

Universidad Evangélica de El Salvador  
Facultad de Medicina  
Doctorado en Medicina



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA  
DE EL SALVADOR

***“Caracterización de tuberculosis pulmonar en  
paciente con diabetes mellitus en la Unidad de Salud  
Sonzacate en enero-diciembre del 2021”***

Informe final para optar al grado de Doctor en Medicina

Presentado por:  
Marcela Patricia Contreras Castro  
Wilfredo Javier González Chicas  
Christian Adilmar Paniagua Ventura

Asesora: Dra. Emma Ivette Archila

San Salvador, octubre 2022

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR**

Dra. Dra. Cristina de Amaya

Rectora Académica

Dra. Mirna García de González

Vicerrectora Académica

Dr. Carlos Miguel Monchez

Decano de la Facultad De Medicina

Dra. Claudia Ivette Flores

Vicedecana de la Facultad de Medicina

Dra. Milena de Reyes

Directora de la Escuela de Medicina

# Contenido

|  |    |
|--|----|
| Agradecimientos .....  | 3  |
| Resumen .....  | 5  |
| Introducción .....   | 6  |
| Capítulo I. Planteamiento del problema .....                             | 7  |
| 1. Situación problemática .....  | 7  |
| 2. Enunciado del problema .....  | 8  |
| 3. Objetivos de la investigación .....                                   | 9  |
| <input type="checkbox"/> Objetivo general: .....                         | 9  |
| <input type="checkbox"/> Objetivos específicos: .....                    | 9  |
| 4. Contexto de estudio .....   | 9  |
| 5. Justificación .....   | 10 |
| 6. Factibilidad .....  | 11 |
| Capítulo II. Fundamentación teórica .....                                | 12 |
| 1. Estado actual .....   | 12 |
| Capítulo III. Metodología de la investigación .....                      | 18 |
| 1. Enfoque y tipo de investigación .....                                 | 18 |
| <input type="checkbox"/> Enfoque de investigación .....                  | 18 |
| <input type="checkbox"/> Tipo de investigación .....                     | 18 |
| 2. Sujetos y objeto de estudio .....                                     | 18 |
| <input type="checkbox"/> Unidades de análisis. Población y muestra ..... | 19 |
| 3. Variables e indicadores .....   | 19 |
| 4. Técnicas a emplear en la recopilación de información .....            | 23 |
| 5. Instrumentos de registro y medición .....                             | 23 |
| 6. Aspectos éticos de la investigación .....                             | 24 |
| 7. Procesamiento y análisis .....  | 25 |
| 8. Estrategias de utilización de resultados .....                        | 25 |
| Capítulo IV. Análisis de la información .....                            | 26 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1. Resultados.....  | 26        |
| 2. Análisis descriptivo .....   | 26        |
| 3. Discusión de resultados .....  | 31        |
| <b>Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>                   | <b>33</b> |
| 1. Conclusiones.....  | 33        |
| 4. Recomendaciones.....   | 34        |
| Referencias.....  | 35        |
| <b>Anexos .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>Anexo 1: Glosario .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>Anexo 2: carta de autorización a Director de Unidad de Salud .....</b> | <b>39</b> |
| <b>Anexo 3: matrices de vaciamiento .....</b>                             | <b>40</b> |
| <b>Expedientes clínicos .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Registro de investigación .....</b>                                    | <b>40</b> |
| <b>Anexo 4: Cronograma de actividades .....</b>                           | <b>41</b> |
| <b>Anexo 5: Presupuesto .....</b>   | <b>42</b> |

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradecer a Dios por darme la oportunidad de poder realizar esta investigación, al apoyo incondicional de mis tías, mi abuela, y mis padres, por ser una guía en el largo camino de mi carrera.

A nuestra asesora, por el tiempo brindado en la realización de esta investigación y por sus conocimientos brindados, no solo académicos sino también consejos personales.

A mis compañeros de investigación, grandes amigos que sin ellos no hubiera sido posible lograrlo.

**Christian Adilmar Paniagua Ventura**

Quiero agradecer a Dios, a mis padres, familiares y amigos por ayudarme y acompañarme en el camino de mi formación como profesional, brindándome apoyo y motivación.

Gracias a los médicos y docentes quienes me ayudaron en mi formación académica para ser un profesional íntegro y humanista tanto en el área preclínica como la hospitalaria.

Finalmente quiero agradecer a nuestra asesora de investigación por acompañarnos durante todo el proceso y a mis compañeros de tesis por el muy buen trabajo realizado como equipo y como amigos.

