

# Tuberculosis y su asociación con la infección por VIH en los distritos de Lima Norte

## Tuberculosis and its association with HIV infection in the districts of northern Lima

Mauricio-Vásquez Katherine Paola <sup>1,a</sup>, Loarte-Cadillo Junnior Nuwton <sup>1,a</sup>, Vásquez-Chávez Yesenia Vanesa <sup>1,a</sup>,  
Gómez-Ventura Erick <sup>1,a</sup>, Morales Juan <sup>1,2,b</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias y Humanidades. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Centro de Investigación eHealth. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Estudiante de la Escuela de Enfermería.

<sup>b</sup> Médico, Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Doctor en Medicina.

### Información del artículo

**Citar como:** Mauricio-Vásquez KP, Loarte-Cadillo JN, Vásquez-Chávez YV, Gómez-Ventura E, Morales J. Tuberculosis y su asociación con la infección por VIH en los distritos de Lima Norte. *Health Care & Global Health*.2022;6(1):33-38.

DOI: 10.22258/hgh.2022.61.113

### Autor correspondiente

Katherine Paola Mauricio Vásquez  
Email: kathybetmv@gmail.com  
Dirección: Av. Universitaria 5175, Los Olivos 15304. Lima Perú.  
Teléfono: +51 978582601

### Historial del artículo

Recibido: 12/04/2022  
Aprobado: 15/06/2022  
En línea: 30/06/2022

### Financiamiento

Autofinanciado

### Conflictos de interés

Declaran no tener conflictos de interés.

### Resumen

**Objetivos:** describir la frecuencia y las características de la tuberculosis, así como su asociación con el VIH, en los distritos de Lima Norte entre los años 2013 a 2021. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo transversal. Se utilizó la base de datos de la plataforma web SIGTB del Ministerio de Salud del 2013 al 2021. **Resultados:** Se analizó 22224 casos de tuberculosis (TBC). La mediana de edad de los sujetos estudiados fue de 30 años (Q3=47, Q1=21, IQR=26). De la muestra, el 62,6% (n=13903) era de sexo masculino, 83,1% (n=18476) tenían tuberculosis pulmonar, el 56,6% (n=12571) resultó con baciloscopia positiva, y el 86,9% (n=19304) fue considerado tuberculosis sensible. La coinfección por VIH se presentó en el 6,4% (n=1424), y la mayor parte de los ingresantes al programa fueron casos nuevos. Los casos reactivos a VIH se presentaron principalmente en el grupo de edad de 30 a 49 años, en las personas de sexo masculino, en los casos de tuberculosis pulmonar, y en los sujetos con baciloscopia negativa ( $p<0,001$ ). **Conclusiones:** En los distritos de Lima Norte, ocho de cada 10 casos de tuberculosis tenían afección pulmonar, en su mayoría fueron casos nuevos, con baciloscopia positiva y sensible al tratamiento. La coinfección TBC-VIH tuvo asociación significativa con la edad de 30 a 49 años, sexo masculino y baciloscopia negativa. Se debe fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento precoz en todos los establecimientos de salud.

**Palabras clave:** Tuberculosis; Infecciones por VIH; Perú (Fuente: DeCS, BIREME).

### Abstract

**Objectives:** To describe the frequency and characteristics of tuberculosis, as well as its association with HIV, in the districts of North Lima between the years 2013 to 2021. **Materials and methods:** Cross-sectional descriptive study. The database of the SIGTB web platform of the Peruvian Ministry of Health was used, from 2013 to 2021. **Results:** A total of 22224 cases of tuberculosis (TB) were analyzed. The median age of the subjects studied was 30 years (Q3=47, Q1=21, IQR=26). Of the sample, 62.6% (n=13903) were male, 83.1% (n=18476) had pulmonary TB, 56.6% (n=12571) were smear positive, and 86.9% (n=19304) were considered sensitive TB. HIV coinfection was present in 6.4% (n=1424), and most of those admitted to the program were new cases. HIV-reactive cases occurred mainly in the 30-49 age group, in males, in cases of pulmonary tuberculosis, and in smear-negative subjects ( $p<0.001$ ). **Conclusions:** In the districts of northern Lima, eight out of 10 cases of tuberculosis had pulmonary involvement; most were new cases, smear-positive and sensitive to treatment. TB-HIV coinfection was significantly associated with age 30-49 years, male sex and negative smear test. Prevention, diagnosis and early treatment strategies should be strengthened in all health facilities.

