

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO



**“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A CASOS CONFIRMADOS DE TUBERCULOSIS PULMONAR EN EL SALVADOR DURANTE 2022 - 2023”**

**Autores:**

DENNIS ALEXIS CORVERA PEREZ  
DAVID OSWALDO FLORES ORELLANA  
KATHERINE IRAISA GARCIA NAVAS

**Para optar al grado de:**

LICENCIADO/A EN LABORATORIO CLÍNICO

**Asesora:**

LICDA. YANIRA ELIZABETH CERÓN CERÓN

Ciudad universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, JULIO, 2025.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD**

**RECTOR**

M. Sc. Juan Rosa Quintanilla

**VICERRECTORA ACADÉMICA**

Dra. Evelyn Beatriz Frafán

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

M. Sc. Roger Arias

**SECRETARIO GENERAL:**

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD**

**DECANO**

Dr. Saúl Díaz Peña

**VICEDECANO**

M. Sc. Franklin Arnulfo Méndez Durán

**SECRETARIO**

Msp. Roberto Carlos Hernández Marroquín

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**

M. Sc. Mónica Raquel Ventura de Ramos.

**INDICE:**

INTRODUCCIÓN:.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	3
ENUNCIADO DEL PROBLEMA:.....	5
JUSTIFICACIÓN:.....	6
OBJETIVOS:.....	7
MARCO TEORICO:.....	8
HISTORIA:.....	8
AGENTE ETIOLÓGICO:.....	12
Morfología y características:.....	13
Fisiología y crecimiento:.....	13
Patogénesis y mecanismo de infección:.....	14
Manifestaciones clínicas:.....	17
Diagnostico:.....	18
Baciloscopia:.....	19
Cultivo BAAR:.....	21
Prueba molecular rápida (MTB/RIF):.....	23
Prueba DETERMINE™ TB LAM Ag:.....	26
Contexto epidemiológico de la tuberculosis durante el periodo post-pandemia Covid-19: .....	27
La tuberculosis en las infancias:.....	28
Poblaciones clave:.....	29
Pacientes VIH positivos: Coinfección tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana (TB/VIH).....	29
Presos: Situación de la población carcelaria de El Salvador frente a los contagios por tuberculosis:.....	33
DISEÑO METODOLÓGICO:.....	36
ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN EPIDEMIOLOGICA Y OPERATIVA DE LA TUBERCULOSIS EN EL SALVADOR DURANTE LOS AÑOS 2022 Y 2023. ....	38
CONCLUSIONES:.....	51
RECOMENDACIONES:.....	52
ANEXOS:.....	54
ANEXO 1: Esquema morfológico de la estructura de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> :.....	54
ANEXO 2: Esquema de fisiopatología de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	54

ANEXO 3: Fisiología del pulmón.....	55
ANEXO 4: Constitución de un granuloma tuberculoso.....	55
ANEXO 5: Comparación entre la fase latente y la fase activa de la tuberculosis.....	56
ANEXO 6: Informe de resultados de baciloscopia.....	56
ANEXO 7: Informe de resultados de cultivos BAAR.....	56
ANEXO 8: Equipo para conservación y transporte de muestra para prueba rápida molecular (MTB/RIF) y cultivo .....	57
ANEXO 9: Población carcelaria en El Salvador (2000-2023).....	57
REFERENCIAS:.....	60

## Resumen:

Durante los años 2022 y 2023, El Salvador experimentó un marcado aumento en los casos de tuberculosis (TB). En 2023 se reportaron 2,859 casos bacteriológicamente positivos, lo que representa un incremento del 81% en comparación con 2022. La letalidad también subió, pasando del 1.2% al 2.3%, con 99 fallecidos. Este incremento se atribuye tanto a mejoras en el diagnóstico (como la implementación de la tecnología Gene Xpert y una mayor cobertura en la detección) como a problemas persistentes en el control de la enfermedad.<sup>8,9,17</sup>

Uno de los focos críticos identificados es el sistema penitenciario. Un estudio reveló que, en 2019, el 44% de los casos de TB del país se originaron en prisiones, donde el hacinamiento, la mala ventilación y el limitado acceso a servicios de salud agravan la transmisión. Desde el inicio del régimen de excepción en 2022, la población carcelaria ha aumentado considerablemente. De continuar esta tendencia, se estima que la incidencia de TB podría incrementarse en un 112% para 2034 respecto a los niveles de 2021.<sup>18</sup>

Además, la coinfección con VIH representa un desafío adicional. En 2023 se registraron 946 nuevos casos de VIH, una disminución del 14.4% respecto a 2022, aunque el 40% de estos estaban en una fase avanzada. El Ministerio de Salud (MINSAL) ha respondido con medidas como la terapia preventiva con isoniacida y el uso de algoritmos clínicos para el diagnóstico temprano.<sup>19</sup>

**Palabras claves: Tuberculosis, letalidad, hacinamiento, incidencia, Coinfeccion.**

## INTRODUCCIÓN:

La tuberculosis es una importante infección bacteriana causada por *Mycobacterium tuberculosis*, un bacilo ácido-alcohol resistente que se presume evolucionó a partir de otro miembro de su familia para adquirir la capacidad de infectar al ser humano. Esta infección ataca predominantemente los pulmones, aunque en algunos casos puede llegar a ser extrapulmonar. Las manifestaciones clínicas de esta patología pueden ser muy variadas, dependiendo de la fase en la que se encuentre el hospedero, y van desde la carencia total de síntomas hasta el malestar general, anorexia, hemoptisis, derrame pleural, entre muchos otros.

En cuanto a su epidemiología, es una enfermedad cosmopolita, pero con mayor presencia en países en vías de desarrollo. Entre sus principales factores predisponentes están la edad, la ocupación, las enfermedades crónicas y, tal vez el más importante, el hacinamiento, lo que explica su alta prevalencia en la población carcelaria.

En El Salvador, la tuberculosis es un problema de salud pública vigente desde hace muchas décadas. A pesar de los esfuerzos previos, esta enfermedad continúa estando muy presente en el país, que, cabe mencionar, tiene la mayor densidad demográfica de todo el continente americano, con alrededor de 303 habitantes por kilómetro cuadrado. Además, El Salvador presenta actualmente la tasa de encarcelamiento más alta del mundo, con 1.086 personas por cada 100.000 habitantes, lo que genera niveles de hacinamiento en las cárceles realmente preocupantes.

El presente trabajo busca ilustrar y dar a conocer la situación de la tuberculosis en el país, en relación con los casos confirmados por el sector de salud pública, con base en los datos epidemiológicos compartidos por el Ministerio de Salud (MINSAL) y el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) durante los años 2022 y 2023. Se describirá de forma ordenada y sistemática la metodología utilizada para el procesamiento, interpretación de los datos y presentación de resultados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La tuberculosis (TB) sigue siendo un importante problema de salud pública a nivel mundial, aunque en las últimas décadas se han logrado avances en su control. Según el “Informe Global sobre Tuberculosis 2023” de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2022 se registraron 10.6 millones de casos nuevos en todo el mundo, hubo 1.3 millones de muertes, lo que la convierte de momento en la segunda enfermedad infecciosa más mortal solo después del COVID-19. El 85% de los casos son curables con el tratamiento adecuado, pero lamentablemente no todos los pacientes tienen acceso a él. La mayoría de los casos se concentran en África y Asia siendo India, Indonesia, China, Filipinas, Pakistán, Nigeria y Sudáfrica los países con más casos a nivel mundial.<sup>1</sup>

En Centroamérica la situación puede llegar a ser más delicada en unos países que en otros, siendo para estos primeros un desafío significativo para el sistema de salud público, se estima que reportaron en la región de Centroamérica y las Antillas aproximadamente 291,000 nuevos casos de tuberculosis, se presume que la reciente pandemia del COVID-19 ha revertido avances en la lucha contra TB, con un aumento regional de 3,000 muertes en el 2020 en comparación con el 2019.<sup>2</sup>

La tuberculosis en El Salvador ha mostrado variaciones significativas en los últimos años, influenciadas por diversos factores sociales y salud pública. En el 2023 se diagnosticaron 4,282 casos de tuberculosis en todas sus formas, lo que representa una tasa de incidencia nacional de 67.5 casos por cada 100,000 habitantes. Esta cifra muestra un aumento del 70% en comparación con los 2,517 casos reportados en 2022, cuya tasa fue de 39.7 por cada 100,000

habitantes. Este incremento se atribuye principalmente a la detección de casos en la población penitenciaria.<sup>3</sup>

La situación de la tuberculosis presenta variaciones en su incidencia según las diferentes regiones del país, la región Metropolitana presenta un Riesgo Anual de Infección Tuberculosa (RAIT) de 0.78% siendo el más elevado de todos superando el promedio nacional de 0.63%, el de Occidente es de 0.63%, igualando el promedio nacional, el de Oriente es de 0.57%, el de las zonas Central es de 0.55% y Paracentral de 0.53% siendo menores al promedio nacional.<sup>4</sup>

**ENUNCIADO DEL PROBLEMA:**

- ¿Cuál es la región el país con más casos reportados de tuberculosis durante los años 2022 al 2023?
- ¿Cuál es el principal factor para la propagación de la tuberculosis?
- ¿Cuál es la población más expuesta a adquirir esta enfermedad?
- ¿Existe algún cambio significativo en la prevalencia de la tuberculosis en el 2023 respecto al 2022?

## JUSTIFICACIÓN:

La tuberculosis sigue siendo un problema de salud pública en El Salvador, a pesar de los esfuerzos gubernamentales y de organismos internacionales para su control y erradicación. Durante los años 2022 y 2023, los efectos de la pandemia de COVID-19 siguió afectando significativamente la atención primaria en salud, lo que pudo haber afectado e impactado en el diagnóstico, vigilancia, tratamiento y seguimiento de otras enfermedades, como lo fue la tuberculosis.

El estudio de la tuberculosis en este periodo es relevante por varias razones. En primer lugar, permite evaluar como las políticas de salud y las estrategias de control de la tuberculosis se han desarrollado en los últimos años entre el contexto post-pandemia y el aumento del hacinamiento en las cárceles durante los últimos años. En segundo lugar, proporciona datos actualizados sobre la incidencia, prevalencia y factores de riesgo asociados, lo que puede contribuir a mejorar las estrategias de prevención y tratamiento de la enfermedad. Además, la investigación puede ayudar a identificar barreras en el acceso a los servicios de salud para los pacientes con tuberculosis, permitiendo la formulación de recomendaciones para fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológico y la atención medica en El Salvador respecto a la tuberculosis.

Por lo tanto, este estudio no solo busca aportar información científica relevante sobre la situación actual de la tuberculosis en El Salvador, sino también contribuir a la toma de decisiones para mejorar la salud pública y reducir el impacto de esta enfermedad en la población.

## **OBJETIVOS:**

### **General:**

Analizar prevalencia y factores asociados a casos confirmados de tuberculosis pulmonar en El Salvador durante 2022 - 2023

### **Específicos:**

- Examinar los principales factores socioeconómicos y ambientales que influyen en la transmisión de la tuberculosis en El Salvador.
- Identificar cuáles son las zonas de El Salvador que presentaron mayor índice de casos de tuberculosis pulmonar durante los años 2022-2023.
- Determinar las tasas de morbilidad y mortalidad de casos confirmados de tuberculosis pulmonar por grupos etarios en El Salvador durante los años 2022-2023.
- Establecer si existió diferencia estadística significativa entre los casos de tuberculosis entre el año 2022 y el 2023 a nivel nacional.

## MARCO TEORICO:

### HISTORIA:

No Hay forma de conocer la incidencia y prevalencia de la tuberculosis previo al siglo XIX, sin embargo, se presume que esta enfermedad fue de las primeras en ser descritas por el hombre, hace unos 20,000 años aproximadamente, y es que se han encontrado ciertos vestigios en fósiles humanos del neolítico, esto curiosamente coincide con el inicio de la domesticación del ganado bovino en África, esto genero la fascinante hipótesis sobre como *Mycobacterium bovis* mutó hasta el punto de poder infectar al ser humano, convirtiéndose una especie totalmente diferente y nueva conocida en la actualidad como *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>5</sup>

Las primeras referencias escritas sobre esta enfermedad, como lo son la descripción de las escrófulas o el tratamiento de la entonces llamada “Fiebre lenta consumidora”, las encontramos en Asia entre los años 3,000 y 1,500 a.C. El primero en hacer mención sobre la tuberculosis fue el autor clásico griego Herodoto de Halicarnaso en su más famosa y reconocida obra “Historia” alrededor del año 440 a.C., aquí Herodoto relata como uno de los generales de Jerjes abandonó su campaña contra Grecia a causa de un agravamiento de su tisis. Años después, Hipócrates de Cos describe en el libro I de su “Tratado sobre las enfermedades”, un cuadro clínico llamado “tisis”, que describe como una infección caracterizada por la supuración pulmonar y su posterior ulceración. Hipócrates comprueba que la infección parece ser más frecuente en hijos de padres afectados, por lo que se aventuró a atribuir esta enfermedad a un patrón hereditario. En este caso Hipócrates, que es considerado por muchos como “el padre de la medicina” estaba muy errado en su hipótesis etiológica, siendo así posteriormente Aristóteles

quien propuso por primera vez la posibilidad de contagio por medio de la respiración entre un humano sano frente a otro afectado.

Entre los años 60 a 70 a.C., el filósofo romano, Tito Lucrecio Caro, publico en su singular poema titulado “Sobre la Naturaleza de las Cosas” un axioma que con el paso del tiempo termino transformándose en un gran acierto: “la tisis es difícil de diagnosticar y fácil de tratar en sus primeras fases, mientras que resulta fácil de diagnosticar y difícil de tratar en su etapa final”. Ya entrando en el siglo II, el médico y cirujano griego, Galeno de Pérgamo clasificó la tuberculosis dentro de las enfermedades transmisibles, y propuso las primeras medidas terapéuticas que se mantendrían vigentes durante muchos siglos, como por ejemplo; gárgaras con ácido tánico mezclado con miel para evitar la hemoptisis, el opio como antitusígeno, la dieta y el reposo, Durante el mismo siglo, el médico romano llamado Areteo de Capadocia, fue el primero en describir los principales síntomas de la enfermedad: febrícula vespertina, diaforesis, expectoración hemoptoica y síndrome constitucional.

