras establecida por la OMS.

**Palabras clave:** Tuberculosis, Diabetes mellitus, comorbilidad TB-DM, factores de riesgo, Colombia, correlación Diabetes y Tuberculosis.

### ABSTRACT

**Introduction:** Tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Diabetes Mellitus is among the risk factors for the development of Tuberculosis. People with active Tuberculosis and diabetes can be negatively complicated by the results of Tuberculosis treatment, delaying the time of microbiological response which increases the probability of an unfavorable result and the risk of relapse, drug resistance, and death in some cases.

**Objective.** To establish the prevalence of Diabetes mellitus and its correlation with risk factors in patients with Tuberculosis who underwent treatment in a public Hospital in Valledupar, Colombia.

**Material and Methods.** A cross-sectional descriptive study was carried out in all cases diagnosed with Tuberculosis that underwent

treatment in a public Hospital in Valledupar, Colombia. The diagnosis of diabetes was made with the use of a test to measure basal glycemia, the clinical histories of the patients, and surveys. All participants were surveyed for the evaluation of risk factors.

**Results.** Of the 70 patients with Tuberculosis, 8 (11.4%) were diagnosed with DM. It was observed that the age > 40 years ( $p = 0.030$ ) constitutes a risk factor for the TB-DM binomial; but there was no statistically significant difference with regard to sex, alcohol consumption, tobacco consumption, HIV, and body mass index ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** The prevalence of Diabetes mellitus-Tuberculosis binomial in the Hospital studied corresponds to the figures established by the World Health Organization (WHO).



**Key words:** Tuberculosis, Diabetes mellitus, TB-DM comorbidity, risk factors, Colombia, correlation between diabetes and tuberculosis.

## INTRODUCCIÓN

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad infectocontagiosa causada por el *Mycobacterium tuberculosis*, la cual representa un serio problema de salud. Se evidencia, a través de la Historia, la lucha del hombre en su afán de contrarrestarla y los estragos que la enfermedad ha causado y provocado innumerables muertes sin importar razas, edad, clases sociales, aunque si afecta, en mayor medida, a los más desposeídos.<sup>(1)</sup>

En 2016 se notificaron 6,3 millones de nuevos casos de tuberculosis, lo que equivale al 61 % de la incidencia estimada de 10,4 millones; la TB es la novena causa mundial de muerte y la primera por enfermedades infecciosas, por encima del VIH/sida. Otros factores más generales que influyen en la epidemia de tuberculosis son la pobreza, la infección por VIH, la desnutrición y el tabaquismo;<sup>(2)</sup> otras enfermedades o condiciones inmunosupresoras han sido de igual forma relacionadas con la tuberculosis. Dentro de las principales enfermedades que propician un estado de inmunodepresión en el paciente se encuentran las enfermedades metabólicas como la diabetes.<sup>(3)</sup>

La tuberculosis y la diabetes mellitus son problemas de salud pública de gran relevancia; diversas investigaciones muestran que esta comorbilidad requiere de un manejo más complejo que el de cada uno de los padecimientos por separado. Cerca del 10 % de

los casos de tuberculosis a nivel mundial están relacionados con la diabetes, una gran proporción de las personas con diabetes, así como con tuberculosis no se diagnostica o se diagnostica demasiado tarde.

La detección temprana puede ayudar a mejorar la atención y el control de las enfermedades, las alteraciones inmunes presentes en los pacientes diabéticos, sobre todo en los mal controlados, predisponen a una susceptibilidad mayor y a una forma más severa de tuberculosis. Así, los pacientes adultos con TB tienen una prevalencia de DM dos a tres veces mayor que la de la población general, y su manejo clínico se complica debido a que el trastorno provocado por la DM interfiere con el metabolismo de los fármacos antituberculosis, dado que ambos padecimientos requieren de un tratamiento prolongado, en el que el acceso a medicamentos y la adherencia a los mismos representan factores importantes para la mejora clínica, los programas enfocados al manejo de cada una de estas enfermedades pueden intercambiar lecciones aprendidas, lo que aportaría mayor eficacia a las acciones de salud pública para el control de estas enfermedades.<sup>(4)</sup>