**Wilfredo Javier Gonzalez Chicas**

Sobre todo, agradecerle a Dios por ser el mi mayor pilar en la vida y en la carrera, a mi mamá por siempre creer en mí y confiar en mis decisiones, a mi papá por todas las veces que se esforzó para que mis sueños se cumplieran. A mi abuela, la mujer que aún ahora me empuja hacia delante, mi abuelo, mis tíos, mis primos, gracias por siempre creer en mi durante los 8 años de este proceso.

A nuestra asesora, la Dra. Emma, por guiar este proyecto y además alentarnos a ser los mejores profesionales y aconsejarnos en cada asesoría, a cada uno de mis docentes de la Universidad y a mis tutores en el hospital.

A Christian y Javier por ser los mejores amigos que nunca pedí y los mejores compañeros con quienes pude trabajar.

**Marcela Patricia Contreras Castro**

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo caracterizar a la población diabética que padece tuberculosis pulmonar. La tuberculosis es una enfermedad infecciosa que se desarrolla generalmente en el paciente inmunodeprimido, mientras que la diabetes es considerada una enfermedad no trasmisible cuya aparición está ligada a factores genéticos y conductuales. **Problemática:** la tuberculosis es una problemática de alta prevalencia en El Salvador y se estima que una de las principales causas de su aparición es la diabetes mellitus. Por su parte, la diabetes no solo propicia el desarrollo de la tuberculosis al deteriorar el estado inmunológico del paciente, también dificulta su recuperación. El diabético con tuberculosis puede no alcanzar los objetivos de su tratamiento debido a la presencia de la comorbilidad y sufrir también complicaciones que afectan su estado general. Por separado, impactan negativamente la salud de quien las padece, pero en conjunto, pueden complicar gravemente el bienestar del paciente. **Metodología:** cuantitativa, observacional, descriptiva y transversal. La muestra de la investigación fue de 37 pacientes. **Resultados:** los pacientes diabéticos tienen mayor probabilidad de padecer tuberculosis. El 21.62% de los participantes existió relación TB-DM, sin diferencias entre zonas geográficas en que residen los pacientes, y una marcada predominancia del sexo femenino. En cuanto a las edades, predominó el rango de 40 a 49 años. **Conclusión:** los datos que reflejan la relación TB-DM muestran que las mujeres, entre 40 a 49 años que residen en la zona rural fueron quienes principalmente presentan la comorbilidad.

**Palabras claves:** tuberculosis, diabetes mellitus, zona geográfica, comorbilidad

## Introducción

La tuberculosis pulmonar (TB) es una enfermedad infecciosa de larga duración producida por el *Mycobacterium tuberculosis*. Ha sido responsable hasta la fecha de innumerables muertes en todo el mundo. Actualmente, a pesar del desarrollo de un tratamiento efectivo, continúa considerándose un problema sanitario de impacto para la salud pública. Con los años y con el descubrimiento de pruebas diagnósticas, cada vez más casos de TB se han diagnosticado y manejado a tiempo.

Debido a la crisis económica, incremento de la pobreza en la población, hacinamiento, resistencia a los medicamentos y la pérdida de prioridad de los programas nacionales de control de la enfermedad, el fin de esta enfermedad se ve muy lejos. Un factor importante en el alza de los casos de TB es la aparición también creciente de enfermedades depresoras del sistema inmune como el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y la diabetes mellitus (DM).

La DM es una de las enfermedades más importantes del siglo XXI por su repercusión y los efectos crónicos que ocasiona. El número de personas con DM se ha incrementado en todas las partes del mundo, esto debido al aumento de las personas con obesidad, el sedentarismo incluso en pacientes jóvenes y el empleo cada vez más común de las pruebas de laboratorio realizadas en los pacientes en riesgo.

En este trabajo de investigación se pretendió exponer las diferentes características que existen en la población que padecen la comorbilidad TB-DM a partir de la recopilación de datos obtenidos por parte de la Unidad de Salud de Sonzacate en el año 2021. Con el propósito de describir ciertos aspectos clave de estos pacientes como la edad, género y zona geográfica se indagó en los expedientes clínicos de forma minuciosa, categorizando posterior a tal revisión a cada uno de los usuarios involucrados. La muestra de la investigación fue de 32 personas en total.