Tras catorce siglos sin mayor avance relevante en el conocimiento y tratamiento de la tuberculosis, fue el siglo XVI cuando el alquimista suizo Paracelso propuso una actitud diferente frente la tisis al tratarse de una enfermedad “incurable” para la época, sin embargo, solo un siglo después se produce un enorme avance gracias a los estudios de varios anatomopatólogos igualmente europeos.

En el año de 1719, un médico británico llamado Benjamin Marten propuso una interesante y novedosa teoría, sugirió que el origen de la tuberculosis podría deberse a minúsculos seres vivientes capaces de sobrevivir dentro del organismo, estas ideas en su

momento fueron tajantemente rechazadas. El también británico John Fothergill describió la meningitis tuberculosa y Sir Percivall Pott la lesión vertebral que lleva su nombre. Sin embargo, no fue hasta 1839 cuando el profesor de medicina alemán, Joham Lukas Schönlein, propuso por primera vez el término “Tuberculosis” para designar los tubérculos pulmonares asociados a la enfermedad conocida hasta entonces como tisis.

La tuberculosis alcanzó su máxima extensión desde mediados del siglo XVIII hasta finales del siglo XIX, esto en contexto del movimiento masivo de campesinos hacia las ciudades, el desarrollo de la Revolución Industrial con largas jornadas laborales, hacinamiento, viviendas con mucha humedad y ventilación deficiente.

Coincidiendo con la extensión de la tuberculosis, se inicia el desarrollo de la medicina científica. En 1869, un médico francés llamado Jean-Antoine Villemin, inocula material purulento de humanos infectados a conejos, y demuestra, en su tratado “*Études sur la Tuberculosis*”, que la enfermedad es contagiosa. Prueba por primera vez que existe un vehículo de transmisión y deja el camino abierto a un médico prusiano llamado Robert Koch, quien idea un novedoso método de tinción mezclando fucsina y anilina, lo emplea sobre muestras de esputo de enfermos tuberculosos, y descubre por primera vez el agente causal: *Mycobacterium tuberculosis* o bacilo de Koch, en su honor. Difunde su hallazgo el **24 de marzo** de 1882 en la Sociedad Fisiológica de Berlín, en una ponencia que titula “*Über Tuberculose*”. Desde entonces, en esa fecha se celebra cada año el **Día Mundial de la Tuberculosis**.

Fueron necesarios ciento setenta y dos años para convertir la fabulosa intuición de Benjamin Marten en una certeza científica, pero a partir de este momento el conocimiento de la

enfermedad avanzó de forma vertiginosa. Unos años después, Franz Ziehl y Friedrich Neelsen, otros dos científicos alemanes, mejoran el método de tinción de Koch y desde entonces será conocida como **tinción de Ziehl-Neelsen**. En 1908, el mismo **Koch desarrolla la tuberculina en colaboración con el veterinario francés Camille Guérin**. Fue el primer intento de lograr una vacuna frente a la tuberculosis, sin embargo, Charles Mantoux y Clemens Von Pirquet depurarían posteriormente la técnica como método diagnóstico.<sup>5</sup>

En cuanto a **El Salvador**, la tuberculosis ha sido una preocupación de salud pública durante décadas, a mediados del siglo XX, específicamente en la década de 1950, los pacientes con tuberculosis provenían de diversas regiones del país, especialmente de áreas urbanas empobrecidas. Estos pacientes eran diagnosticados en establecimientos locales y referidos al Hospital Nacional Rosales para recibir tratamientos que incluían hospitalizaciones prolongadas de dos a tres años.<sup>6</sup>

En las últimas décadas El Salvador ha implementado diversas estrategias para combatir esta enfermedad. Sin embargo, la tuberculosis consigue persistir como un desafío significativo. En 2018, su incidencia en el país fue de 70 casos por cada 100,000 habitantes, según la Organización Mundial para la Salud (OMS). Aunque esto representó una ligera disminución respecto el año anterior, la tasa seguía siendo superior a la de años anteriores, como 2016 y 2015.<sup>9</sup>

Durante el año 2022, el ISSS registró 406 casos de tuberculosis tanto pulmonar como extrapulmonar, además realizó cerca de 11 mil baciloscopías para detección temprana; la

mayor prevalencia de edad oscila entre los 20 y 60 años, siendo el sexo masculino el más recurrente. En lo que va del año 2023 se han diagnosticado 95 casos.<sup>10</sup>

Un factor que ha influido últimamente en el aumento de casos de tuberculosis en el país es la alta tasa de encarcelamientos. Estudios recientes han señalado que el incremento en las tasas de encarcelamiento en América Latina, y específicamente en El Salvador, han contribuido al aumento significativo de casos de tuberculosis. Las condiciones de hacinamiento y ventilación deficiente en los centros penales facilitan la transmisión de la enfermedad. Se estima que, en el año 2019, el 44% de los casos de Tuberculosis en el país se originaron en prisión.<sup>8</sup>

Aunque El Salvador ha realizado esfuerzos significativos en la lucha contra esta enfermedad, la tuberculosis continúa representando un desafío importante, especialmente en contexto de encarcelamiento. En cuanto a sus factores causales entre los que destacan, por un lado, casi la mitad de la población vive en condiciones de pobreza, deficiente alimentación y hacinamiento que favorece la contagiosidad.<sup>6, 7</sup>

### **AGENTE ETIOLÓGICO:**

*Mycobacterium tuberculosis* es una bacteria del género *Mycobacterium* y el agente causante de la tuberculosis en humanos. Se trata de bacilo ácido-alcohol resistente (BAAR), aerobio estricto y con un crecimiento lento, lo que dificulta su diagnóstico y tratamiento. Su pared celular es rica en lípidos, lo que confiere resistencia a desinfectantes, antibióticos y hasta a la respuesta inmunitaria del huésped.<sup>11</sup>

**Morfología y características:**

*Mycobacterium tuberculosis* es un bacilo delgado, recto o ligeramente curvo, de aproximadamente 2-4 micrómetros de longitud y 0.2-0.5 micrómetros de ancho. No posee flagelos ni forma esporas. Su tinción característica es la de Ziehl-Neelsen, que la clasifica como BAAR debido a la presencia de ácidos micólicos en su pared celular. Las *Mycobacterium* tienen la estructura de un Gram (+).<sup>11</sup>

**Ver Anexo 1.** Estructura morfológica de *M. tuberculosis*.

**Fisiología y crecimiento:**

Este microorganismo tiene un metabolismo lento, con un tiempo de duplicación de 15 a 20 horas, lo que retrasa su detección en cultivos. Es aerobio estricto y crece mejor en medios específicos como el Löwenstein-Jensen o el Middlebrook 7H10/7H11.<sup>11</sup>

**Reservorio:**

Humano.

**Hospedadores:**

Humanos.

**Dosis Infecciosa Mínima (DIM):**

Menos de 10 bacilos por inhalación.

**Distribución geográfica:**

Mundial.

**Patogénesis y mecanismo de infección:**

La vía de entrada de *Mycobacterium tuberculosis* es aérea mientras que su mecanismo de transmisión es de persona a persona por medio de las gotas de Flügge.

**Ver Anexo 2:** Esquema de fisiopatología de *Mycobacterium tuberculosis*.

En la infección por *M. tuberculosis* se clasifican dos periodos de infección, el primer periodo de incubación estará relacionado con una primo infección, que está marcada por ser el primer contacto que se ha tenido con el microorganismo hasta el momento en que se presente una hipersensibilidad retardada formando granulomas, esto puede darse desde el primer contacto hasta las 2-8 semanas posteriores.<sup>12</sup>

En el segundo va desde la primo infección hasta la manifestación de los primeros síntomas y signos, para que esto ocurra pueden llegar a transcurrir desde meses hasta años.

*Mycobacterium tuberculosis* ingresa al organismo por medio de las vías respiratorias y desde allí partirá hacia el pulmón donde se localizará en los alveolos por ser el sitio en que se da el intercambio gaseoso.

En este lugar el bacilo llegará a los espacios aéreos, en especial al lóbulo medio e inferior del pulmón

**Ver Anexo 3:** Fisiología del pulmón.

Ya con el microorganismo en los alveolos puede llegar a presentarse dos fenómenos:

El primero consiste en que los macrófagos alveolares van a fagocitar a *Mycobacterium tuberculosis*, ya dentro del macrófago este será encapsulado dentro de un fagosoma, pero el bacilo inhibirá la unión del fagosoma con el lisosoma para formar el **fagolisosoma** evitando así ser destruido y aprovechándose del macrófago replicándose dentro de él.

El macrófago al detectar esta situación enviará señales a los linfocitos TCD8 para que actúen de forma citotóxica destruyendo así al macrófago infectado y a los bacilos en su interior.

En el segundo fenómeno, cuando la carga de bacilos es demasiado grande el macrófago no será capaz de realizar el proceso anterior descrito. En este caso, el macrófago expresara receptores para poder presentar el antígeno a los linfocitos TCD4 que liberarán citocinas que permitirán la activación de los macrófagos.

La liberación de estas citocinas como el Interferón gamma, encargada de activar al macrófago, iniciará una reacción de hipersensibilidad convirtiendo así a los macrófagos en monocitos activados o histiocitos epitelioides, ellos atraerán a otras células fagocíticas para actuar en conjunto sobre *Mycobacterium*.

Para neutralizar a los bacilos, los macrófagos liberan citocinas como el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina-12 y la interleucina-6, con la que se estimulará la formación de un granuloma tuberculoso que encapsulará todos aquellos bacilos que no hayan sido destruidos previamente por los macrófagos, en algunos casos puede llegar a generarse una necrosis caseosa.

En el centro del granuloma, donde se encuentran los bacilos, se va a necrotizar generando un efecto caseoso, deformación del tejido pulmonar, esto puede quedar en evidencia en estudios radiológicos.

A este nivel ya tenemos una infección de tipo latente, donde si el granuloma no se ha calcificado, esto permite que, ante una inmunosupresión, donde la cantidad de células inmunes disminuya, el granuloma se abra y libere todos los bacilos que contiene en su interior.

Sin embargo, la necrosis caseosa es un proceso que genera un ambiente anaerobio, creando un ambiente adverso para *Mycobacterium tuberculosis* que es un bacilo estrictamente aerobio, de esta forma se reduce considerablemente la viabilidad de los bacilos.

En cuanto al primer punto, existe la posibilidad que tras la infección primaria puede no darse la unión del fagosoma con el lisosoma por una inhibición de la **proteína Ag endosomal específico 1**, que está presente en el macrófago y es responsable de la formación del fagolisosoma, esto por la acción del *Mycobacterium*.

Ante esto los bacilos se replican hasta hacer estallar al macrófago habiendo una liberación y diseminación del bacilo, siendo primero por vía linfática por los ganglios linfáticos y en el peor de los casos, segundo sería por vía hematológica, pasando a ser una infección activa.

Ahora, en cuanto al granuloma tuberculoso, está formado por macrófagos que buscan encapsular a los bacilos en su interior.

**Ver Anexo 4:** Constitución de un granuloma tuberculoso.

Aquí tenemos a las células gigantes de Langhans que son la unión de macrófagos que buscan generar una célula más grande siendo como un tapón grande para cubrir mayor superficie y evitar que los bacilos escapen.

Posterior a la barrera de macrófagos y por acción de las citocinas llegarán más células inmunes que formarán una nueva capa, como los monocitos activados o histiocitos epitelioides y Linfocitos TCD4.

Por último, algunas veces, pueden unirse fibroblastos, producen colágeno, permitiendo que el granuloma se calcifique, ya desde este nivel es muy difícil una reactivación, pero esta fase final no siempre ocurre. En muchos casos, la bacteria puede permanecer en un estado latente durante años y reactivase cuando las defensas del huésped disminuyan.<sup>13</sup>

**Manifestaciones clínicas:**

Infección primaria: Asintomático, fiebre leve, sin tos prominente.

Infección latente: Portador asintomático,

Infección activa: Malestar general, tos productiva, anorexia, pérdida de peso, fiebre, sudoración nocturna y derrame pleural.

**Ver Anexo 5:** Comparación entre la fase latente y la fase activa de la tuberculosis.

### **Sintomático respiratorio:**

Es aquel individuo que presenta una tos productiva por al menos 15 días o más.<sup>12</sup>

### **Diagnostico:**

De acuerdo con los “Lineamientos técnicos para la prevención y control de la tuberculosis”, establecidos por el MINSAL, los métodos diagnósticos para utilizar y el tipo de secreción o fluido corporal a evaluar para la búsqueda de TB, dependerá del sitio anatómico en el que se sospeche la enfermedad.<sup>13</sup>

El personal de salud debe considerar en una persona los criterios clínicos, epidemiológicos y usar los métodos de apoyo diagnósticos autorizados por el MINSAL de acuerdo con la evaluación clínica y disponibilidad de los mismos, siendo estos:

- 1) Baciloscopias,
- 2) Cultivos BAAR,
- 3) Prueba rápida molecular (MTB/RIF).
- 4) Prueba rápida DETERMINE™ TB LAM Ag
- 5) Biopsias para prueba histológica y microbiológica,
- 6) Prueba de tuberculina (PPD),

- 7) Adenosin deaminasa (ADA)
- 8) Radiografía de tórax,
- 9) Tomografía axial computarizada y/o resonancia magnética nuclear.