**Keywords:** Tuberculosis; HIV Infections; Peru (Source: MeSH, NLM)



## Introducción

La tuberculosis (TBC) es un problema de salud mundial, una enfermedad milenaria que afecta a la humanidad desde hace más de cuatro mil años<sup>(1)</sup>. La TBC es una enfermedad transmisible, es una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Alrededor de la cuarta parte de la población mundial está infectada con el *Mycobacterium tuberculosis*, es prevenible, y en el 85% de las personas de las personas que desarrollan la enfermedad pueden tratarse exitosamente<sup>(2)</sup>. A nivel mundial existe un estimado de 10 millones de casos incidentes de TBC y responsable de la muerte de 1,4 millones de personas<sup>(3)</sup>.

Según las regiones geográficas, el Sudeste Asiático y África albergan el 44% y 24% de los casos de TBC, respectivamente; mientras que la Región de las Américas representa el 3% (289 mil casos incidentes), equivalente al 3% de los casos mundiales, de los cuales, el 69% de los casos estimados corresponden en conjunto a Brasil, Perú, México, Haití y Colombia. Los países con las tasas de incidencia más alta son Haití, Perú y Bolivia, con 179, 121, y 105 casos por 100 mil habitantes, respectivamente<sup>(4)</sup>. La TBC está bien reconocida por su asociación con la pobreza<sup>(1)</sup>.

De todos los casos incidentes de TBC, el 8% eran personas que vivían con el VIH, la coinfección fue más alta en los países de la Región de África, superando el 50% en partes del sur de dicha región<sup>(2)</sup>. Se estima que la infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) aumenta el riesgo de TBC 20 veces en comparación con las personas seronegativas<sup>(5)</sup>. También la infección por VIH aumenta el riesgo de TBC resistente a múltiples fármacos (TBC-MDR), la probabilidad de desarrollar TBC-MDR en pacientes infectados por el VIH es 42% más alta que las de las personas sin VIH<sup>(6)</sup>.

El Perú tiene el 14% de los casos estimados de TBC en la Región de las Américas; Lima Metropolitana y el Callao notifican el 64% de los casos<sup>(7)</sup>. En Lima Norte, Independencia y Rímac son los distritos de mayor incidencia de tuberculosis<sup>(6)</sup>. Es posible que la pandemia por COVID-19 haya debilitado los esfuerzos dirigidos hacia el control de la tuberculosis y otros daños a la salud, en este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir la frecuencia y las características de la tuberculosis, así como su asociación con el VIH en los distritos de Lima Norte entre los años 2013 a 2021.

## Materiales y métodos

### Tipo y diseño de investigación

El estudio es de tipo cuantitativo, con diseño descriptivo transversal. Se realizó el análisis a partir de los datos de la plataforma web SIGTB utilizado en los establecimientos de salud pertenecientes a Lima Norte.

### Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por todos los pacientes con TBC diagnosticados y registrados en la plataforma web SIGTB, de los 105 establecimientos de salud de la DIRIS Lima Norte, que comprende los distritos de Ancón, Santa Rosa, Independencia, Los Olivos, Comas, Carabaylo, Puente piedra, Rímac, y San Martín de Porras.

La muestra estuvo compuesta por 23927 casos de TBC registrados en el periodo 2013 al 2021, de los cuales se excluyeron 1703 por las siguientes razones: Uno por no contar datos de localización de la tuberculosis, 77 por no contar con registro de la edad, 224 con prueba de VIH en proceso, 1345 sin registro de VIH (S/R), 24 considerado como VIH no determinado, y 32 sin resultados de BK.

### Variables de estudio

Tuberculosis: Sujeto registrado como caso de TBC diagnosticado con cualquier método considerado en el protocolo institucional.

VIH: Sujeto que además de tener diagnóstico de TBC tiene alguna prueba rápida de diagnóstico para VIH. Se consideró reactiva y no reactiva.