# Capítulo I. Planteamiento del problema

## 1. Situación problemática

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica de alta prevalencia a nivel mundial, Según la Federación Internacional de la Diabetes (FID), en 2019, 537 millones de personas de entre 20 y 79 años viven con esta enfermedad o sea el 10% de la población mundial. Se estima que el número aumente a 784 millones para el año 2045 (1). Por otro lado, en 2016, la OMS notificó 6.3 millones de casos nuevos de tuberculosis (TB) en todas sus formas; 95% de los casos registrados fueron aislados en países en vías de desarrollo (2).

La DM, es una enfermedad crónica caracterizada por la presencia de hiperglucemia, influenciada por factores como el déficit de insulina, aumento en la producción de glucosa o disminución en la utilización de la misma, además de factores sociales (3).

La TB, es una enfermedad originada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*. El riesgo de padecer la enfermedad no depende del contacto con el complejo bacteriano, sino de factores propios del hospedador como las defensas inmunológicas y el nivel funcional de la inmunidad celular (2).

Tanto la TB y la DM, son enfermedades antiguas que aparecieron en la historia de la humanidad hace ya varios años, 460 a.C y siglo XV a.C, respectivamente. En las últimas décadas, la relación TB-DM ha tomado realce dentro de la salud pública al registrarse un incremento considerable en la detección de esta comorbilidad (4).

En países latinoamericanos, se han llevado ciertos estudios que determinan la existencia de la relación existente entre la TB-DM. Un estudio realizado en la frontera entre México y Estados Unidos refiere que la prevalencia de pacientes con TB-DM en la región es del 16% (5).

Según la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas no transmisibles en la Población Adulta en El Salvador (ENECA-ELS 2015) alrededor de 500.000 personas a nivel nacional padecen DM. Números bastante altos para un país pequeño (6). Para 2016, la incidencia de nuevos casos de TB fue de 2042, los cuales, 1090 fueron identificados en el Ministerio de Salud e Instituto del Seguro Social (MINSAL/ISSS) y 952 en centros penales, el grupo más frecuente fue el masculino entre 25-34 años. De todos estos, 168 fueron diagnosticados en pacientes con DM (7).

Durante los últimos cinco años, en El Salvador, la TB ha aumentado en un 10% y se han identificado como los principales factores de riesgo para padecerla la privación de libertad, la coinfección TB-VIH y la coinfección TB-DM, el avance de la enfermedad acarrea aumento de costos empleados en el tratamiento y seguimiento de los pacientes, así mismo involucra un decaimiento en la calidad de vida del paciente (7).

## **2. Enunciado del problema**

¿Cuál es la caracterización de la tuberculosis pulmonar en el paciente con diabetes mellitus en la Unidad de Salud de Sonzacate en el período enero-diciembre del 2021?

### **3. Objetivos de la investigación**

- **Objetivo general:**

Describir la caracterización del paciente con tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus en la UCSFE Sonzacate en el período de enero a diciembre del año 2021.

- **Objetivos específicos:**

1. Identificar que sexo presenta mayor incidencia de TB-DM.
2. Establecer en qué área, urbana o rural, se encuentra con mayor frecuencia la coexistencia TB-DM.
3. Demostrar en qué grupo de edad es más frecuente la coexistencia de TB-DM.

### **4. Contexto de estudio**

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada (UCSFE) “Dr. Leonardo López Vigil” de Sonzacate, ubicado en el municipio de Sonzacate, en el departamento de Sonsonate, El Salvador. Es una UCSFE perteneciente al primer nivel de atención de la red pública del Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL). Cuenta con tres especialidades: medicina interna, pediatría y ginecología; y los apoyos de odontología, nutrición, fisioterapia, clínica de Vigilancia Centinela para Infecciones de Transmisión Sexual (VICITS) y clínica para la atención de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS). Cuenta además con laboratorio clínico, farmacia, archivo, curaciones y centro de vacunación general y Covid-19, además de la implementación de los diferentes programas gubernamentales en salud. El centro de salud es centro de referencia de las zonas de Izalco, Sonsonate, Nahuizalco, Nahüilingo, San Julián, San Antonio del Monte y Juayua, zonas que a pesar de tener un alto desarrollo turístico e industrial, refieren zonas de extrema pobreza dentro de sus territorios.

## 5. Justificación

La población diabética sufre un riesgo hasta tres veces mayor de desarrollar TB, así mismo, ambas enfermedades influyen el curso clínico de la otra (5). Se presume que una posible conexión entre ambas son los cambios que ocurren sobre la función inmune asociada a la DM (disminución en la activación de macrófagos y reducción en la señalización inmune) y el déficit de micronutrientes. Se reconoce también que la persistente estimulación inflamatoria (como la que genera la TB) predispone a la aparición de DM (8).