La comorbilidad es un fenómeno clínico frecuente en el paciente diabético y debe tenerse en cuenta al ser esta una enfermedad sistémica. La medición de la comorbilidad debe abordar la presencia subclínica, la severidad, la polifarmacia



y las entidades que en teoría tienen fundamentos patogénicos.<sup>(5)</sup> La comorbilidad contribuye con la tuberculosis multidrogorresistente (MDR-TB) que es un problema de salud altamente creciente en todo el mundo y por lo general, siguen un curso de tratamiento mucho más largo que implica más costos, menos eficaz y uso de drogas más tóxicas de segunda o tercera línea.<sup>(6)</sup>

La co-ocurrencia de cargas de salud en poblaciones en transición, particularmente en contextos socioeconómicos y culturales, exige marcos conceptuales para mejorar la comprensión de factores de riesgo, a fin de diseñar y aplicar mejor los programas de prevención e intervención para abordar las comorbilidades.<sup>(7)</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de corte transversal para establecer la frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tuberculosis. El grupo de estudio estuvo constituido por 70 pacientes diagnosticados con tuberculosis que asistieron al tratamiento en la Liga antituberculosa del Hospital público en el año 2015, en Valledupar Colombia y que aceptaron participar en este proyecto de investigación.

Se excluyeron aquellos pacientes que por motivos de traslado u otras dificultades no hicieron parte del mismo.

El diagnóstico de diabetes mellitus (9,10) se realizó con prueba de glicemia basal con valor  $\geq$  126 mg/d. La historia clínica de los pacientes y la encuesta realizada para la recolección de datos, estuvo sustentada en los indicadores de las variables tomadas en consideración: edad, sexo,

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Internacional contra la Tuberculosis y las Enfermedades Respiratorias (UICTER) desarrollaron un marco de colaboración para la atención y el control de la diabetes y la tuberculosis, que hace hincapié en la implementación de la rutina de detección bidireccional para las dos enfermedades. Se recomienda la vigilancia de la diabetes mellitus entre los pacientes con TB en todos los países en los entornos de atención primaria.<sup>(8)</sup>

El **objetivo** de esta investigación es establecer la frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tuberculosis que estaban en tratamiento en un Hospital público en Valledupar-Colombia y su correlación con los factores de riesgo.

tipo de tuberculosis, VIH, consumo de tabaco, antecedentes familiares de diabetes, consumo de alcohol y el Índice de Masa Corporal.

Para realizar la prueba de la glicemia, los participantes del estudio debían tener un ayuno mínimo de 8 horas; a los pacientes con valores de glucosa superior a 126 mg/dL, se les realizó una segunda toma de muestra, para confirmar el diagnóstico.<sup>(9,10)</sup> Se consideró fumador a la persona que fumó al menos 100 cigarrillos en su vida, en el pasado o en el momento actual. Alcoholismo: ingestión diaria de alcohol en exceso de 40 g por día.<sup>(11)</sup> En el momento de la encuesta, se tomó el peso y la estatura de los pacientes para calcular el Índice de Masa Corporal, el cual, se clasificó en bajo peso (<18,5 kg / m<sup>2</sup>), normal (18.5 – 24.9 kg / m<sup>2</sup>), sobrepeso (25 – 29.9 kg / m<sup>2</sup>) y obesidad ( $\geq$ 30 kg / m<sup>2</sup>). Se



calcularon las frecuencias absolutas y relativas, y se establecieron las diferencias entre las variables mediante Chi Cuadrado de Pearson.

Esta investigación se realizó siguiendo las normas nacionales e internacionales que regulan la investigación con muestras de origen humano, siguiendo los parámetros del decreto 8430 de

## RESULTADOS

El presente estudio fue realizado con los pacientes que estaban en tratamiento para tuberculosis en un Hospital público en Valledupar durante el año 2015. De estos 70 pacientes, 8 (11,4 %) fueron diagnosticados con diabetes mellitus, de los cuales 3 (37,5 %) tuvieron un diagnóstico previo de diabetes y 5 (62,5 %) fueron detectados en este estudio.