### Instrumento y procedimiento

Basado en la información del SIGTB se elaboró una matriz de datos en Excel, los cuales fueron exportados al IBM SPSS. Los datos considerados fueron la edad, sexo, localización de la TBC (pulmonar o extrapulmonar), resultados de baciloscopia (BK), tipo de TBC (sensible o resistente), resultado de VIH (reactivo o no reactivo), condición de ingreso, y condición de egreso.

Los datos fueron obtenidos de los informes operacionales registrados en el SIGTB. Se coordinó con el responsable del sistema de información de la plataforma web SIGTB de la dirección de Redes Integradas de Lima Norte.

La gestión para la obtención de los datos se realizó entre los meses de setiembre a octubre del 2021.

### Análisis estadístico

Los datos fueron obtenidos en el programa Excel y exportado al IBM SPSS 26. Para la variable edad se determinó la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov), se estimó la mediana y el rango intercuartil. Las variables cualitativas, al igual que la edad categorizada, fueron agrupadas y distribuidas en tablas de frecuencias. Se realizó el análisis bivariado entre los resultados de VIH y las variables edad, sexo, localización de la TBC, sensibilidad de la TBC, y los resultados de la baciloscopia. Para evaluar la asociación de las variables se utilizó la prueba de Chi cuadrado, considerando los valores de  $p < 0,05$  como significativos.

### Aspectos éticos

Para el tratamiento de los datos personales se cumplió con el proceso de anonimización. Asimismo, el proyecto de investigación fue evaluado y aprobado por el comité de Ética de la Universidad de Ciencias y Humanidades (Acta CEI N.º 098-2021).

## Resultados

De un total de, 23927 casos de tuberculosis, se excluyeron 1703 casos, quedando 22224 casos válidos empleados para el análisis respectivo. Según los distritos de Lima Norte, entre los años 2013 y 2021, Comas y San Martín de Porres son los distritos con mayor número de casos de tuberculosis. En el 2019, todos los distritos, a excepción de San Martín de Porres, mostraron un incremento de casos; sin embargo, en los años 2020 y 2021 todos los distritos presentaron una tendencia decreciente en el número de casos (Tabla 1).

La mediana de edad de los sujetos estudiados fue de 30 años ( $p_3=47$ ,  $p_1=21$ , rango intercuartilar=26). El grupo de edad predominante fueron de 14 a 29 años y de 30 a 49 años, con una frecuencia de 46,2% ( $n=10267$ ) y 27,9% ( $n=6197$ ), respectivamente. Asimismo; el 62,6% ( $n=13903$ ) eran de sexo masculino, 83,1% ( $n=18476$ ) tenían tuberculosis pulmonar, el 56,6% ( $n=12571$ ) resultó con baciloscopia positiva, y el 86,9% ( $n=19304$ ) fue considerado tuberculosis sensible, la coinfección por VIH se presentó en el 6,4% ( $n=1424$ ), y la mayor parte de los ingresantes al programa fueron casos nuevos (Tabla 2).

Según la reactividad a la prueba de detección del VIH, la mayor frecuencia de casos reactivos se presentó en el grupo de edad de 30 a 49 años, en las personas de sexo masculino, en los casos de tuberculosis pulmonar, y en los sujetos con baciloscopia negativa ( $p<0,001$ ) (Tabla 3).

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue describir la frecuencia y las características de la tuberculosis, así como su asociación con el VIH en los distritos de Lima Norte entre los años 2013 a 2021. Al respecto, Comas y San Martín de Porres fueron los distritos con mayor número de casos de TBC. En el 2019, todos los distritos, a excepción de San Martín de Porres, mostraron un incremento de casos, mientras que en los años 2020 y 2021 todos los distritos presentaron un descenso en el número de casos en relación con los años anteriores.

Si bien es cierto que en términos absolutos los distritos mencionados tienen el mayor número de casos y también son los que tienen mayor población; no obstante, Rímac e Independencia tienen la incidencia más alta<sup>(6)</sup>. En el Perú, la tasa de incidencia de tuberculosis entre el 2017 y 2019 se incrementó de 85,4 a 88,8 por 100 mil habitantes; en el 2020 dicha tasa descendió a 65,7 por 100 mil habitantes<sup>(9)</sup>.