En cuanto al curso de la enfermedad, la sinergia de ambas (DM y TB) afecta al individuo. La DM retrasa la respuesta inmunológica contra la TB, se asocia a mayor mortalidad, altos índices de fracaso en el tratamiento y recaídas. La TB y su tratamiento, por su parte, puede generar hiperglucemia o desarrollo de DM en el paciente susceptible (8).

Reconocemos la importancia epidemiológica que ambas enfermedades representan para la salud nacional. Tanto la DM como la TB son enfermedades que de forma individual o coexistiendo en un mismo individuo, pueden afectar gravemente la salud de quien las padece. Al ser El Salvador un país de alta carga de prevalencia de TB y presentar alta prevalencia de DM, consideramos necesario que la investigación de esta coexistencia sea estudiada cada vez más a fondo. En primera instancia para asegurar una detección temprana, en segundo lugar, para iniciar el control glucémico lo antes posibles y para comenzar el tratamiento anti-TB, con el objetivo de eliminar la comorbilidad y proporcionar calidad de vida al paciente.

Por último, la investigación fue factible gracias a la ayuda que proporciono el equipo epidemiológico y de administración de expedientes clínicos de la UCSFE de

Sonzacate. Además de contar con el registro ordenado de los expedientes clínicos, se cuenta con la presencia de una población afluyente de pacientes con DM y la toma diaria y periódica de muestras de laboratorio para la pesquisa de TB.

## **6. Factibilidad**

El presente trabajo de investigación contó con un nivel de acceso de información suficiente para la ejecución de la misma. Entre ellos, libros de medicina, artículos de internet y diferentes recursos bibliográficos que han aportado información al informe final. El estudio poblacional de esta investigación se llevó a cabo en la UCSFE de Sonzacate la cual diariamente atiende un aproximado de 200 pacientes. Los autores de esta investigación se encargaron de la recolección de datos a partir de los expedientes clínicos con sus respectivos exámenes de laboratorio de control glicémico y pruebas de TB, entre ellas baciloscopía, Gene Xpert y cultivo de esputo. Previo a la recolección de datos se contó con la autorización pertinente por parte de la dirección de la unidad de salud y se contó además con el apoyo del equipo de archivo y la Licenciada a cargo del programa de tuberculosis.

Con esta investigación no se atentó en ningún momento en contra de la comunidad ni se generó ningún daño a la población estudiada. Todos los gastos realizados para la ejecución de la investigación fueron costeados por los ingresos monetarios propios del equipo de investigación por lo que no fue necesario el financiamiento o auspicio de una organización privada o entidad gubernamental.

# Capítulo II. Fundamentación teórica

## 1. Estado actual

La DM es una enfermedad crónica considerada un desorden metabólico de múltiples causas, caracterizada por hiperglucemia crónica, y desencadenada por factores como la deficiencia en la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento en su producción (9).

La DM se considera actualmente una epidemia global. El número de personas que padecen la enfermedad es cuatro veces mayor que hace treinta años, convirtiéndose en la novena causa principal de muerte en todo el mundo y una angustia para los sistemas de salud (10). Para 2015, los países con mayor número de pacientes diagnosticados con DM fueron China, India, Estados Unidos, Brasil y Rusia (3). Si bien estos países son los que puntúan las listas con el mayor número de pacientes diabéticos, todos los países en diferentes continentes se enfrentan a la enfermedad. Solo en El Salvador, en el año 2016, se registraron 13.192 casos nuevos, y la cifra sigue en aumento (7).

La DM se puede clasificar en DM tipo I, DM tipo II, DM gestacional y otros tipos específicos de DM; siendo los primeros dos tipos los más comunes.

La DM tipo I se caracteriza por la destrucción de las células beta del páncreas y la deficiencia exagerada de insulina. Casi siempre inicia antes de los 20 años y es usual que después del evento desencadenante aparezcan autoanticuerpos contra antígenos de las células beta lo que se continúa por la pérdida progresiva de la secreción de insulina (3).

El grado de pérdida de células beta varía dependiendo del momento de la presentación de la enfermedad y puede ser hasta 70-80%, por lo que hay insuficiencia no solo en número sino también en la calidad celular para mantener la tolerancia a la glucosa (3).