Entre estas importantes pruebas, las que se realizan en el área de laboratorio son:

### **Baciloscopia:**

La baciloscopia de esputo es uno de los métodos más utilizados para el diagnóstico de la TB; se puede realizar a través de la técnica de coloración de Zielh Neelsen. Este método de tinción puede utilizarse en esputo y en otras muestras como tejidos y líquidos corporales (orina, líquido cefalorraquídeo, pleural, ascítico, articular entre otros).

Para obtener una muestra de esputo de calidad, se debe indicar al paciente lo siguiente:

- a) Recolectar la muestra de esputo, en un área con ventilación (seleccionada por el establecimiento) y no en lugares cerrados.
- b) Enjuagarse la boca con agua antes de tomar la muestra, con el objetivo de eliminar restos alimentarios.
- c) Sonarse la nariz antes de tomar la muestra, para evitar que la secreción nasal sea proporcionada como flema.
- d) Debe inspirar profunda y lentamente, luego retener por un instante el aire en los pulmones, y después toser con fuerza y expectorar dentro del frasco, procurando que el esputo no contamine el exterior de este.

- e) Debe repetir el proceso anterior tres veces hasta obtener suficiente muestra.
- f) Cerrar bien el frasco.
- g) Entregar el frasco a la persona responsable del programa de TB en el establecimiento de salud, al promotor de salud o al voluntario de la comunidad.

Si el personal de salud apoya al paciente para la toma de la muestra, debe usar respirador N-95.

Para el diagnóstico de TB, se debe solicitar a la persona SR dos muestras de esputo, para realizar las baciloscopias, cumpliendo las siguientes indicaciones:

- a) La primera muestra se recolecta en el momento de la consulta y el procedimiento debe ser supervisado por el personal.
- b) La segunda muestra debe ser recolectada por el paciente en su casa, al despertarse por la mañana.
- c) Las dos muestras deben ser rotuladas en el cuerpo del frasco, anotando nombres y apellidos del usuario, número de registro (si se tiene) y de muestra.
- d) Es responsabilidad de todos los establecimientos el recolectar las muestras de esputo y si no se cuenta con laboratorio, enviarlas al laboratorio de referencia correspondiente.
- e) Para que la conservación sea óptima, el tiempo promedio entre la recolección de la muestra de esputo y su procesamiento, no debe ser mayor de cinco días. Por lo que se deben enviar las muestras, al laboratorio de referencia, como mínimo dos veces por semana.

f) Las muestras que se recolecten deben ser resguardadas en refrigeración entre 2 y 8 grados centígrados o en un lugar fresco y protegido de la luz solar.

Es responsabilidad del personal de salud, asegurar que los pacientes SR, entregue dos muestras de esputo.

Cuando la persona tiene dificultad para expectorar y dar la muestra de esputo, el personal de salud debe:

a) Indicar una nebulización con 3 cc de solución salina normal al 0.9% o solución salina hipertónica al 3% según disponibilidad, para facilitar la movilización de secreciones bronquiales y obtener la expectoración (inducción de esputo).

b) Cuando el paciente tiene dificultad para tomar la muestra, tal es el caso de los niños, niñas, personas con retraso mental, problemas psiquiátricos o neurológicos, entre otros; se deben referir al hospital de segundo o tercer nivel de atención. En el caso de los niños y niñas, para que sean evaluados por pediatra y los adultos para que sean evaluados por especialistas como internistas, infectólogos o neumólogos y se les realice aspirado gástrico o broncoscopía, para la obtención de muestras o para el diagnóstico clínico.

**Ver anexo 6:** Informe de resultados de baciloscopias.

### **Cultivo BAAR:**

Los procedimientos realizados para cultivos BAAR, **incluyen el método de Petroff** con medio de cultivo de Löwenstein Jensen o el método de Kudoh que utiliza el medio de cultivo Ogawa.

Se debe de indicar cultivo más tipificación y sensibilidad en los siguientes casos:

- a) Alta sospecha de TB y dos baciloscopías negativas
- b) Sospecha de tuberculosis infantil
- c) Sospecha de tuberculosis extrapulmonar
- d) Personas con VIH y con sospecha de TB
- e) Fracaso
- f) Pérdida en el seguimiento
- g) Recaída
- h) Contacto de caso TB-MDR o TB-RR
- i) Antecedente o estancia actual en centro penitenciario o bartolinas
- j) Coinfección TB/VIH
- k) No negativizan al segundo, cuarto o quinto mes de tratamiento
- l) Baciloscopías con uno a nueve bacilos en cien campos
- m) Migrante nacional o extranjero
- n) Paciente con tratamiento antituberculoso que no mejora clínicamente,

aunque las BK de control sean negativas

- o) Micobacteriosis
- p) Personas con diabetes
- q) Caso TB-RR o TB-MDR
- r) Personal de salud
- s) Poblaciones originarias
- t) Población en situación de calle

Siempre que se envíen muestras para cultivo o se soliciten resultados, el personal de salud debe llevar y registrar en el libro de envío de cultivos BAAR (PCT-11), en el cual se encuentran todos los datos del paciente a quien se le ha solicitado y tomado la muestra.

El resultado del cultivo se debe entregar en un máximo de sesenta días. Es responsabilidad del establecimiento de salud que envió la muestra retirar el resultado. El laboratorio es el responsable de generar el reporte escrito del resultado del cultivo cualquiera que fuese el resultado. Si el resultado se encuentra como contaminado, el laboratorio debe reportarlo inmediatamente al establecimiento que remitió la muestra, para que tomen una nueva.

**Ver anexo 7:** Informe de resultados de cultivos BAAR.

#### **Prueba molecular rápida (MTB/RIF):**

El personal de salud, al indicar esta prueba debe conocer:

1. Es una prueba molecular rápida; es una técnica de PCR (reacción en cadena de polimerasa) en tiempo real, de tecnología sencilla y reproducible. Puede dar resultados en un plazo de dos horas, con una excelente concordancia con los métodos convencionales.
2. Es un método automatizado de diagnóstico específico de TB mediante la amplificación del ácido nucleico del *M. tuberculosis* en un cartucho para realizar la prueba, que además de detectar el ADN del *M. tuberculosis*, es capaz de detectar mutaciones en el gen *rpoB* demostrando de esta manera resistencia a la rifampicina.

La prueba molecular rápida (MTB/RIF) está indicada en los casos siguientes:

- a) Sintomático respiratorio con 2 BK (-) y con TB presuntiva.
- b) Paciente con VIH con signos y síntomas sugestivos de TB.
- c) Privados de libertad o con antecedente; con signos y síntomas sugestivos de TB pulmonar.
- d) SR con diabetes.
- e) SR con inmunodeficiencias.
- f) Caso TB que no negativizan al segundo, cuarto, quinto mes de tratamiento; o en el noveno mes, en caso de retratamiento.
- g) Antes tratados (recaídas, fracasos, pérdida en el seguimiento).
- h) Sospecha de TB extrapulmonar
- i) Contactos de caso TB-MDR o TB-RR
- j) Niños con TB presuntiva.
- k) Personal de salud.
- l) Otros
- m) Indicación por resultado previo (en caso de que el resultado de error o inválido, se procesa nueva muestra)

Los requisitos para la toma, conservación y envío de muestras de esputo, lavado bronquial u otras muestras, para la prueba molecular rápida (MTB/RIF) es igual que para el cultivo BAAR, estos son:

- a) Cantidad mínima de cinco mililitros de muestra.
- b) Sólo se requiere una muestra de esputo, lavado bronquial u otro tipo de líquido o tejido corporal, conservando la cadena de frío y triple embalaje.

- c) Las muestras deben ser trasladadas por el establecimiento, hacia el laboratorio de referencia de la región que corresponda.
- d) La muestra se debe enviar con una boleta de PCT-3, correctamente llena y en la cual se especifique el motivo de indicación y el tipo de prueba.
- e) Se podrán enviar muestras de tejidos (en solución salina normal) y fluidos extrapulmonares excepto orina, sangre y heces, previa evaluación de un médico especialista,
- f) El resultado deberá estar disponible en los primeros cinco días después de recibida la muestra (dependiendo de la demanda y capacidad instalada).
- g) Se debe interpretar como resultado positivo cuando el equipo reporte:
  - a. CMTB detectado RR no detectada.
  - b. CMTB detectado RR detectada.
  - c. CMTB detectado RR indeterminada.
- h) Se interpretará como resultado negativo cuando el equipo reporte:
  - a. CMTB no detectado.
- i) Otros posibles resultados:
  - a. Error
  - b. Invalido
  - c. No resultado

(En estos casos se debe repetir la prueba con la misma muestra, si el resultado persiste, debe solicitar nueva muestra).

Indicaciones generales para toma, conservación y transporte de muestra para cultivo BAAR y prueba molecular rápida (MTB/RIF) El personal de salud debe:

- Informar al paciente la necesidad de recolectar muestra de esputo, con la técnica adecuada y proporcionarle el frasco de recolección de muestra.
- Rotular adecuadamente el frasco de la muestra y conservarlo en un termo a una temperatura entre 2°C a 8°C, y luego ser enviado al laboratorio de referencia para su procesamiento.
- Llenar de forma correcta y completa la hoja de solicitud de examen bacteriológico de tuberculosis (PCT-3), especificando el motivo de indicación del examen solicitado.

Es responsabilidad del establecimiento de salud que envió la muestra para cultivo, estar pendiente del resultado de este, independientemente si este es positivo o negativo a *M. tuberculosis* y registrarlo en PCT-11. El laboratorio debe informar por escrito, los resultados al establecimiento de salud que envió la muestra.

**Ver anexo 8:** Equipo para conservación y transporte de muestra para prueba rápida molecular (MTB/RIF) y cultivo.

#### **Prueba DETERMINE™ TB LAM Ag:**

Esta prueba es un inmunoanálisis cualitativo in vitro de lectura visual, que ha sido diseñado para detectar el antígeno lipoarabinomannan (LAM) de las micobacterias en la orina humana y facilitar el diagnóstico de la infección micobacteriana activa en sujetos con VIH positivo que presentan síntomas clínicos de tuberculosis.

El procedimiento del análisis consta de los siguientes pasos:

- 1) Retirar la cubierta protectora de aluminio de cada prueba.
- 2) Aplicar 60 µl de la muestra (pipeta de precisión) a la sección de muestra (sección blanca marcada con el símbolo de la flecha)
- 3) Esperar un mínimo de 25 minutos y leer los resultados. Visualizar la tira en un entorno con una iluminación interior estándar o en la sombra. No visualizar bajo la luz directa del sol. Los resultados permanecen estables hasta unos 35 minutos después de haber aplicado la muestra. Si han transcurrido más de 35 minutos no sirven los resultados de la muestra.<sup>13</sup>

### **Contexto epidemiológico de la tuberculosis durante el periodo post-pandemia**

#### **Covid-19:**

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la situación epidemiológica de la tuberculosis en El Salvador y a nivel mundial. Durante la pandemia se observaron interrupciones en los servicios de diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad, lo que llevo a una disminución en la detección de casos y un aumento en la mortalidad asociada.<sup>17</sup>

En El Salvador, la tuberculosis sigue siendo una preocupación de salud pública. Según datos del Ministerio de Salud en el 2020 se registraron 1,800 casos de tuberculosis en el país. Aunque no se dispone de mucha documentación respecto a este punto, es probable que la pandemia haya afectado negativamente la detección y el tratamiento de nuevos casos.<sup>17</sup>

Un factor adicional que contribuye al resurgimiento de la tuberculosis en la región es el aumento de las tasas de encarcelamientos. Un estudio publicado por *The Lancet Public Health* indico que, en países como El Salvador, aproximadamente el 44% de los casos de tuberculosis

en 2019 estaban asociados con la población carcelaria. Las condiciones de hacinamiento y ventilación deficientes en las prisiones facilitan la transmisión de la enfermedad.<sup>16</sup>

A nivel mundial, durante el 2023, la brecha entre el número estimado de nuevos casos de tuberculosis y los notificados se redujo en unos 2.77 millones, disminuyendo desde los aproximadamente 4 millones observados durante la pandemia en 2020 y 2021. Este progreso se atribuye a los esfuerzos significativos para restaurar los servicios de tuberculosis interrumpidos por la pandemia.<sup>17</sup>

Es esencial fortalecer los programas de detección, prevención y tratamiento de la tuberculosis en el país, prestando especial atención a las poblaciones vulnerables, incluidas las personas privadas de libertad, para mitigar el impacto de la enfermedad en la población salvadoreña.

### **La tuberculosis en las infancias:**

La tuberculosis (TB) es una de las diez primeras causas de muerte en población pediátrica en todo el mundo. Aunque curable, muchos niños y niñas con TB no son diagnosticados y como consecuencia de ello no reciben el tratamiento que podría salvarles la vida. Una tercera parte de la población mundial está infectada con el bacilo de la tuberculosis. Cada año, nueve millones de personas desarrollan la forma activa y 1,7 millones mueren víctimas de la enfermedad. El 95% vive en países pobres.<sup>15</sup>

Aunque la mayoría de los niños y niñas con TB no pueden ser responsables directos de la transmisión extendida de la enfermedad en una comunidad, la TB infantil es un importante

coparticipe a la morbilidad y la mortalidad infantil. La mayoría de los países han desarrollado programas nacionales de prevención y control de TB y han diseñado estrategias definidas para hacer frente a la TB infantil.<sup>15</sup>

### **Poblaciones clave:**

#### **Pacientes VIH positivos: Coinfección tuberculosis y virus de inmunodeficiencia humana (TB/VIH)**

El personal de salud debe tener presente que las personas con VIH tienen mayor riesgo de desarrollar la enfermedad tuberculosa en el transcurso de su vida, a diferencia de aquellas sin el VIH. Esto debido a factores inmunológicos tales como, linfocitos CD4 disminuidos y alteraciones en la producción de citocinas importantes para la protección como el gamma-interferón.<sup>19, 20</sup>

1. La TB puede desarrollarse en los pacientes con VIH por dos razones:
  - a. Reactivación de una infección latente, que es lo más común dada la alta frecuencia de infección en la población en general.
  - b. Adquisición de una infección exógena o reinfección reciente.
  