Los años 2020 y 2021 en los distritos de Lima Norte el número de casos de TBC tuvieron un descenso y coincide con la tasa nacional, este descenso se debe a que este periodo coincide con la pandemia por COVID-19 que ha motivado que todos los recursos sanitarios sean orientados hacia este problema, en consecuencia quedando la TBC desatendida. Sin embargo, debe considerarse la asociación de COVID-19 y TBC, las personas con COVID-TBC tienen 2,21 y 2,27 veces más probabilidades de morir o desarrollar una enfermedad grave, respectivamente, que los pacientes con COVID-19<sup>(10)</sup>.

La tuberculosis pulmonar con baciloscopia positiva y sensible al tratamiento fue predominante. En nuestro caso, el 83,1% de la TBC fue pulmonar, que resultó mayor en comparación a lo hallado en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, donde el tipo pulmonar estuvo presente en el

**Tabla 1.** Casos de tuberculosis por distritos de Lima Norte, 2013 a 2021.

Distrito	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Comas	78	56	651	679	624	760	812	638	462	4760
San Martín de Porres	82	176	710	708	743	694	611	591	429	4744
Puente Piedra	3	8	361	399	391	453	484	363	307	2769
Carabayllo	24	35	324	350	361	424	434	309	267	2528
Rímac	6	45	343	390	369	356	400	294	201	2404
Los Olivos	6	58	350	364	357	340	366	287	241	2369
Independencia	21	2	266	318	332	367	367	270	224	2167
Ancón	0	1	45	60	57	51	70	57	40	381
Santa Rosa	0	1	15	19	23	9	10	13	12	102
Total	220	382	3065	3287	3257	3454	3554	2822	2183	483

**Tabla 2.** Características generales de la tuberculosis en Lima Norte, 2013 a 2021.

Características generales	n	%
Total	22224	100,0
Grupo de edad		
<14	774	3,5
14 a 29	10267	46,2
30 a 49	6197	27,9
50 a 64	3006	13,5
≥ 65	1980	8,9
Sexo		
Femenino	8321	37,4
Masculino	13903	62,6
Localización		
Extrapulmonar	3748	16,9
Pulmonar	18476	83,1
Resultado de BK		
+	5190	23,4
++	3273	14,7
+++	4108	18,5
Negativo	9056	40,7
No realizada	414	1,9
Paucibacilar	183	0,8
Tipo		
Resistente	2920	13,1
Sensible	19304	86,9
VIH		
No reactivo	20800	93,6
Reactivo	1424	6,4
Condición de ingreso		
Abandono recuperado	962	4,3
Fracaso	16	0,1
Fracaso a esquema uno	225	1,0
Fracaso a retratamiento	18	0,1
Nuevo	19320	86,9
Otro	89	0,4
Recaída	1530	6,9
Recaída a Retratamiento	48	0,2
S/R	16	0,1
Condición de egreso		
Abandono	1838	8,3
Curado	11934	53,7
Fallecido	939	4,2
Fracaso	82	0,4
No evaluado	14	0,1
S/R	5059	22,8
Tratamiento completo	2358	10,6

62,2%<sup>(11)</sup>. La TBC pulmonar con baciloscopia positiva tiene su importancia por ser la más contagiosa y se transmite por el aire al toser, estornudar o hablar<sup>(12)</sup>.

La coinfección de tuberculosis y VIH se presentó en el 6,4% de los casos y estuvo asociado de manera significativa con el grupo de edad de 30 a 49 años, en los varones, en los casos de TBC pulmonar y en sujetos con baciloscopia negativa. África tiene la frecuencia más alta de coinfección TBC/VIH más alta, donde el 37% (>50% en partes del Sur de África) de los casos de TBC tiene coinfección con el VIH, lo que representa el 75% de los casos de TBC entre las personas que viven con VIH en todo el mundo<sup>(12)</sup>. En un hospital del Callao, la TBC se encontró en el 4,6% de los pacientes con VIH<sup>(13)</sup>.