La DM tipo II, está ligada a la genética. Un 40% de los diabéticos posee padres progenitores con DM. Se caracteriza por alteración y resistencia a la insulina, producción excesiva de glucosa hepática, metabolismo anormal de la grasa e inflamación sistémica leve. Otro factor frecuente, como la genética, es la obesidad, que se encuentra hasta en el 80% de los casos. Sin tratamiento, fácilmente la enfermedad progresa y puede causar daños a múltiples órganos (11).

Los criterios para establecer el diagnóstico de la enfermedad son glucosa en ayuna >126mg/dl, glucosa posprandial >200mg/dl, hemoglobina glicosilada >6.5% y glucosa al azar >200mg/dl; más la presencia de síntomas clásicos (3).

Los pacientes con DM sufren más complicaciones infecciosas que aquellos sin DM. Esto por anomalías en la inmunidad celular y función fagocítica. A su vez, la hiperglucemia promueve la colonización y crecimiento de microorganismos. Es común encontrar gram negativos, *Staphylococcus aureus* y *Mycobacterium tuberculosis* (3).

La presentación clínica de la DM es muy variada dependiendo el momento del diagnóstico y el apego del paciente al tratamiento. El cuadro clínico, puede ir desde un escenario asintomático, hasta uno con síntomas en el que se presentan clásicamente, polifagia, poliuria, polidipsia, pérdida de peso, visión borrosa y debilidad (12).

En casos en donde la enfermedad es diagnosticada tardíamente o el paciente no procura el tratamiento como es prescrito se pueden presentar complicaciones agudas

como cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar; o crónicas como la retinopatía, nefropatía y neuropatía diabética (12).

La TB es una enfermedad infectocontagiosa causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, puede afectar cualquier tejido del cuerpo, pero suele afectar con más frecuencia el parénquima pulmonar. Presenta alto grado de contagiosidad, aun así es una enfermedad prevenible y curable (13).

Según la OMS, en 2020, se enfermaron de TB 9.9 millones de personas en todo el mundo; de los cuales 5.5 millones fueron hombres, 3.3 millones mujeres y 1.1 millones niños. Se estimó que aproximadamente 1.4 millones de muertes a nivel mundial fueron por esta infección (14).

Los treinta países que manifiestan una carga elevada de TB son quienes acaparan al 86% de los nuevos casos de la enfermedad. Pero solo ocho de estos representan dos tercios del total de casos nuevos: India, China, Indonesia, Filipinas, Pakistán, Nigeria, Bangladesh, Sur África (14).

En El Salvador, la TB persiste como problema de salud pública. En el país existen dos escenarios diferentes de contagios; el de la población general y el de la población privada de libertad. El primero responde a una tasa baja de infecciones y el segundo, aunque en disminución, a una tasa alta de infecciones (15).

La infección se contagia por medio de aerosoles al ser inhalados. Las gotas grandes de flugge de  $10\mu\text{m}$  quedan atrapadas en la barrera mucosa de las vías respiratorias superiores y son expulsadas por el sistema defensivo mucociliar, pero las pequeñas casi siempre logran llegar a los alvéolos y desatar la primo infección (12).

La mayoría de los bacilos que logran llegar a los alvéolos son absorbidos y destruidos por los macrófagos. De estos que llegan a su destino, solo un 10% de los infectados desencadenará la enfermedad; un 50% de ellos tempranamente, y el otro 50% de forma tardía, dentro de un par de décadas (12).

En las primeras diez semanas posteriores a la inoculación nace una respuesta inmunológica celular desencadenada por los antígenos del *Micobacterium*. Los macrófagos identifican y procesan dichos antígenos; para mostrarlos a los linfocitos, y así transformar a los macrófagos restantes en células entrenadas contra las *Micobacterias* (12).

El simple contacto con el microorganismo no asegura la infección. El desarrollo de la enfermedad depende de factores como la cantidad de inóculo y el tipo de hospedador afectado y su respuesta inmune. Si el individuo se encuentra inmunodeprimido, su posibilidad de desarrollar TB aumenta en comparación con el individuo sano (12).

Las manifestaciones clínicas en el paciente con TB suelen ser inespecíficas o inexistentes y pasar inadvertidas por el paciente y por el médico. A veces, el individuo experimenta síntomas como fiebre, fatiga, anorexia y pérdida de peso. Quienes desarrollan la afección pulmonar pueden presentar tos persistente y hemoptisis (14).

La DM es un factor de riesgo para la infección y desarrollo de TB. Como se mencionó al principio, los macrófagos mediante la producción de óxido nítrico y enzimas lisosomales son cruciales. Los linfocitos TCD4 y TCD8 por su lado, tienen función bactericida y contribuyen a la producción Interferón  $\gamma$ , Interleucina 6 y Factor de Necrosis tumoral  $\alpha$  que activan más macrófagos (16).