El 100 %, de los pacientes con tuberculosis pulmonar fueron diagnosticados con baciloscopia de ellos 55 (78,6 %) eran de diagnóstico nuevo, 12 (17,1 %) fueron casos de recaída y 3 (4,3 %) de reingreso; en la comorbilidad TB-DM, se encontró una frecuencia del 50 % de casos nuevos y de recaídas.

En esta investigación la prevalencia de TB-DM se encontró más en el sexo femenino (75 %) que en el masculino. La edad mínima en años fue de 7 y la máxima 88, la edad promedio fue de 35,8 años

1993 del Ministerio de Salud de Colombia y fue avalado por el comité de ética de la Universidad de Santander en Valledupar, que aprobó la investigación calificándola apropiada y de bajo riesgo. Todos los participantes en este estudio lo hicieron de forma voluntaria y firmaron un consentimiento informado.

y de 55,9 para los pacientes con el binomio tuberculosis y diabetes mellitus.

En relación con la edad como factor de riesgo, en la población estudiada con el binomio TB-DM, se observó una mayor prevalencia (87,5 %) en los pacientes mayores de 40 años, encontrándose significancia estadística en los pacientes que presentaron diabetes ( $p= 0,030$ ). se observó que 91,9% de los pacientes con tuberculosis no consumían alcohol y el 95,1 % manifestaron no fumar. No se encontró diferencia estadísticamente significativa, mediante la prueba de Pearson Chi-cuadrado para estos factores de riesgo, porque se observa ( $p> 0,05$ ). En este estudio el 37,5 % tenían antecedentes familiares de diabetes y no constituyen un factor de riesgo de DM en esta población estudiada (Tabla 1).



**Tabla 1.** Factores de riesgo asociados con Diabetes Mellitus

Variables	Pacientes TB sin DM (n=62)		Pacientes TB-DM (n=8)		Total (n=70)	p
	No.	%	No.	%	No.	
Edad						
> 40	29	46,8	7	87,5	36	0,030
< 40	33	53,2	1	12,5	34	
Sexo						
Femenino	26	41,9	6	75,0	32	0,077
Masculino	36	58,1	2	25,0	38	
VIH						
Positivo	9	14,5	0	0	9	0,308
Negativo	52	83,9	7	87,5	59	
No realizada	1	1,6	1	12,5	2	
Antecedentes Familiares diabetes						
Si	11	17,7	3	37,5	14	0,239
No	51	82,3	5	62,5	56	
Consumo alcohol						
Si	5	8,1	0	0	5	0,405
No	57	91,9	8	100	65	
Consumo de tabaco						
Si	3	4,8	0	0	3	0,525
No	59	95,2	8	100	67	
IMC						
Normal	35	56,5	6	75,0	41	0,133
Bajo peso	22	35,5	0	0	22	
Sobre peso	4	6,5	0	0	4	
Obesidad	1	1,6	2	25,0	3	

Para realizar el análisis del índice de masa corporal como factor de riesgo se agrupó en dos categorías: Bajo peso y normal con  $IMC \leq 24.99Kg/m^2$ , sobrepeso y obesidad con  $IMC \geq 25Kg/m^2$ . La mayor frecuencia encontrada del

IMC en la población fue el peso normal, en los pacientes con tuberculosis el bajo peso constituye el segundo lugar de frecuencia, también se observa un bajo índice de sobrepeso y obesidad, en cambio en los pacientes con el



binomio TB-DM, se encontró un 25% de obesidad y ausencia de bajo peso; pero en este estudio la

## DISCUSIÓN

Existe evidencia de que la diabetes mellitus (DM) está emergiendo como una comorbilidad importante en pacientes hospitalizados con TB,<sup>(12)</sup> porque, tiene un efecto importante en la presencia de eventos adversos, como la resistencia al fármaco, el fracaso del tratamiento y la recaída<sup>(7,13)</sup> y se asocia con un mayor riesgo de fracaso del tratamiento e incidencia de TB.