La presencia de VIH puede enmascarar la TBC, puesto que la tos, la disnea y la hemoptisis es menos frecuente en pacientes con baciloscopia negativa en comparación con los que son baciloscopia positiva<sup>(14)</sup>, lo cual puede generar retrasos en la prevención y tratamiento oportuno, en consecuencia un incremento de la transmisión de la TBC. Se considera que para un control efectivo de la TB, el objetivo de retraso del paciente no debe ser más de 2 o 3 semanas<sup>(15)</sup>.

La infección por el VIH aumenta el riesgo de TBC 20 veces en comparación con las personas seronegativas, también la probabilidad de desarrollar TBC-MDR en pacientes infectados por el VIH es 42% más altas que las de las personas sin VIH<sup>(5)(6)(16)</sup>. Por otra parte, la intervención oportuna resulta beneficioso, los pacientes que tienen coinfección VIH-TBC que reciben TARGA tienen 69% de menos riesgo de mortalidad en comparación a los pacientes que no reciben tratamiento anti-retroviral<sup>(11)</sup>.

La tuberculosis en Lima Norte es un problema importante y parece no haber señales claras de reducción. Es una enfermedad que acompaña a la humanidad durante miles de años, por tanto, seguiremos observando la fotografía de siempre que a pesar de los años no cambiará el rostro del problema. Estamos todavía lejos de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Objetivo 3) que indica que la incidencia de TBC y las tasas de mortalidad deberían reducirse en un 80% y 90%, respectivamente en 15 años. El cual tiene concordancia con la estrategia Fin de la TBC 2016-2035 de la OMS, que requiere una participación muy activa de todos los sectores y socios, desde los funcionarios gubernamentales de más alto nivel hasta la sociedad civil<sup>(17)</sup>.

En el presente estudio debe considerarse las siguientes limitaciones. El análisis se realizó con una fuente secundaria. Los primeros años se han reportado menor número de casos, en parte por la falta de actualización de los datos. Del 2013 al 2021, también se han visto datos faltantes o no reportados como son los resultados de baciloscopia y VIH. Asimismo, las pruebas empleadas para el diagnóstico del VIH fueron pruebas rápidas. Frente a estas limitaciones,

**Tabla 3.** VIH en pacientes con tuberculosis en Lima Norte, 2013 a 2021.

Variables	No reactivo		Reactivo		p-valor
	n	%	n	%	
Total	20800	100	1424	100	
Edad					
<14	766	3,7	8	0,6	<0,001
14 a 29	9747	46,9	520	36,5	
30 a 49	5498	26,4	699	49,1	
50 a 64	2840	13,7	166	11,7	
≥65	1949	9,4	31	2,2	
Sexo					
Femenino	8091	38,9	230	16,2	<0,001
Masculino	12709	61,1	1194	83,8	
Localización					
Extrapulmonar	3382	16,3	366	25,7	<0,001
Pulmonar	17418	83,7	1058	74,3	
Sensibilidad					
Resistente	2717	13,1	203	14,3	0,197
Sensible	18083	86,9	1221	85,7	
Baciloscopia					
Paucibacilar	167	0,8	16	1,1	<0,001
(+)	4905	23,6	285	20,0	
(++)	3142	15,1	131	9,2	
(+++)	3941	18,9	167	11,7	
Negativo	8280	39,8	776	54,5	
No realizada	365	1,8	49	3,4	

el presente estudio también revela uno de los problemas que aqueja a la población de Lima Norte y requiere el compromiso de todos los sectores.

## Conclusiones

En los distritos de Lima Norte, entre los años 2013 y 2021, Comas y San Martín de Porres son los distritos con mayor número de casos de tuberculosis. En el 2019, todos los distritos, a excepción de San Martín de Porres, mostraron un

incremento de casos; sin embargo, en los años 2020 y 2021 todos los distritos presentaron una tendencia decreciente en el número de casos.

Ocho de cada 10 casos de tuberculosis tenían afección pulmonar, en su mayoría fueron casos nuevos, con baciloscopia positiva y sensible al tratamiento. La coinfección TBC-VIH tuvo asociación significativa con la edad de 30 a 49 años, sexo masculino y baciloscopia negativa. Se debe fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento precoz en todos los establecimientos de salud.