2. Las manifestaciones clínicas y radiológicas de la TB pulmonar en pacientes con VIH guardan relación con el nivel de linfocitos CD4:<sup>20</sup>

a. En los pacientes con niveles de linfocitos CD4 altos ( $> 500$  células/mm), las manifestaciones clínicas y radiológicas no son diferentes a las de los pacientes sin VIH.

b. En los pacientes con niveles de linfocitos CD4 bajos ( $< 200$  células/mm), la fiebre es el principal síntoma y a veces el único, la tos puede ser escasa o estar ausente y la pérdida de peso es común a otras infecciones oportunistas. En su presentación pulmonar radiológica, no se presentan cavitaciones y puede afectar los lóbulos inferiores.

3. Las formas más frecuentes de TB extrapulmonar en pacientes con VIH son: ganglionar, pleural, miliar, meníngea, abdominal y pericárdica. En un alto porcentaje de pacientes hay afección extrapulmonar y la radiografía de tórax puede mostrar:<sup>20</sup>

- ✓ Linfadenopatía mediastinal
- ✓ Derrame pericárdico o pleural o
- ✓ Un patrón micronodular difuso correspondiente a TB miliar.
- ✓ Existe además la posibilidad de presentar radiografía de tórax

normal.

4. El personal de salud debe considerar para el manejo de la coinfección TB/VIH, lo siguiente:

a. Las personas con TB deben ser tamizadas para VIH, en el momento del diagnóstico.

b. A las personas con VIH, se les debe descartar TB (con el algoritmo clínico).

c. Cuando el paciente es diagnosticado con TB y VIH al mismo tiempo, debe iniciarse tratamiento antituberculoso inmediatamente y referirse para inicio de tratamiento con antirretrovirales, después de dos semanas de tratamiento antituberculoso, independientemente del conteo de linfocitos CD4.

d. Cuando el paciente es diagnosticado con TB y en el curso del tratamiento antituberculoso es diagnosticado con VIH, debe continuarse el tratamiento antituberculoso y debe ser referido al médico especialista o al médico encargado de la terapia antirretroviral, para inicio de la misma lo antes posible.

e. Cuando la persona con VIH está en terapia antirretroviral y es diagnosticada con TB, debe iniciársele tratamiento antituberculoso y referirse inmediatamente al médico especialista o encargado de la terapia antirretroviral para adecuación del régimen de terapia antirretroviral, de ser necesario, dadas las interacciones que puede haber entre la rifampicina y los inhibidores de proteasa.

El diagnóstico de TB pulmonar se establece por prueba rápida molecular (MTB/RIF) y cultivo con tipificación. Al no tener disponibilidad de prueba rápida molecular, utilizar baciloscopía; en caso de que las BK sean negativas y espera del resultado del cultivo el paciente, debe ser referido al segundo o tercer nivel de atención para mayor estudio. En caso de no obtener esputo espontáneamente, se debe obtener a través de la inducción por nebulizaciones con solución salina hipertónica (3%) o por medio de lavados bronquiales obtenidos por fibrobroncoscopía, manteniendo las normativas de bioseguridad adecuadas.<sup>20</sup>

En todo paciente con coinfección TB/VIH, se debe indicar cultivo de esputo para tipificación y resistencia, al momento de hacer el diagnóstico, ya que puede presentar drogorresistencia y su mortalidad es mayor; además pueden presentarse infecciones por micobacterias atípicas (no tuberculosas).

#### 5. Tratamiento preventivo con TMP/SMX:

Los pacientes con coinfección TB/VIH, debe recibir tratamiento preventivo con TMP-SMX (una tableta de 160/800 mg vía oral cada día), independientemente de su conteo de linfocitos CD4, durante el tratamiento antituberculoso.<sup>20</sup>

Una vez finalizado el tratamiento antituberculoso, el médico especialista o encargado de la clínica de atención integral (CAI), debe decidir la continuación o no del tratamiento preventivo con TMP/SMX, basado en el conteo de linfocitos CD4.

En caso de personas con VIH que se les indica terapia antirretroviral y requieren tratamiento para tuberculosis, se les debe indicar medicamentos de dosis combinada fija (MDCF), para disminuir el número de tabletas y facilitar la adherencia a ambos tratamientos. Sólo en casos especiales como, RAFA, enfermedad renal, enfermedades hepáticas, entre otros, se pueden utilizar medicamentos individualizados.

Se debe considerar que el paciente con coinfección TB/VIH y en TAR, puede presentar un empeoramiento paradójico de la enfermedad tuberculosa activa, producto de la restauración inmunológica o síndrome inflamatorio de reconstitución inmunológica (SIRI), ante el cual, el médico debe referir al especialista o encargado de la TAR, para evaluación. En la terapia antirretroviral por coinfección TB/VIH, se debe considerar lo siguiente:

- En el paciente con coinfección TB/VIH, el tratamiento debe ser AZT (zidovudina), 3TC (lamivudina) y efavirenz. Cuando el tratamiento con efavirenz no es posible, este medicamento puede ser sustituido por otro no nucleósido como la nevirapina, teniendo presente que este antirretroviral tiene entre sus efectos adversos la hepatotoxicidad.
- La rifampicina disminuye los niveles séricos de los inhibidores de proteasa, que se utilizan en los regímenes de terapia antirretroviral de segunda y tercera línea (lopinavir/ritonavir, darunavir).
- Los pacientes que desarrollan TB y que están siendo tratados con inhibidores de proteasas, deben ser referidos al médico especialista o encargado de la TAR para adecuación del régimen antirretroviral.
- En el paciente con coinfección TB/VIH, el tratamiento antituberculoso es prioritario y no debe ser diferido.
- El tratamiento antirretroviral debe iniciarse entre las dos semanas de iniciado el tratamiento antituberculoso, independientemente del conteo de linfocitos CD4.
- En las mujeres embarazadas con VIH y TB, debe evitarse, en el primer trimestre, el efavirenz por su teratogenicidad y reemplazarse con nevirapina. Las embarazadas con VIH que desarrollen TB en el segundo o tercer trimestre del embarazo, deben recibir tratamiento antirretroviral con efavirenz.<sup>20</sup>

### **Presos: Situación de la población carcelaria de El Salvador frente a los contagios por tuberculosis:**

La tuberculosis es una preocupación significativa en la población carcelaria de El Salvador, especialmente durante los años 2022 y 2023. Las condiciones de hacinamiento y ventilación deficiente en las prisiones facilitan la transmisión de la enfermedad.<sup>14, 17</sup>

En el 2023, El Salvador registro 99 fallecimientos por tuberculosis, lo que representa un incremento del 15% en comparación con los 86 fallecimientos reportados en 2022. La tasa de letalidad también aumento de 1.2% en 2022 a 2.3%.<sup>18</sup>

Un estudio publicado por *The Lancet Public Health* indico que, en países como El Salvador, aproximadamente el 44% de los casos confirmados por tuberculosis a inicios de esta década estaban asociados con la población carcelaria.

Además, El salvador ha experimentado un aumento significativo en su población penitenciaria, alcanzando la tasa más alta de población carcelaria de todo el mundo. Este notable aumento de la población privada de libertad ha agravado el riesgo de transmisión de enfermedades contagiosas, como lo es la tuberculosis, dentro de las prisiones del país.

**Ver anexo 9:** Población carcelaria en El Salvador (2000-2023)

Según expertos, para abordar esta situación, es esencial implementar estrategias específicas que incluyan:

- **Detección temprana y tratamiento adecuado:** Realizar pruebas de detección de TB de manera rutinaria en la población carcelaria y asegurar el acceso a tratamientos efectivos para los casos diagnosticados.
- **Mejorar las condiciones carcelarias:** Reducir el hacinamiento y mejorar la ventilación en las instalaciones penitenciarias para disminuir la propagación de la enfermedad.

- **Programas de educación y prevención:** Implementar programas educativos para internos y personal penitenciario sobre prevención y manejo de la tuberculosis.

Abordar la tuberculosis en la población carcelaria es crucial para controlar la propagación de la enfermedad tanto dentro de las prisiones como en la comunidad en general. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el año 2022 se registraron 40 nuevos casos de tuberculosis por 100,000 habitantes en El Salvador y la tasa de mortalidad por la enfermedad hasta 2019 fue del 0.9.<sup>18</sup>

## DISEÑO METODOLÓGICO:

El tipo de estudio de la presente investigación es documental, retrospectivo y descriptivo.

### **Documental:**

Porque la fuente de obtención de los datos se realizó a través de consulta de revistas y publicaciones científicas referentes a la tuberculosis y *M. tuberculosis* con el fin de conocer más sobre ellos, y de la revisión de los boletines epidemiológicos, publicados por la Dirección de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud. Para conocer la evolución epidemiológica de la tuberculosis de forma ya específica sobre nuestro país.

### **Retrospectivo:**

Porque los datos estadísticos se obtuvieron de los boletines epidemiológicos sobre la situación de la Tuberculosis en El Salvador durante los años 2022 y 2023

### **Descriptivo:**

Porque el fin principal es observar, registrar y presentar características específicas relacionadas con la epidemiología de la tuberculosis en El salvador.

### **Lugar y momento:**

El Salvador durante los años 2022 al 2023.

**Población:**

El universo y muestra del presente informe fueron todas las personas diagnosticadas con tuberculosis en los establecimientos del Ministerio de Salud de El Salvador en el 2022 y 2023.

**Fuente y Recursos:**

Boletines epidemiológicos del MINSAL e ISSS de los años 2022 y 2023, revistas y artículos referentes a la tuberculosis y *Mycobacterium tuberculosis*.

**Plan de recolección de datos**

Los datos se obtendrán consultando los boletines epidemiológicos del MINSAL e ISSS, revistas y artículos referentes a la tuberculosis y *Mycobacterium tuberculosis* brindados por la Dirección de Vigilancia Sanitaria del MINSAL durante las semanas epidemiológicas 1ª la 52 del año 2019.

**ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y OPERATIVA  
DE LA TUBERCULOSIS EN EL SALVADOR DURANTE LOS AÑOS 2022 Y 2023.**

Principales factores socioeconómicos y ambientales que influyen en la transmisión de la tuberculosis en El Salvador:

<b>Categoría</b>	<b>Factores</b>	<b>Influencia en la transmisión de la TB</b>
Socioeconómicos:	Pobreza	Limita el acceso a servicios de salud, nutrición adecuada y vivienda digna, aumentando el riesgo.
	Hacinamiento	Es el principal factor que favorece la transmisión aérea del bacilo de Koch en espacios cerrados y mal ventilados.
	Desempleo e informalidad laboral	Reduce el acceso a seguros médicos y dificulta la continuidad del tratamiento.
	Bajo nivel educativo	Disminuye el conocimiento sobre prevención, síntomas y tratamiento de la enfermedad.
	Acceso limitado a servicios de salud	Dificulta el diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado, aumentando la propagación.
Ambientales	Vivienda inadecuada (humedad, temperatura)	Crea condiciones propicias para la supervivencia y transmisión del bacilo.
	Contaminación del aire	Afecta la salud respiratoria, facilitando la infección en personas vulnerables.

	Cambio climático (humedad, temperatura)	Puede alterar la estacionalidad de enfermedades respiratorias, incluyendo la TB
Condiciones de salud	Desnutrición	Disminuye la inmunidad del cuerpo, facilitando la progresión de la infección a enfermedad activa.
	Confección con VIH/SIDA	Aumenta significativamente el riesgo de desarrollar TB activa.
	Diabetes mellitus	Afecta el sistema inmune, aumentando la susceptibilidad a infecciones como la tuberculosis.

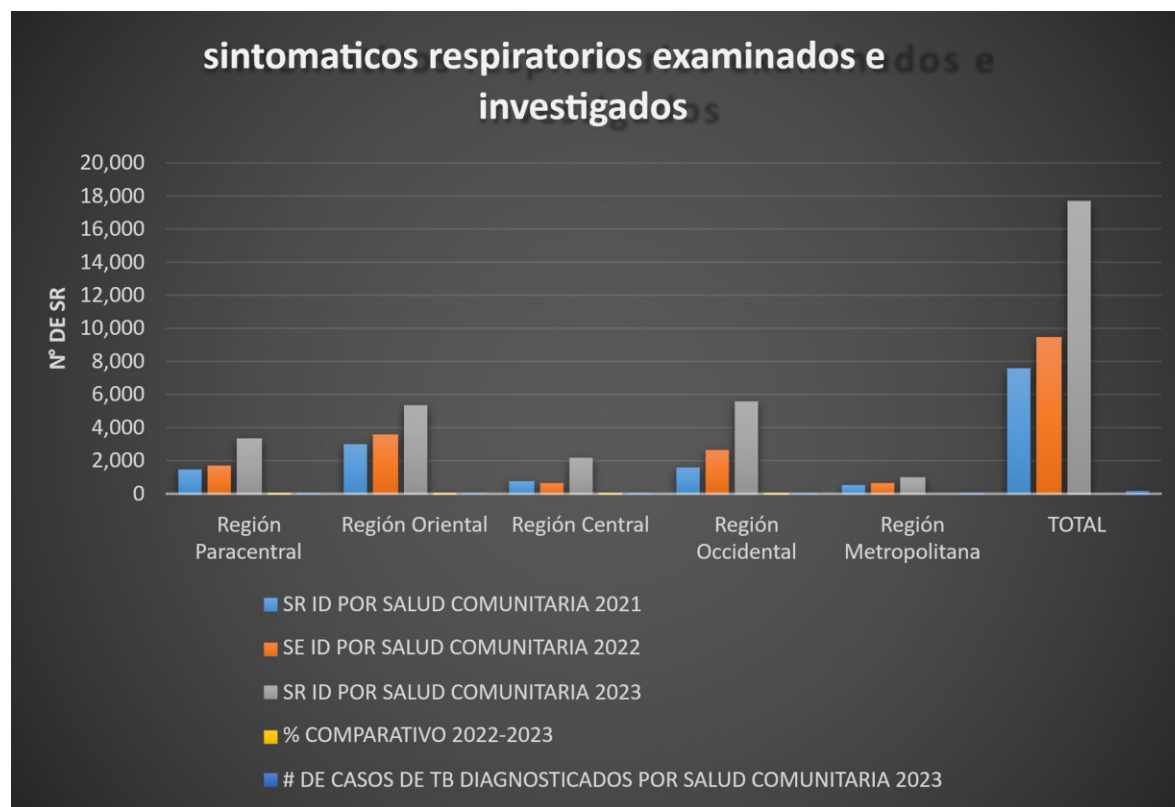
### Sintomáticos respiratorios (SR) examinados e investigados:

Para el año 2023 el número de SR captados por el MINSAL y Centros Penales fue de 70,112; para ese mismo periodo en el año 2022 la captación fue de 55,245, incrementando un 26.9% en el 2023 respecto al 2022.