El sistema del complemento permite potenciar la respuesta inflamatoria, facilitar la fagocitosis y lisis celular. El diabético, con altos niveles de hiperglucemia suele influenciar negativamente al complemento. La glucosa se enlaza al C3b y ante la unión se inhibe la capacidad de opsonización del complemento y por lo tanto disminuye su respuesta (16).

A su vez, altas concentraciones de glucosa generan alteraciones en la fagocitosis y prevalencia de infecciones respiratorias. La DM afecta tanto la actividad innata como adaptativa y se ha propuesto que la hiperglucemia puede ser el factor más importante para que esto ocurra (16).

En 2006, se realizó un estudio sobre la tuberculosis en pacientes con Diabetes Mellitus en el Hospital Cayetano Heredia, en Perú, 85 pacientes presentaron la coinfección TB-DM. De toda la población, el 97% presentó DM tipo II, y 2.7% DM tipo I, la edad promedio encontrada fue de 49.4 +/- 12.8 años. El mayor porcentaje de pacientes con la coinfección, fueron hombres (65%), y resto mujeres (17).

En este estudio, se valoró el control metabólico de los pacientes, y los investigadores obtuvieron que un 71% presentaba mal control metabólico, 8% aceptable, y 1% un control ideal. Las hospitalizaciones fueron principalmente por complicaciones de la TB, como el síndrome de dificultad respiratoria y hemoptisis, seguido de cetoacidosis diabética y pie diabético (17).

Una publicación en 2016 sobre una presentación de dos casos en relación a la tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus, concluyó que los pacientes con DM poseen hasta tres veces más riesgo para desarrollar TB, y que además es un factor de riesgo para desarrollar TB fármaco resistente (4).

La misma publicación plantea que la DM altera la respuesta al tratamiento antituberculoso, debido a la disminución de medicamento en sangre, como la rifampicina que disminuye en 53% en los pacientes con la coinfección, debido a la interacción con fármacos para el control glucémico como las sulfonilureas y las biguanidas (4). En el año 2020, un grupo de investigadores en El Salvador, se desarrolló un artículo de investigación sobre la asociación entre tuberculosis y diabetes mellitus en el primer nivel de atención. En él se realizaron la recolección de datos en el primer semestre de 2019 y se obtuvieron 51 casos nuevos de TB, de los cuales el 57% eran mujeres (7).

La edad promedio de pacientes con TB fue de 44 años, 50% procedía de San Salvador y 31% de Apopa. De estos, a 12 personas se les detectó la comorbilidad TB-DM, y siete eran mujeres. La media de edad fue de 51 años, siete procedían de San Salvador, tres de Apopa, uno de Soyapango y uno de Colón (7). Un artículo publicado en 2016, acerca de los factores de riesgo de TB pulmonar en pacientes con DM tipo II, contempló una población de 150 pacientes quienes presentaron la coinfección DM-TB, y determinó que el sexo con mayor número de infectados fue el femenino con un 57.3%, y que el promedio de edad fue de 61.8 años (18).

El 57.2% de los pacientes presentaron DM tipo II, con al menos una complicación crónica. La TB multidrogo resistente se presentó en el 23,4% de los pacientes. Como conclusión de dicho estudio reflejaron que el control glicémico inadecuado (hbA1c >7%) está asociado al desarrollo de TB (18). Por último en un artículo reciente del año 2021 llamado diabetes mellitus como factores de riesgo para el desarrollo de tuberculosis en el norte de Perú, encontraron un predominio del binomio TB-DM en pacientes del sexo femenino; en un 51.69% de los casos se reportaron edades menores de 45 años (10). El área geografía en el estudio que tuvo la mayor cantidad de casos reportados fue la urbana con 88.98%, y el índice de masa corporal (IMC) encontrado en la población estudiada fue <30kg/m<sup>2</sup> (10)

# Capítulo III. Metodología de la investigación

## 1. Enfoque y tipo de investigación

- **Enfoque de investigación**

Esta investigación fue de tipo cuantitativa debido a que recoge información de una situación en particular, en este caso sobre la relación entre DM-TB y se apoya además en la recolección de datos numéricos y su análisis mediante herramientas estadísticas para la misma.