El aumento de DM en países de ingresos bajos y medios puede afectar el control de la TB en todo el mundo.<sup>(14)</sup> Al comparar el binomio tuberculosis-diabetes mellitus con otros estudios, se evidencia que la prevalencia encontrada fue equivalente a la investigación realizada en Chile<sup>(15)</sup> y Nigeria;<sup>(16)</sup> es inferior a lo reportado en la India<sup>(17)</sup> y al reporte de Tuberculosis en las Américas 2018, donde se observa que en 2017 diecinueve países notificaron 15 439 casos de TB a quienes se les realizó tamizaje para diabetes, encontrándose un 15 % del total de casos notificados,<sup>(18)</sup> valor que duplica lo hallado en esta investigación, que es proporcional a lo encontrado en Chile.<sup>(15)</sup>

De acuerdo con lo anterior, la diabetes mellitus es un importante factor de riesgo de tuberculosis activa, que afecta los resultados del tratamiento de esta última, por lo que debe ser un objetivo importante en la estrategia para eliminar la tuberculosis.<sup>(19)</sup> La diabetes mellitus también se asocia con un mayor riesgo de recaída y muerte durante la TB;<sup>(20)</sup> pero en este estudio en los casos de recaída de tuberculosis, la frecuencia fue

obesidad no constituyó un factor de riesgo para el binomio TB-DM. (Tabla 1).

proporcional a los de diagnóstico reciente; situación similar encontrada en el estudio realizado en Nigeria.<sup>(16)</sup>

El sexo no fue un factor de riesgo para la comorbilidad tuberculosis - diabetes mellitus en este estudio, situación que concuerda con los hallazgos obtenidos en la India,<sup>(17,21)</sup> pero difiere de los resultados encontrados en Chile<sup>(15)</sup> y en Colombia cuando se compara con los casos de TB.<sup>(22)</sup>

En relación con la edad como factor de riesgo, en los pacientes con el binomio TB-DM, se observó un incremento de la frecuencia en los mayores de 40 años, encontrándose significancia estadística, lo que constituye un factor de riesgo para este binomio, estos resultados coinciden con los estudios realizados en la India<sup>(17,21)</sup> y en Chile<sup>(15)</sup> y pueden estar asociados posiblemente con los estilos de vida de los pacientes.

Se observó que más del 90 % de los pacientes con tuberculosis ni consumían alcohol ni fumaban. No se encontró diferencia estadísticamente significativa mediante la prueba de Pearson Chi-cuadrado para estos factores de riesgo, porque se observa  $p > 0,05$  (tabla 1). Estos datos coinciden con otras investigaciones como la realizada en India<sup>(17,21)</sup> y difieren de los resultados encontrados en Pakistán.<sup>(23)</sup>

Los antecedentes familiares de diabetes no constituyen un factor de riesgo de DM en la población estudiada, lo cual contrasta con otros estudios en México,<sup>(24)</sup> India<sup>(17)</sup> y Nigeria.<sup>(16)</sup>



La mayor frecuencia encontrada del IMC en la población fue el peso normal; en los pacientes con tuberculosis el bajo peso constituye el segundo lugar de frecuencia, también con bajo índice de sobrepeso y obesidad, lo cual guarda relación con lo encontrado en la literatura sobre tuberculosis, en cambio en los pacientes con el binomio TB-DM, se encontró en la misma proporción la obesidad y ausencia de bajo peso; en este estudio la obesidad no constituyó un factor de riesgo para el binomio TB-DM (Tabla 1), resultado similar fue reportado en la India,<sup>(17)</sup>

### CONCLUSIONES

La frecuencia del binomio diabetes mellitus y tuberculosis en la institución estudiada, es inferior a las cifras de la Organización Mundial de la Salud. El factor de riesgo edad mayor de 40 años, presentó correlación con el binomio

pero difiere con los estudios realizados en México<sup>(24,25)</sup> y Argentina,<sup>(26)</sup> donde la obesidad constituyó un factor de riesgo en los pacientes con el binomio TB-DM.

La principal *limitación* de este estudio fue el tamaño de la muestra, que puede no ser suficiente, para demostrar la presencia de cualquier asociación significativa subyacente, ya que solo nos centramos en pacientes que asisten al tratamiento antituberculoso, de la institución estudiada.

tuberculosis-diabetes mellitus, el sexo, los antecedentes familiares, consumo de alcohol, consumo de tabaco, VIH, índice de masa corporal no constituyeron un factor de riesgo en este estudio. Se recomienda la detección bidireccional sobre todo en los pacientes hospitalizados.

### REREFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paneque Ramos E, Rojas Rodríguez LY, Pérez Loyola M. La Tuberculosis a través de la Historia: un enemigo de la humanidad. Rev haban cienc méd [Internet]. 2018, [consultado: 26/11/2018], 17(3): 353-363. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2018000300353&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000300353&lng=es).
2. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. Ginebra. Suiza: OMS; 2017. Informe Mundial sobre la Tuberculosis 2017. Sinopsis. [consultado 07/03/2019], Disponible en: [http://www.who.int/campaigns/tb-day/2018/exe\\_summary\\_es.pdf](http://www.who.int/campaigns/tb-day/2018/exe_summary_es.pdf)
3. Rodríguez S, Vazquez R, Ruy-Díaz-Reynoso, S.J.A. Tuberculosis concomitant with diabetes. Revista médica del Hospital General. [Internet]. 2015. [consultado 07/03/2019], 4:183-187. Disponible en:

<http://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-pdf-S0185106315000530>

4. Dooley KE, Chaisson RE. Tuberculosis and diabetes mellitus: convergence of two epidemics. Lancet Infect Dis. [Internet]. 2009; [consultado 07/03/2019], 9(12):737-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2945809/>
5. Li Xueqing, Kou Shunchao, Blanco Aspiazú Miguel Ángel. Abordaje de los mecanismos de comorbilidad en Diabetes Mellitus Tipo 2. Rev haban cienc méd. [Internet]. 2017, [consultado 26/11/2018], 16(6): 891-901. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2017000600006&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000600006&lng=es)



6. Ibrahim E, Ibrahim Baess A, Al Messery MA. Pattern of prevalence, risk factors and treatment outcomes among Egyptian patients with multidrug resistant tuberculosis. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. [Internet]. 2017, [consultado 26/11/2018] 66(3):405–411. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S0422763816302370/1-s2.0-S0422763816302370-main.pdf?tid=9369a4e5-cc98-49e7-90b0-aa0e89df1d98&acdnt=1543310518\\_bf1dade7765bc3ce2f0bb810c3ff0032](https://ac.els-cdn.com/S0422763816302370/1-s2.0-S0422763816302370-main.pdf?tid=9369a4e5-cc98-49e7-90b0-aa0e89df1d98&acdnt=1543310518_bf1dade7765bc3ce2f0bb810c3ff0032)
7. Mendenhall E, Kohrt BA, Norris S, Ndeti D, Prabhakaran D. Non-communicable disease syndemics: poverty, depression, and diabetes among low-income populations *Lancet*. [Internet]. 2017. [consultado 07/03/2019], 389(10072):951–963. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491333/>
8. WHO. World Health Organization & International Union Against Tuberculosis and Lung Disease. [Internet]. Ginebra. Suiza: WHO; 2011. Collaborative framework for care and control of tuberculosis and diabetes. [consultado 07/03/2019], 53p Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44698/9789241502252\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44698/9789241502252_eng.pdf?sequence=1)
9. American Diabetes Association. US National Library of Medicine. National Institutes of Health. Standards of Medical Care in Diabetes—2015 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*. [Internet]. 2015, [consultado 07/03/2019], 33(2): 97-111. Disponible en: <http://clinical.diabetesjournals.org/content/33/2/97.full-text.pdf>
10. Ministerio de Salud y Protección Social Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias- [Internet]. Colombia: Colciencias; 2016. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años. [consultado 07/03/2019].1-606p. Disponible en: [http://gpc.minsalud.gov.co/gpc\\_sites/Repositorio/Conv\\_637/GPC\\_diabetes/DIABETES\\_TIPO\\_2\\_COMPLETA.pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_diabetes/DIABETES_TIPO_2_COMPLETA.pdf)
11. Lönnroth K, Williams BG, Stadlin S, Jaramillo E, Dye C. Alcohol use as a risk factor for tuberculosis - a systematic review. *BMC Public Health* [Internet]. 2008 [consultado 10/03/2019]; 8:289,1-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2533327/>
12. Zahr R, Peterson R, Polgreen L, Cavanaugh J, Hornick D, Winthrop K, et al. Diabetes as an increasingly common comorbidity among patient hospitalizations for tuberculosis in the USA. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2016;4:e000268.
13. Perez-Navarro M, Restrepo BI, Fuentes DF, Duggirala R, Morales-Romero J, López-Alvarenga JC, Comas I, Zenteno-Cuevas R. The effect size of type 2 diabetes mellitus on tuberculosis drug resistance and adverse treatment outcomes. *Tuberculosis*. 2017. 103:83-91.
14. Pinto CMA, Carvalho ARM. Diabetes mellitus and TB co-existence: Clinical implications from a fractional order modelling. 2019. *Applied Mathematical Modelling*. 68:219-243.
15. Herrera T, Leiva E, Martín F, Miranda M, Morales C. (2013). Asociación entre tuberculosis y diabetes mellitus en la Región Metropolitana. *Rev Chil Enf Respir*. [Internet]. 2013, [consultado: 26/11/2018], 29:171-175. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v29n3/art08.pdf>
16. Ogbera AO, Kapur A, Abdur-Razzaq H, Harries AD, Yamiya K, Adeleye O et al. Clinical Profile of diabetes mellitus in tuberculosis. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 2015; 3:e000112.
17. Raghuraman S, Vasudevan KP, Govindarajan S, Chinnakali P, Panigrahi KC. Prevalence of Diabetes Mellitus among Tuberculosis Patients in Urban Puducherry. *N Am J Med Sci*. [Internet]. 2014, [consultado 07/03/2019], 6(1):30-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3938870/>



18. Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS). [Internet]. Ginebra. Suiza: OPS/OMS; 2018. Tuberculosis en las Américas 2018. [consultado 07/03/2019]. 24p. Disponible en: [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/49510/OPSCDE18036\\_spa?sequence=2&isAllowed=y](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/49510/OPSCDE18036_spa?sequence=2&isAllowed=y)
19. Tankeu AT, Bigna JJ, Nansseu JR, Endomba FTA, Wafeu GS, Kaze AD et al. Global prevalence of diabetes mellitus in patients with tuberculosis: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*. [Internet]. 2017, [consultado 07/03/2019], 7(6):1-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5734253/pdf/bmjopen-2016-015170.pdf>
20. Pal R, Ansari M, Hameed S, Fatima Z. Diabetes mellitus as hub for tuberculosis infection: A snapshot. *International Journal Chronic Diseases*. 2016. Article ID 5981574, 7:1-7.
21. Achanta S, Tekumalla R, Jaju J, Purad, C, Chepuri R, Samyukta R, Malhotra S, Harries AD. Screening tuberculosis patients for diabetes in a tribal area in South India. *Public Health Action*. [Internet]. 2013, [consultado 07/03/2019], 3(Suppl 1):S43-S47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4463145/pdf/S43.pdf>
22. Instituto Nacional de Salud. (INS). [Internet]. Colombia: INS; 2017. Informe del Evento Tuberculosis, Colombia, 2017. [consultado 07/03/2019]. 1-21p. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/Informesdeevento/Tuberculosis%202017.pdf>
23. Mukhtar F, Butt ZA. Risk of adverse treatment outcomes among new pulmonary TB patients co-infected with diabetes in Pakistan: A prospective cohort study. *Journal of Epidemiology and Global Health*. [Internet]. 2018. [consultado 08/03/2019] 13:249-254. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30408109>
24. Pérez A, Brown HS, Restrepo BI. Association between tuberculosis and diabetes in the Mexican border and non-border regions of Texas. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. [Internet]. 2006. [consultado 07/03/2019], 74(4):604-611. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1464139/pdf/nihms9814.pdf>
25. Pérez Navarro LM. Caracterización y estimación de factores asociados a tuberculosis pulmonar en pacientes con y sin diabetes mellitus del Estado de Veracruz. [tesis de maestría]. México: Universidad Veracruzana; 2009. 95p [consultado 07/03/2019]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/29985>
26. Echazarreta A, Zerbini E, De Sandro J, Sáenz C, Yessi L, Saad R, Manonelles G, Cuello M. Tuberculosis y comorbilidades en áreas urbanas de Argentina. Una perspectiva de edad y sexo. *Biomédica* [Internet]. 2018 [consultado 10/03/2019];38(2):180-8. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3904>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Contribución de autoría

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.