Al comparar la captación para cada Región de Salud de los años 2022 y 2023, observando un incremento en todas las Regiones, el cual se detalla a continuación.

**Tabla 1** Sintomático respiratorio

REGIÓN DE SALUD	SR ID POR SALUD COMUNITARIA 2021	SE ID POR SALUD COMUNITARIA 2022	SR ID POR SALUD COMUNITARIA 2023	% COMPARATIVO 2022-2023	# DE CASOS DE TB DIAGNOSTICADOS POR SALUD COMUNITARIA 2023
Región Paracentral	1,565	1,786	3,445	↑ 92.9%	6
Región Oriental	3,068	3,662	5,378	↑ 46.8%	17
Región Central	868	659	2,201	↑ 100%	17
Región Occidental	1,593	2,701	5,658	↓ 100%	130
Región Metropolitana	577	707	1,107	↑ 56.6%	8
TOTAL	7,671	9,515	17,789	↑ 89.9%	178

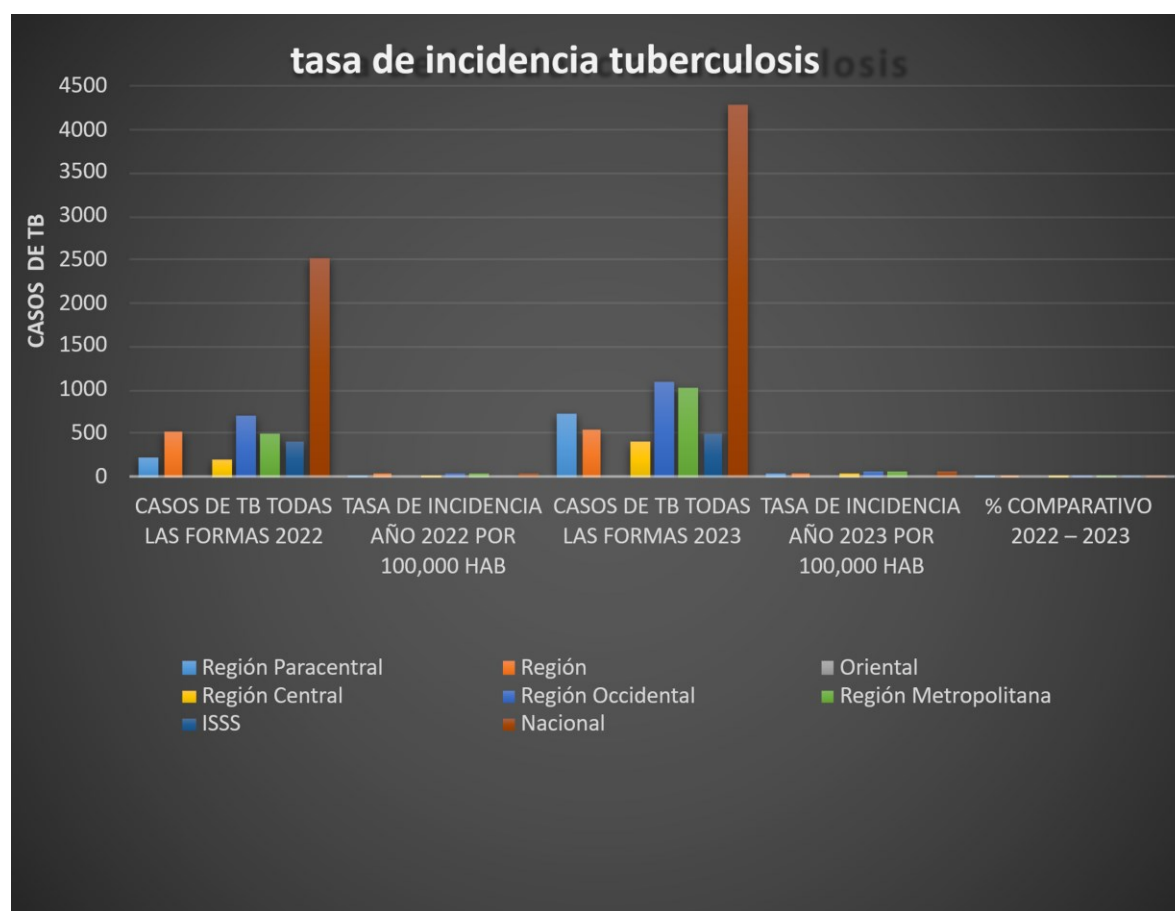


En el cuadro anterior se observa el aporte en la captación de SR por promotores de salud, fue del 25% con relación total de casos de SR captados a nivel nacional, incrementando el 86.9% con respecto al año 2022. Se estima que, por esta disciplina, por cada 100 SR identificados, se diagnostica un caso de TB. Las Regiones que menos casos diagnosticaron por promotores de salud fue: Paracentral y Metropolitana.

**Tabla 2** Tasa de incidencia tuberculosis, todas las formas, años 2022 a 2023:

REGIÓN DE SALUD	CASOS DE TB TODAS LAS	TASA DE INCIDENCIA AÑO 2022 POR	CASOS DE TB TODAS LAS	TASA DE INCIDENCIA AÑO 2023 POR	% COMPARATIVO 2022 – 2023

	FORMAS 2022	100,000 HAB	FORMAS 2023	100,000 HAB	
Región Paracentral	230	24.3	718	32.7	↑ 100%
Región Oriental	510	41.2	553	35	↑ 8.4%
Región Central	188	19.2	406	40	↑ 100%
Región Occidental	694	48	1096	67.2	↑ 58%
Región Metropolitana	485	27.8	1023	54.7	↑ 100%
ISSS	410		486		↑ 18.5%
Nacional	2517	39.7	4282	67.5	↑ 70%



En el anterior cuadro podemos ver que para el año 2023 fueron diagnosticados 4,282 casos de tuberculosis en todas sus formas (nuevos y recaídas), obteniendo una Tasa de Incidencia Nacional de 67.5 casos por cada 100,000 habitantes, al comparar con el año 2022,

fueron diagnosticados 2,517 casos en todas sus formas y una tasa de 39.7 por cada 100,000 habitantes; se observa un incremento del 70 %, esto debido a que la mayoría de los casos ha sido diagnosticada en población penitenciaria.

Al diferenciar por nivel de atención, los casos nuevos de tuberculosis todas las formas, fueron diagnosticados de la siguiente manera: Primer Nivel: 468 (13.4 %); 85 casos (2.4 %) por otros proveedores como voluntarios de la comunidad, clínicas y Hospitales Privados, entre otros; Hospitales de Segundo y Tercer Nivel de Atención: 800 casos (26 %), Centros Penales 2,443 (44.6 %) y Seguridad Social: 486 (13.6%).

#### **Tasa de mortalidad de tuberculosis:**

Según el sistema de morbilidad y mortalidad (SIMMOW) del MINSAL, para el año 2023 se reportaron 99 muertes por tuberculosis con una tasa de mortalidad de 1.6 por cada cien mil habitantes. Para el año 2022 fueron reportadas 86 muertes, un incremento de 15% comparada con el año 2023. (Hospitalarias y Estadísticas Vitales).

En las evaluaciones se identificó que muchas de estas muertes hospitalarias, fueron clasificadas como causa básica de su muerte: tuberculosis, pero en realidad las personas padecían de otro tipo de patología, por la cual fallecieron.

En el sistema de morbilidad y mortalidad reporta que algunas de las causas de mortalidad, fueron debidas principalmente a comorbilidades como diabetes, ERC, cáncer; otras de las

causas son neumonías no especificadas, sepsis y otro tipo de enfermedades oportunistas principalmente en personas VIH.

### **Letalidad:**

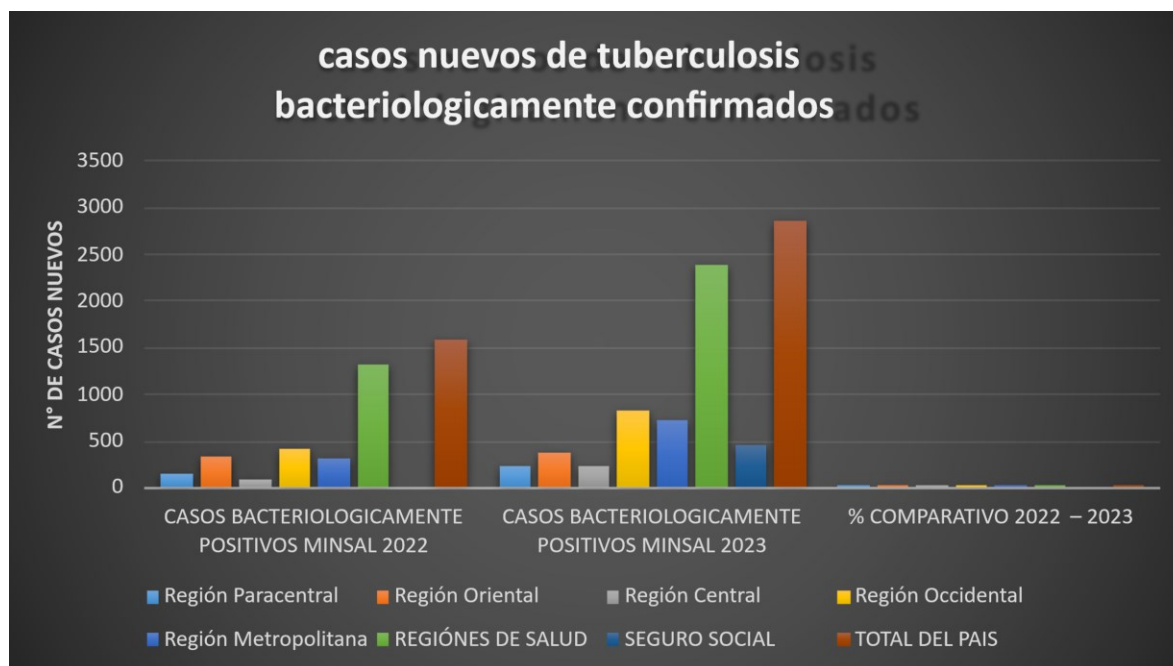
Para el año 2023, el número de personas fallecidas por TB fueron 99, obteniendo una tasa de letalidad de 2.3 %, un incremento de 15% en relación al año 2022, en el cual el número de personas fallecidas por TB fue de 86 y una tasa de letalidad de 1.2%.

### **Casos nuevos de tuberculosis bacteriológicamente confirmados:**

Al realizar un análisis comparativo de los casos nuevos de tuberculosis bacteriológicamente confirmados, en las 5 Regiones de Salud (MINSAL y Centros Penales) y Seguridad Social, entre los años 2022 y 2023, se obtiene la siguiente información:

**Tabla 3** *Nuevos casos de tuberculosis.*

REGIONES DE SALUD	CASOS BACTERIOLOGICAMENTE POSITIVOS MINSAL 2022	CASOS BACTERIOLOGICAMENTE POSITIVOS MINSAL 2023	% COMPARATIVO 2022 – 2023
Región Paracentral	146	240	↑ 64.4%
Región Oriental	346	369	↑ 6.6%
Región Central	94	231	↑ 100%
Región Occidental	422	824	↑ 95.3%
Región Metropolitana	309	730	↑ 100%
REGIONES DE SALUD	1317	2394	↑ 81.8%
SEGURO SOCIAL		465	
TOTAL DEL PAIS	1581	2859	↑ 81%



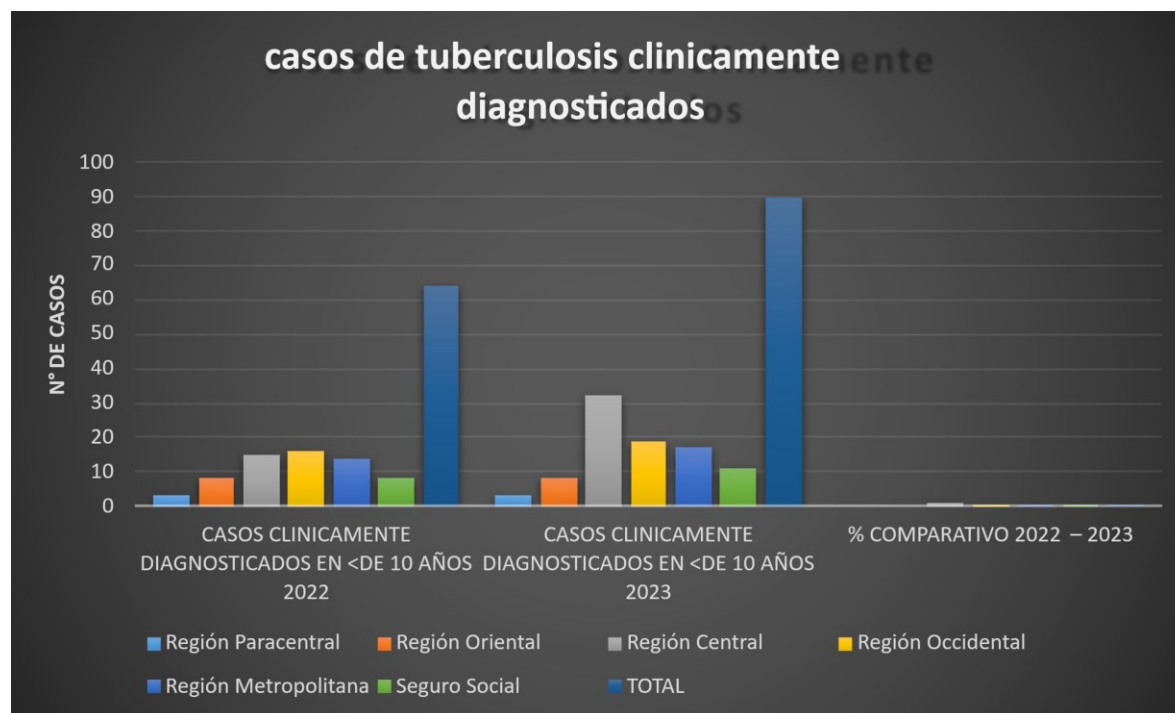
En el año 2023, se diagnosticaron 2,859 casos nuevos bacteriológicamente positivos, de los cuales 878 (30.7%) fueron diagnosticados por los establecimientos del MINSAL, 1,473 (51.5%) por Centros Penales, otros proveedores 47 (1.6%) y la Seguridad Social 465 (16.3%), un incremento de 81%, con respecto al año 2022.