- **Tipo de investigación**

En cuanto al tipo de estudio, este fue descriptivo porque busca detallar las características de la población que presenta la coexistencia de DM-TB, analiza el comportamiento del fenómeno y sus componentes. Se trata a la vez de una investigación transversal, ya que se estudió a la población solamente una vez en el tiempo y observacional ya que no se hizo intervención ni manipulación de las variables a estudiar.

## 2. Sujetos y objeto de estudio

Como sujeto de estudio, se tomó a todo paciente que consultó en la UCSFE de Sonzacate durante el período de estudio y que tuviera diagnóstico de-DM en el período del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2021 y que además se haya sometido a 1 prueba de detección de TB.

- **Unidades de análisis. Población y muestra**

La muestra fueron los pacientes con DM diagnosticados en 2021 en la UCSFE de Sonzacate y sometidos a 1 prueba de detección para TB como Gene Xpert, baciloscopía y cultivo de esputo, y que además haya obtenido un resultado positivo en el período de enero a diciembre del año 2021. Si bien el total de pacientes con TB fue de 37 personas, solo 8 presentaron la comorbilidad TB-DM.

- Criterios de inclusión de la investigación
  1. Pacientes diagnosticados con DM.
  2. Pacientes mayores de 30 años.
  3. Pacientes con DM que se hayan sometido a un mínimo de 1 prueba diagnóstica para la detección de TB.
  4. Pacientes de ambos sexos.
  5. Pacientes de la zona geográfica de Sonzacate y sus alrededores.
- Criterios de exclusión de la investigación
  1. Pacientes con DMI, diabetes gestacional u otro tipo de diabetes.
  2. Pacientes que no cuenten en su hoja de identificación en el apartado de zona geográfica la selección de zona urbana o rural.
  3. Pacientes diagnosticados con DMII los cuales no se hayan sometido a ninguna prueba diagnóstica para TB.
  4. Pacientes con DMII los cuales se sometieron a 1 prueba diagnóstica para TB y esta no fue reportada.

### **3. Variables e indicadores**

- Variables: sexo, zona geográfica y grupo de edad.
- Indicadores: hombre y mujer, rural y urbana, menores de 30 años, de 30-40 años, de 41-50 años, de 51-60 años, de 61-70 años y mayores de 70 años.

**Tema:** Caracterización de tuberculosis pulmonar en paciente con diabetes mellitus en la Unidad de Salud Sonzacate en enero-diciembre del 2021

**Enunciado del problema:** ¿Cuál es la caracterización de la tuberculosis pulmonar en pacientes con diabetes mellitus en la Unidad de Salud de Sonzacate en enero-diciembre del 2021?

**Objetivo general:** Describir la caracterización del paciente con tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus en la UCSFE Sonzacate en el período de enero a diciembre del año 2021.

| Objetivo específico                                      | Hipótesis | Variable                              | Definición de la variable  | Operacionalización de variables                              | Indicador  | Matriz y columna                     |
|--|-----------|---------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|
| 1. Identificar qué sexo presenta mayor incidencia TB-DM. | No hay    | Diabetes mellitus<br><br>Tuberculosis | DM: desorden metabólico caracterizado por hiperglucemia crónica.<br><br>TB: enfermedad infecciosa producida por el Mycobacterium tuberculosis. | Porcentaje de pacientes que presenten la comorbilidad TB-DM. | 1. Pacientes con DM y TB.<br>2. Pacientes con DM sin TB. | Expedientes clínicos, columna 3 y 5. |

|  |               |                        |   |  |  |  |
|--|---------------|------------------------|---|--|--|--|
| <p>2. Establecer en qué área, urbana o rural, se encuentra con mayor frecuencia la coexistencia TB-DM.</p> | <p>No hay</p> | <p>Zona geográfica</p> | <p>Extensión territorial delimitada en base a una serie de características comunes.</p> | <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que pertenecen geográficamente a la zona rural.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que pertenecen geográficamente a la zona urbana.</p> | <p>3. Rural<br/>4. Urbana</p>  | <p>Registro de investigación, columna 4.</p> |
| <p>1. Demostrar en qué grupo de edad es más frecuente la coexistencia TB-DM.</p>                           | <p>No hay</p> | <p>Grupo de edad</p>   | <p>Conjunto de personas encuadradas dentro de edades determinadas.</p>                  | <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que tienen menos de 30.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que tienen de 30-40 años.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM</p>       | <p>1. Menores de 30 años<br/>2. De 30-40 años<br/>3. De 41-50 años<br/>4. De 51-60 años<br/>5. De 61-70 años<br/>6. Mayores de 70 años</p> |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>que tienen de 41-50 años.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que tienen de 51-60 años.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que tienen de 61-70 años.</p> <p>Porcentaje de pacientes con TB-DM que tienen más de 70 años.</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