## Referencias bibliográficas

- Zaman K. Tuberculosis: A global health problem. *J Heal Popul Nutr* [Internet]. 2010;28(2):111–3. Disponible en: doi: 10.3329/jhpn.v28i2.4879
- World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2021 [Internet]. World Health Organization. Geneva; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789240037021>
- Fukunaga R, Glaziou P, Harris JB, Date A, Floyd K, Kasaeva T. Epidemiology of Tuberculosis and Progress Toward Meeting Global Targets — Worldwide, 2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(12):427–30.
- Organización Panamericana de la Salud. Tuberculosis en las Américas. Informe Regional 2019 [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C.; 2020. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52815/9789275322741\\_spa.pdf?sequence=8](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52815/9789275322741_spa.pdf?sequence=8)
- Bruchfeld J, Correia-Neves M, Kallenius G. Tuberculosis and HIV coinfection. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2015;5(7):1–15. Disponible en: doi: 10.1101/cshperspect.a017871
- Sultana ZZ, Hoque FU, Beyene J, Akhlik-UI-Islam M, Khan MHR, Ahmed S, et al. HIV infection and multidrug resistant

- tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021;21(1):51. Disponible en: doi: 10.1186/s12879-020-05749-2
7. Perú OPS. Tuberculosis [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. [cited 2022 Mar 22]. p. 1–3. Disponible en: [https://www3.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4075:tuberculosis&Itemid=0](https://www3.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4075:tuberculosis&Itemid=0)
  8. Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte. Análisis de Situación de Salud [Internet]. Lima, Perú; 2018. Disponible en: <http://www.dirislimanorte.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/asis-2018.pdf>
  9. Ministerio de Salud. Sala Situacional [Internet]. Dirección de Prevención y Control de Tuberculosis. [cited 2022 Mar 25]. Disponible en: <http://www.tuberculosis.minsa.gob.pe/DashboardDPCTB/Dashboard.aspx>
  10. Song WM, Zhao JY, Zhang QY, Liu SQ, Zhu XH, An QQ, et al. COVID-19 and Tuberculosis Coinfection: An Overview of Case Reports/Case Series and Meta-Analysis. *Front Med* [Internet]. 2021;8:657006. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.657006>
  11. Gamboa-Acuña B, Guillén-Zambrano RE, Lizzetti-Mendoza G, Soto A, Lucchetti-Rodríguez A. Factores asociados a sobrevida en pacientes con co-infección VIH-TBC en el Servicio de Infectología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Perú, durante los años 2004-2012. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2018;35(1):41–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000100041>
  12. Glaziou P, Sismanidis C, Floyd K, Raviglione M. Global epidemiology of tuberculosis. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2015;5(2):a017798. Disponible en: doi: 10.1101/cshperspect.a017798
  13. Cáceda-Dávila J, Vera-Chozo G, Marreros-Maldonado RR, Pérez-Delgado Y, Córdova-Limache M, Reyes-Terrones M, et al. Evolución de la Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana en un Hospital del Callao. *Heal Care Glob Heal* [Internet]. 2019;3(2):81–5. Disponible en: doi: 10.22258/hgh.2019.32.62
  14. Campos LC, Vieira Rocha MV, Cunha Willers DM, Silva DR. Characteristics of patients with smear-negative pulmonary tuberculosis (TB) in a region with high TB and HIV prevalence. *PLoS One* [Internet]. 2016;11(1):e0147933. Disponible en: doi:10.1371/journal.pone.0147933
  15. Sreeramareddy CT, Panduru K V., Menten J, Van den Ende J. Time delays in diagnosis of pulmonary tuberculosis: A systematic review of literature. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2009;9:1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-9-91>
  16. Teweldemedhin M, Asres N, Gebreyesus H, Asgedom SW. Tuberculosis-Human Immunodeficiency Virus (HIV) co-infection in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2018;18(1):676. Disponible en: doi: 10.1186/s12879-018-3604-9
  17. Lönnroth K, Raviglione M. The WHO's new end tb strategy in the post-2015 era of the sustainable development goals. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2016;110(3):148–50. Disponible en: doi:10.1093/trstmh/trv108.