Los casos nuevos bacteriológicamente positivos, representan el 81.3 % de los casos nuevos de tuberculosis en todas sus formas.

**Tabla 4** Casos de tuberculosis clínicamente diagnosticados:

REGIÓN DE SALUD	CASOS CLINICAMENTE DIAGNOSTICADOS EN <DE 10 AÑOS 2022	CASOS CLINICAMENTE DIAGNOSTICADOS EN <DE 10 AÑOS 2023	% COMPARATIVO 2022 - 2023
Región Paracentral	3	3	0%
Región Oriental	8	8	0%
Región Central	15	32	↑ 100%

Región Occidental	16	19	↑ 18.7%
Región Metropolitana	14	17	↑ 21.4%
Seguro Social	8	11	↑ 37.5%
TOTAL	64	90	↑ 40.6%



En el anterior cuadro se observa que el 2.6 % de los casos de TB en todas sus formas (90 casos) corresponde a casos de tuberculosis clínicamente diagnosticados en menores de 10 años, incrementando un 40.6 % en comparación al año 2022, que fueron diagnosticados 64 casos (2.5% de los casos de TB todas las formas), lo que está relacionado al aumento de casos en la población adulta.

Los casos clínicamente diagnosticados en mayores o iguales a 10 años, corresponden al 7.4% de los casos de TB todas las formas, es decir 261 casos, un incremento del 15% con relación al año 2022, que fueron diagnosticados 227 casos.

### Contactos:

Para el año 2023, el total de contactos examinados (MINSAL, ISSS y Centros Penales), fueron 14,212 contactos, de los cuales fueron examinados el 99% (14,070 contactos) siendo diagnosticados como casos de TB: 588 de los contactos, que representan el 16.7% de los casos de TB todas las formas; al correlacionar el número de contactos examinados con el número de casos de TB diagnosticados, se estima que por cada 24 contactos examinados se diagnostica un caso de tuberculosis.

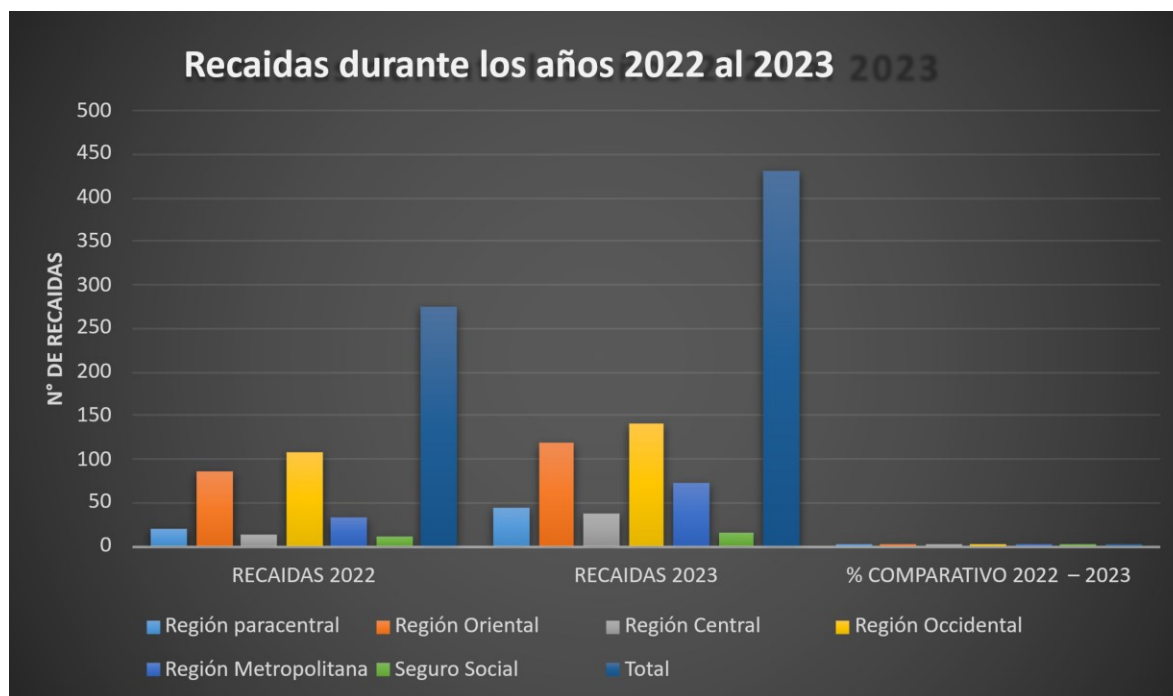
Del total de contactos, 970 de ellos (7%), recibieron tratamiento para la infección tuberculosa latente.

Los contactos menores de 10 años, diagnosticados como casos TB, fueron 62 niños, es decir que, del total de casos de TB infantil, el 69% fue diagnosticado en los contactos.

**Tabla 5** *Recaídas durante los años 2022 al 2023:*

REGIÓN DE SALUD	RECAIDAS 2022	RECAIDAS 2023	% COMPARATIVO 2022 – 2023
Región paracentral	21	45	↑ 100%
Región Oriental	87	119	↑ 36.8%
Región Central	14	38	↑ 100%
Región Occidental	108	141	↑ 30.5%
Región Metropolitana	34	73	↑ 100%
Seguro Social	11	15	↑ 36.4%
Total	275	431	↑ 56.7%

Para el año 2023, el número de recaídas diagnosticadas (MINSAL, ISSS y Centros Penales), fue 431, de las cuales 354, es decir el 82% pertenecen a centros penitenciarios, el 14.4 % (62 recaídas) fueron diagnosticadas por el MINSAL y 15 recaídas (3.5%), fueron diagnosticadas en la Seguridad Social. Un incremento del 56.7% con respecto al año 2022.



### **Coinfección TB/VIH:**

Los casos de coinfección TB/VIH, diagnosticados en el 2023 fueron 248 personas, un incremento de 41.4 % con respecto al año 2022 (188 casos); para el año 2023, representa el 5.8 % de los casos todas las formas (nuevos y recaídas).

### **Tuberculosis MDR, RR:**

Para el año 2023, fueron diagnosticados 34 casos con resistencia a rifampicina, que corresponde a un aumento de 100% en relación al año 2022, que fueron diagnosticados 15 casos, la mayor parte de estos son diagnosticados en Centros Penales.

Con respecto a los casos de TB multidrogoresistente, para el año 2023, fueron diagnosticados 3 casos, un incremento del 50% con respecto al año 2022 que diagnosticaron dos casos.

#### **Registro de casos de TB retornados:**

Para el año 2023 a nivel nacional los casos retornados con diagnóstico de tuberculosis fueron 18 procedentes de los departamentos de Sonsonante: 4 casos, La Unión: 2 casos (1 MDR que fue curado en la Clínica de Resistencias), San Salvador: 3 casos, San Miguel: 2 casos, Cabañas: 1 caso, Santa Ana: 2 casos, La Libertad: 1 caso, Ahuachapán: 2 casos y un privado de libertad que no fue ubicado.

De los 18 retornados, actualmente reciben tratamiento 5; dos que regresaron nuevamente a Estados Unidos y uno a Colombia, en un caso su tratamiento fue suspendido por cambio de diagnóstico en el Hospital Neumológico Saldaña y dos casos que su tratamiento fue suspendido por Estados Unidos por cultivos negativos. Además, dos casos fueron curados, dos personas que finalizaron su tratamiento y tres casos que no fueron encontrados.

Además, fueron diagnosticadas con tuberculosis 8 personas extranjeras procedentes de Honduras, Guatemala y Costa Rica.

**Comorbilidad TB/Diabetes:**

Para el año 2023, el MINSAL y la Seguridad Social, identificaron 18,571 SR con algún factor de riesgo para DM, que representa el 26.5% del total de SR identificados a nivel nacional, incrementando un 61% con respecto al año 2022. En el año 2022 fueron identificados con algún factor de riesgo, 11,539 personas, que representó el 6.6% del total de SR.

La Región de Salud que más SR con factores de riesgo para diabetes identificó fue la Oriental, seguida de la Región Occidental y Paracentral.

De estos SR con factor de riesgo se realizaron 1,823 glucometrías con resultado  $\geq 125$  mg/dl, diagnosticando 192 personas que desconocían padecer de diabetes.

Ver Anexo 10: Gráfico síntomas respiratorios con factores de riesgo de diabetes mellitus años 2022 – 2023.

Para el año 2023, MINSAL e ISSS identificaron 4,920 personas diabéticas con síntomas respiratorios, que corresponde al 7 % del total de SR identificados a nivel nacional, un incremento del 6.5% con respecto al año 2022.

De los 4,920 sintomáticos respiratorios en personas DM, se investigaron con pruebas bacteriológicas: 2,668 es decir al 54.2%, diagnosticando a través de esta prueba 188 personas diabéticas con tuberculosis.

**Ver Anexo 11: Personas diabéticas con síntomas respiratorios años 2022 – 2023**

Para el año 2023, fueron diagnosticadas con ambas comorbilidades TB/DM: 418 personas, que representa el 9.8 % de los casos de tuberculosis de todas las formas (nuevos más recaídas). Un incremento del 32.3 % con respecto al año 2022 (316 casos).

Es importante mencionar que los 418 casos diagnosticados con ambas comorbilidades, el 79 % de estos, son casos bacteriológicamente positivos (331 casos).

**Ver Anexo 12: Casos de tuberculosis en personas con diabetes mellitus.**

**Cada gráfico y tabla fueron elaborados propios.**

Datos obtenidos de Org.sv., de [https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2024/04/16.SLV\\_TB\\_Anexo\\_16\\_SituacionepidemiologicayoperativadelaTB2023\\_04\\_29\\_2024.pdf](https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2024/04/16.SLV_TB_Anexo_16_SituacionepidemiologicayoperativadelaTB2023_04_29_2024.pdf).

## CONCLUSIONES:

En la investigación sobre la tuberculosis en El Salvador durante los años 2022 y 2023 se evidencia la gran problemática de salud que esta enfermedad supone al país, cuyo principal factor ambiental y socioeconómico es el hacinamiento. Tanto en cárceles como en hogares, el hacinamiento crea un entorno propicio para la transmisión de la tuberculosis en El Salvador. La combinación de sobrepoblación, ventilación inadecuada y acceso limitado a servicios de salud ha sido determinante en el aumento de los casos.

A nivel nacional, la región que registró más casos de tuberculosis durante el año 2022 con 694 casos fue la zona occidental del país, y esta tendencia se mantuvo igualmente durante el año 2023 registrando 1,096 nuevos casos.

En el año 2022 fallecieron 86 personas a causa de la tuberculosis, mientras que en 2023 fueron 99 fallecidos con una tasa de mortalidad de 1.6 por cada 100,000 habitantes, obteniendo un incremento del 15% respecto al 2022.

En cuanto a los casos registrados, en el año 2022 en el país se registraron 2,517 casos mientras que durante el año 2023 fueron 4,282 casos siendo un incremento del 70%.

## RECOMENDACIONES:

A partir del análisis de la situación de la tuberculosis en El Salvador durante los años 2022 y 2023, se pueden proponer las siguientes recomendaciones para mejorar su prevención, diagnóstico y tratamiento:

Al ministerio de salud (MINSAL):

1. Fortalecimiento del sistema de vigilancia epidemiológica implementando sistemas de monitoreo más eficientes para la detección temprana de nuevos casos y mejorar la recopilación y análisis de datos sobre la incidencia y prevalencia de la tuberculosis.
2. Mejoras en el acceso a diagnóstico y tratamientos garantizando la disponibilidad de pruebas de diagnóstico rápido en unidades de salud tanto en las zonas urbanas como rurales, así como también asegurar el abastecimiento constante de medicamentos contra la tuberculosis y fortalecer la supervisión del tratamiento.

A los centros penales:

1. Disminuir el grado de hacinamiento carcelario por medio de la creación de nuevos sectores y celdas, con adecuada ventilación.

A la universidad:

2. Realizar una mejor distribución de los estudiantes en las aulas por medio de la generación de más grupos teóricos para evitar la generación de hacinamientos en los salones de clases.
3. Capacitar y promover la investigación científica por parte de docentes y estudiantes en esta problemática de salud y promover otros estudios similares en otras

poblaciones a fin de conocer problemáticas en torno a las variables relacionadas con la tuberculosis.

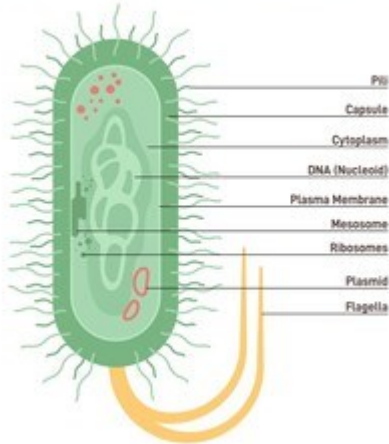
A la población:

1. Acatara las indicaciones de las charlas educativas sobre prevención y transmisión de la tuberculosis

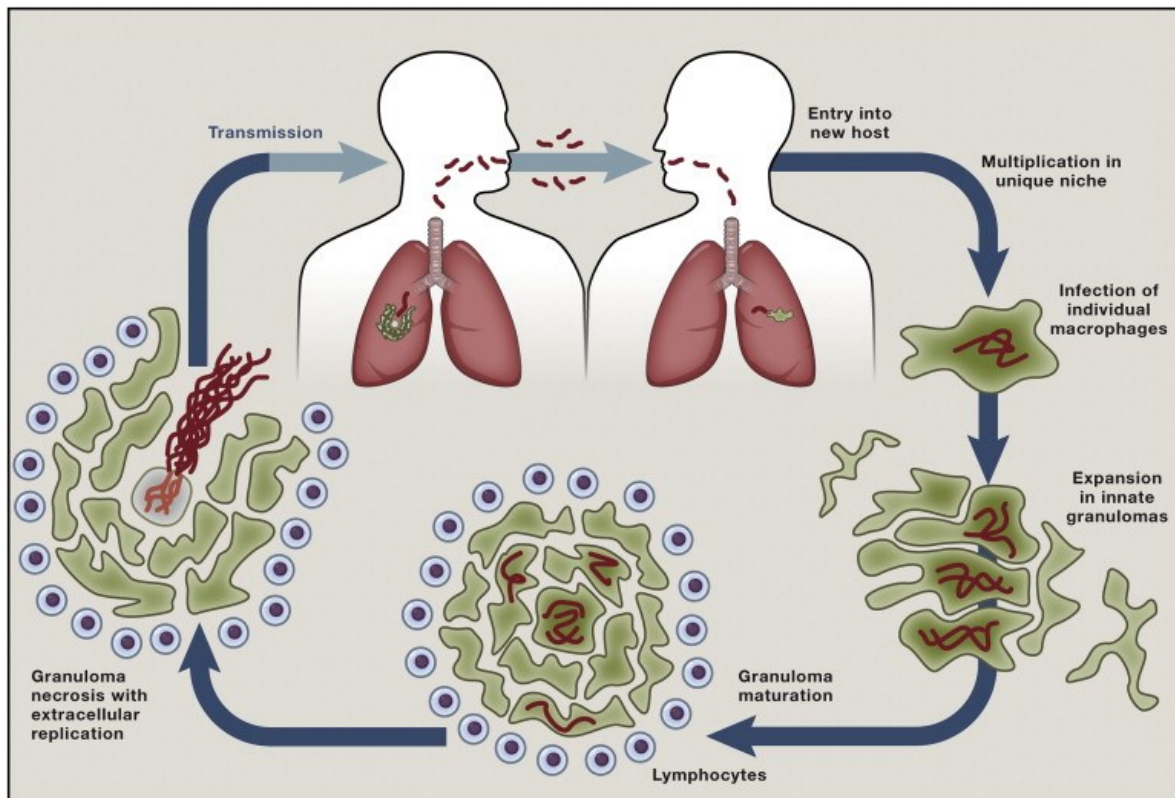
## ANEXOS:

**Anexo1:** Esquema morfológico de la estructura de *Mycobacterium tuberculosis*:

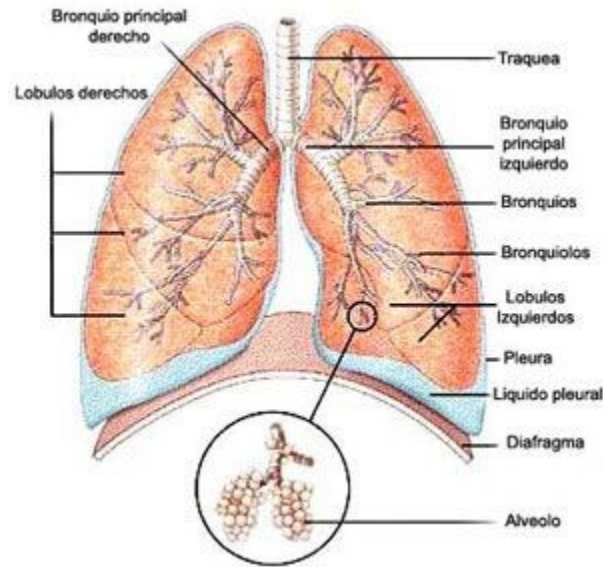
Structure Of *Mycobacterium Tuberculosis*



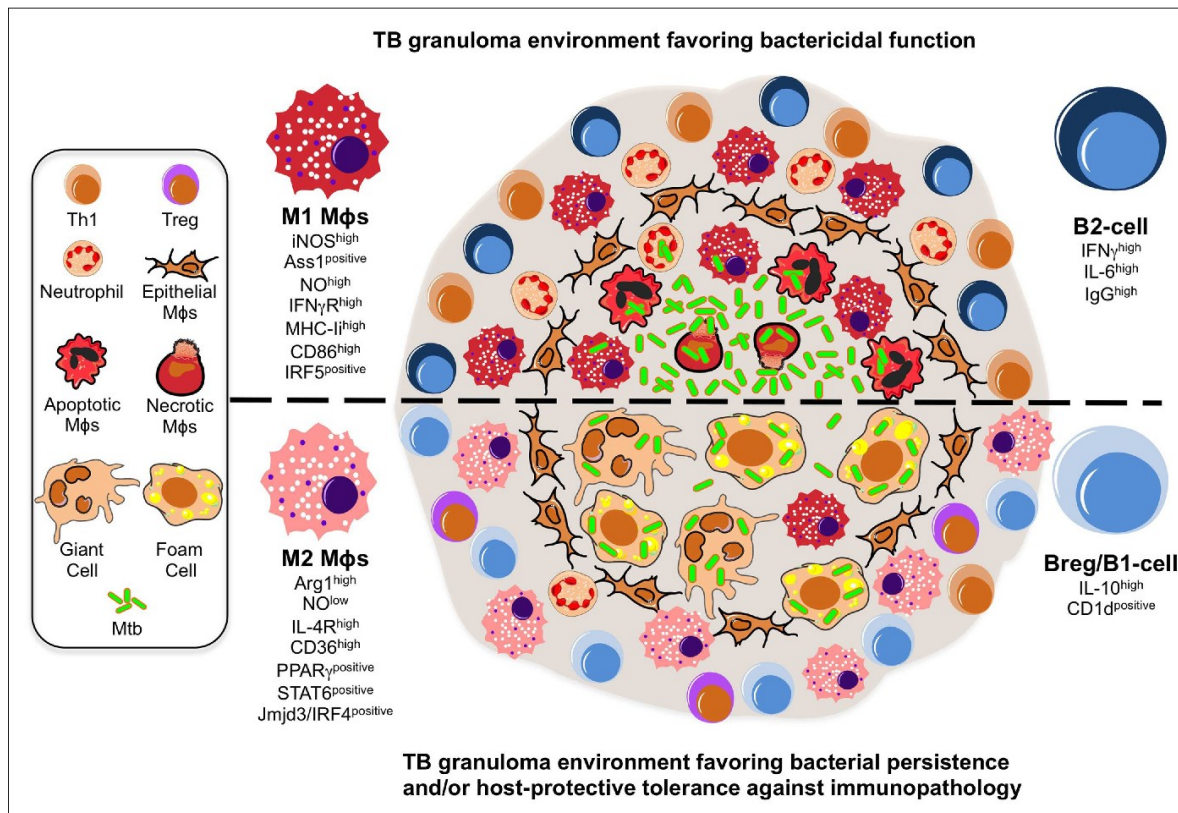
**Anexo 2:** Esquema de fisiopatología de *Mycobacterium tuberculosis*.



**Anexo 3:** Fisiología del pulmón.



**Anexo 4:** Constitución de un granuloma tuberculoso.



## Anexo 5: Comparación entre la fase latente y la fase activa de la tuberculosis.

<b>Infección de tuberculosis Latente</b> Estoy sano.	<b>Enfermedad de tuberculosis Activa</b> Tengo una enfermedad grave que puede matarme si no la trato.
Los gérmenes de la tuberculosis están dormidos en mi cuerpo, pero podrían despertar en el futuro.	Los gérmenes de la tuberculosis han despertado.
No tengo síntomas.	Puedo tener síntomas - tos, fiebre, pérdida de peso, sudores nocturnos.
Mi radiografía de pecho es normal.	Mi radiografía de pecho es anormal.
No soy contagioso.	Puedo ser contagioso y puedo infectar otras personas cuando los gérmenes de tuberculosis se diseminan por el aire cuando toso, me río, o hablo.
Tengo un resultado positivo en la prueba de tuberculosis en piel o en sangre.	Puedo tener un resultado positivo en la prueba de mi flema.

¿Puede mi **Infección de tuberculosis Latente** (gérmenes dormidos) despertar y enfermarme con la **tuberculosis Activa**?

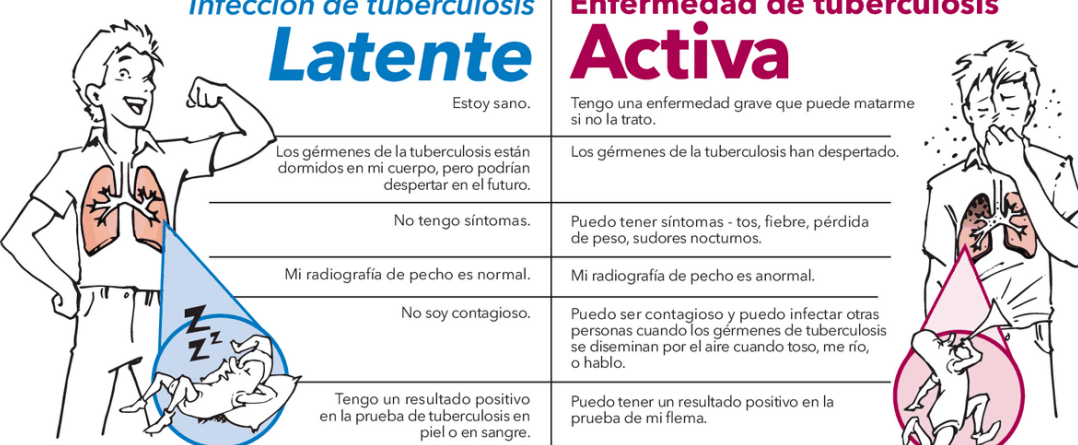

Sí, y ¡Ciertos factores aumentan el riesgo!

- Llegué recientemente de otro país donde la tuberculosis es común.
- Tengo VIH.
- He estado recientemente en contacto cercano con alguien que tiene la enfermedad de tuberculosis activa.
- Tengo diabetes, insuficiencia renal, o cáncer.
- Tuve cirugía para quitar una parte de mi estómago.
- Vivo o trabajo en un hospital, cárcel, centro de rehabilitación de drogas, o albergue para indigentes.
- Uso drogas inyectables ilegales.
- Recibi un trasplante de órgano.
- Uso ciertas medicinas que afectan mi sistema inmune, como prednisona (esteroides), u otros medicamentos para tratar ciertas condiciones en la piel, articulaciones o gastrointestinales.


Si tengo la **Infección de tuberculosis Latente** ¿puedo reducir mis riesgos de enfermarme con la **tuberculosis Activa**?


**¡Sí, puedo prevenir la tuberculosis!**


Puedo tomar medicamentos seguros y efectivos.





Publicado 2012


**Bellevue**  
SOUTH MANHATTAN HEALTHCARE NETWORK


**NYU School of Medicine**  
NYU LANGONE MEDICAL CENTER


**UF UNIVERSITY OF FLORIDA**


**Southeastern National Tuberculosis Center**  
SHARE • LEARN • CURE

## Anexo 6: Informe de resultados de baciloscopia.

Numero de bacilos encontrados:	Campos de inmersión observados:	Reporte:
No se observan BAAR en	100 campos	Negativo
De 1 a 9 BAAR en	100 campos	Número exacto de bacilos observados en los 100 campos
De 0 – 1 BAAR por campo en	100 campos	+
De 1 – 10 BAAR por campo en	50 campos	++
Más de 10 BAAR por campo en	20 campos	+++

## Anexo 7: Informe de resultados de cultivos BAAR

Registrar	Si se observa
<b>Contaminado</b>	Todos los tubos inoculados con la muestra se han contaminado.
<b>Negativo</b>	Sin desarrollo, luego de la inspección de la octava semana de incubación.
<b>Número de colonias exacto</b>	Entre 1 y 19 colonias en el total de medios sembrados.
+	20 a 100 colonias
++	Más de 100 colonias (colonias separadas)

+++	Colonias incontables (colonias confluentes)
-----	---

**Anexo 8:** Equipo para conservación y transporte de muestra para prueba rápida molecular (MTB/RIF) y cultivo

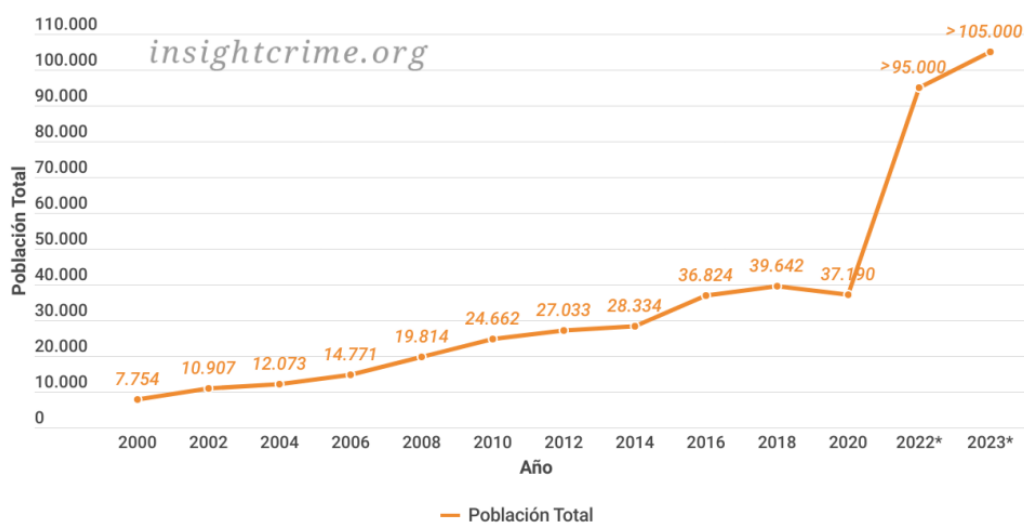


1. Envase primario: contiene la muestra.
2. Envase secundario: contiene el frasco con la muestra
3. Envase terciario: contiene el envase secundario.
4. Cadena de frío: termo con paquetes refrigerantes en el cual se ubica el envase terciario.

Fuente: Ministerio de Salud, Lineamientos técnicos para el diagnóstico y control de la tuberculosis en el laboratorio clínico, 2019

**Anexo 9:** Población carcelaria en El Salvador (2000-2023)

## Población carcelaria en El Salvador (2000-2023)

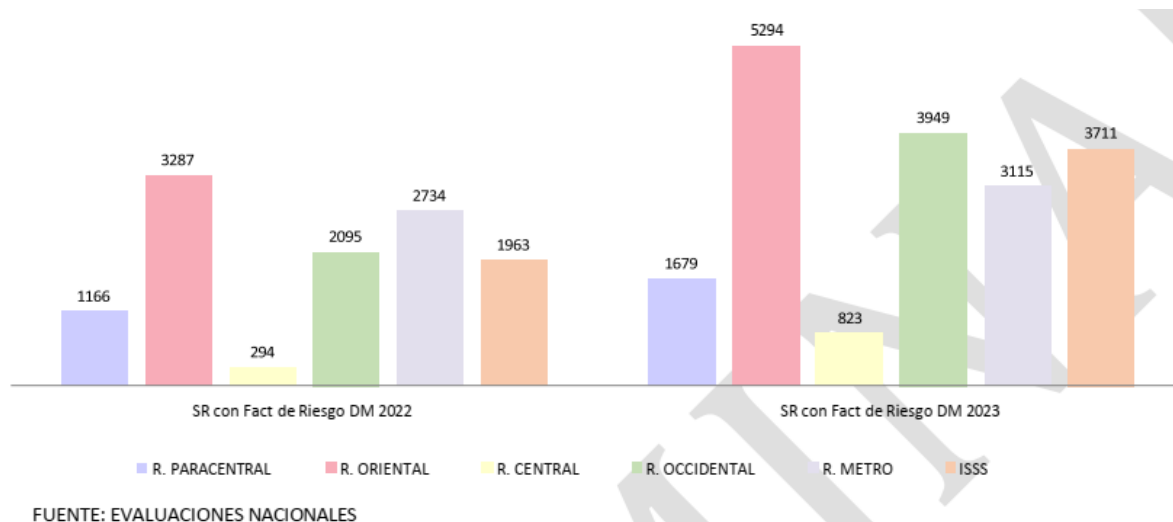


Estimaciones para 2022 y 2023 basadas en datos de las autoridades penitenciarias de El Salvador previos al régimen de excepción, además de las cifras de detenciones y liberación de presos anunciadas por funcionarios del gobierno durante el régimen de excepción.

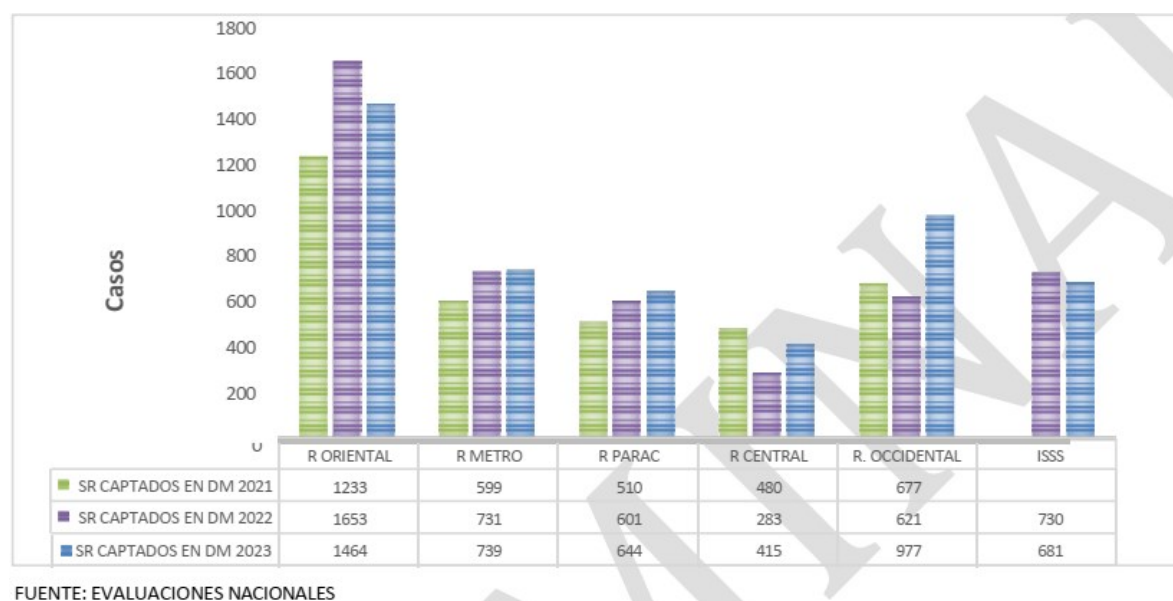
Diciembre 2023

Fuentes: World Prison Brief  
y Gobierno de El Salvador

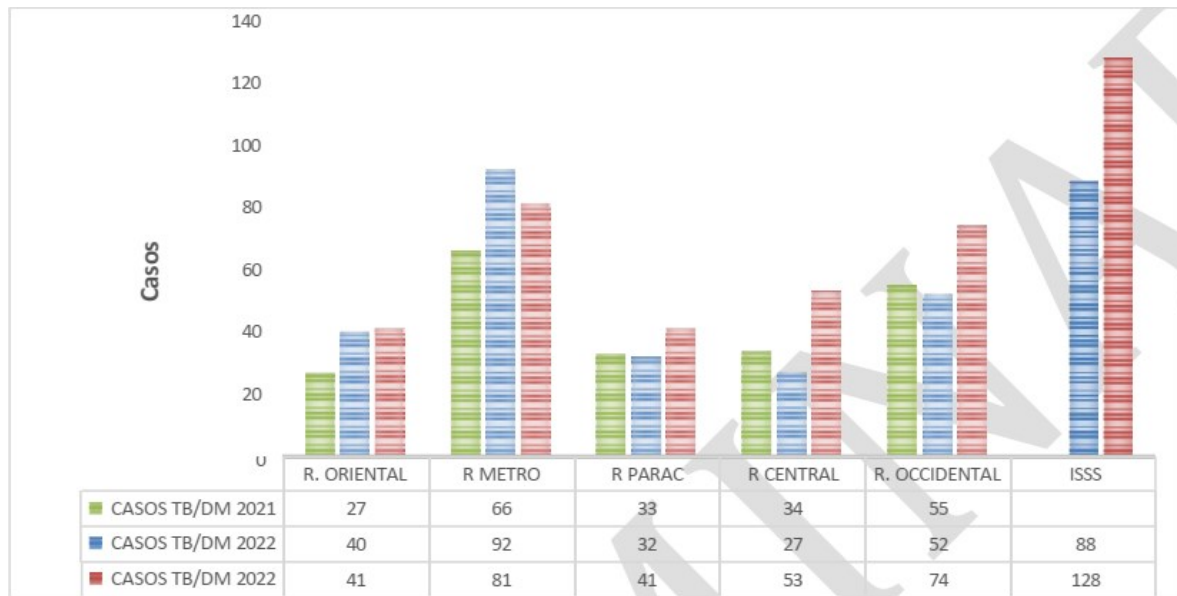
**Anexo 10:** Gráfico síntomas respiratorios con factores de riesgo de diabetes mellitus años 2022 – 2023.



### Anexo 11: Personas diabéticas son síntomas respiratorios años 2022 – 2023



### Anexo 12: Casos de tuberculosis en personas con diabetes mellitus.



FUENTE: EVALUACIONES NACIONALES

## REFERENCIAS:

1. (gtb), GTP (2023, 7 de noviembre). *Informe mundial sobre la tuberculosis 2023*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240083851>
2. Ene, 25. (s/f). *Tuberculosis en las Américas. Informe regional 2021*. Paho.org., de <https://www.paho.org/es/documentos/tuberculosis-americas-informe-regional-2021>
3. (S/f). Org.sv., de [https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2024/04/16.SLV\\_TB\\_Anexo\\_16\\_SituacionepidemiologicayoperativadelaTB2023\\_04\\_29\\_2024.pdf](https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2024/04/16.SLV_TB_Anexo_16_SituacionepidemiologicayoperativadelaTB2023_04_29_2024.pdf)
4. MINSAL Sitio Oficial del Ministerio de Salud de El Salvador. (s/f). MINSAL., de <https://w5.salud.gob.sv/>
5. Pérez, RP (s/f). *BREVE HISTORIA DE LA TUBERCULOSIS*. Seipweb.es., de [https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2019/01/Tuberculosis\\_Roi\\_Pineiro.pdf](https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2019/01/Tuberculosis_Roi_Pineiro.pdf)
6. González, M. (2023, 14 de marzo). La eterna lucha contra la tuberculosis. *Noticias de El Salvador - Noticias de El Salvador, noticias internacionales, salvadoreños por el mundo, economía, negocios, política, deportes, entretenimiento, tecnología, turismo, tendencias, fotos, videos, redes sociales*. <https://www.elsalvador.com/opinion/editoriales/tuberculosis-/1046687/>
7. de Campo, E. (s/f). *EVALUACIONES EN PAÍSES FOCALIZADOS EVALUACIÓN DE TB EN EL S*. Org.sv., de <https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2020/07/c.-Evaluacion-TB-El-Salvador-Paises-Focalizados.pdf>
8. Rogero, T. (25 de diciembre de 2024). El aumento de la tuberculosis en América Latina está vinculado a las tasas de encarcelamiento. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/society/2024/dec/25/latin-america-tuberculosis-imprisonment-el-salvador-brazil-colombia-mexico-argentina-peru>
9. (S/f). Edu.sv, de <https://logos.ues.edu.sv/Minerva/article/download/335/340/2670>
10. Rodríguez, I. A. (2023, marzo 24). *Profesionales del ISSS participan en Congreso Nacional de Tuberculosis*. Instituto Salvadoreño del Seguro Social. <https://www.issv.gob.sv/profesionales-del-issv-participan-en-congreso-nacional-de-tuberculosis/>
11. INSST. (10 de noviembre de 2021). *Mycobacterium tuberculosis*. Portal INSST. <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/mycobacterium-tuberculosis>
12. Patogenia y determinantes moleculares de virulencia de *Mycobacterium tuberculosis* (2023, junio 16) <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC164219/>
13. Lineamientos técnicos para la prevención y control de la tuberculosis (El Salvador, 2020) <https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientostecnicosparalaprevencionycontroldelatuberculosis-Acuerdo1513.pdf>

14. Newsroom. (2024, Octubre 15). *El encarcelamiento masivo impulsa la tuberculosis en Latinoamérica, asegura un estudio.* infobae. <http://www.infobae.com/america/agencias/2024/10/15/el-encarcelamiento-masivo-impulsa-la-tuberculosis-en-latinoamerica-asegura-un-estudio>
15. Guía clínica para la atención pediátrica de la tuberculosis y la coinfección TB-VIH (Año 2017) <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/minsal/documents/217958/download>
16. Melo, M. F. (2024, agosto 14). *El Salvador, líder mundial en encarcelamientos.* Statista. <https://es.statista.com/grafico/32853/numero-de-presos-por-cada-100000-habitantes-en-paises-seleccionados/>
17. de Tuberculosis MINSAL, J. G. R. J. U. de P., & Salvador, E. (s/f). *Situación epidemiológica TB y COVID-19 EN EL MUNDO.* Org.sv., de <https://mcpelsalvador.org.sv/wp-content/uploads/2022/09/Anexo-11.-Avances- TB COVID19-en-EI-Salvador-.pdf>
18. Régimen de excepción generará consecuencias graves en El Salvador por tuberculosis, según estudio internacional (3 de noviembre, 2024) <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Regimen-de-excepcion-generara-consecuencias-graves-en-EI-Salvador-por-tuberculosis-segun-estudio-internacional-20241101-0091.html>
19. Coinfección tuberculosis y VIH/SIDA, en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” (Enero – junio, 2017) [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/878234/08-vasquez-y-66-74.pdf#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20por%20VIH%20y,%20o%20activa%20\(1\).](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/878234/08-vasquez-y-66-74.pdf#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20por%20VIH%20y,%20o%20activa%20(1).)
20. Coinfección TB/VIH Guía Clínica Regional (Año 2017) [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34855/9789275319857\\_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34855/9789275319857_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y)