## **4. Técnicas a emplear en la recopilación de información**

Para la recolección de datos no se necesitó un consentimiento informado para cada paciente ya que la técnica que se utilizó en el estudio fue la observación. Con esta se obtuvo información a partir del escrutinio de expedientes clínicos de aquellos pacientes que fueron diagnosticados con DM en el período del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2021 y que además se hayan sometido a una prueba para la pesquisa de TB, independientemente hayan sido positivos o negativos. Para lograr saber qué paciente cumplían con los criterios de inclusión se revisó cada uno de los expedientes y con ayuda de las matrices dispuestas para la investigación se concretó el llenado de cada categoría necesaria para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

## **5. Instrumentos de registro y medición**

La recolección de datos se realizó a través de dos instrumentos denominados matriz de vaciamiento. El primero de ellos denominado “Expedientes clínicos” (Anexo 1), Primero se revisó el expediente, específicamente en la hoja de laboratorio donde se ubican los exámenes de glucosa y el reporte de la hoja de solicitud de examen bacteriológico (PCT3). En esta matriz, se presentó cinco columnas, en la primera se colocará el número de expediente seguido del correlativo que corresponde al número que representa en la investigación, en la segunda columna. Inmediatamente después en la tercera columna se identificó si es el paciente diabético o no y en la cuarta columna si presentó prueba para detección TB, si sí la presenta, en la última columna se colocará si fue positivo o negativo a la misma. Este instrumento filtrará los registros y determinará cuales serán incluidos en la investigación.

La segunda matriz, denominada “Registro de investigación” (Anexo 2), estará compuesta por los siguientes elementos: número correlativo (obtenido a partir de la primera matriz, y colocada en la primera columna), edad (se colocará el número exacto

que presentó el paciente al momento del examen para detección TB, en la segunda columna), sexo (femenino o masculino en la tercera columna) y área geográfica a la que el individuo pertenece (esta se obtendrá a partir de la revisión de la hoja de identificación y se colocará como urbana o rural, en la última columna).

## **6. Aspectos éticos de la investigación**

El diseño de esta investigación no implicó riesgos, y de igual forma el requisito del consentimiento informado individual no fue necesario para la realización de la investigación, ya que el estudio implicó sólo la extracción de datos del expediente clínico. Por otra parte, no se violaron los derechos o intereses de los pacientes, ya que se asegurará la privacidad, confidencialidad y anonimato de la información.

La confidencialidad de la información que se recolectó para esta investigación se mantendrá protegida para que no sea divulgada. La información recogida acerca del participante en la investigación fue resguardada en un escritorio con llave y solo los investigadores podrán verla por un período de tiempo de 3 meses posterior a su recolección. A la información de cada participante se le asignó un número correlativo de identificación. El correlativo a utilizar fue el MCJ00 y su numeración fue correlativa hasta cumplir con la muestra establecida en la población de estudio.

El estudio se realizó con honestidad de acuerdo al protocolo para garantizar la calidad de los datos y el cumplimiento de los principios éticos. El resultado de la investigación será conocimiento, pero la investigación no se considerará finalizada hasta que se haya difundido a la comunidad científica, por lo que tanto los investigadores como los editores de la revista médica en que se vaya a publicar tendrán las obligaciones éticas con respecto a la publicación de los resultados de la investigación. En este caso, los autores del estudio son responsables de la integridad y exactitud de los informes y se

publicaran tanto los resultados negativos e inconclusos como los positivos. Así que, los aspectos éticos de la investigación no se limitaran a lo relacionado con el diseño, la ejecución, el análisis y la interpretación de los resultados, sino que se tomará también en cuenta la comunicación que se hará de ellos.

## **7. Procesamiento y análisis**

El procesamiento de datos se llevó a cabo en un documento Excel de Microsoft office, en versión 2013. Una vez recolectados los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente, los mismos que serán presentados en tablas, gráficos, figuras y otros elementos para su respectiva interpretación metodológica y temática.

El estudio estadístico que se utilizó en esta investigación fue la estadística descriptiva para representar la información de la mejor manera para el desarrollo del estudio.

## **8. Estrategias de utilización de resultados**

Los resultados obtenidos a partir de la investigación se darán a conocer por los investigadores de la misma en el mes de septiembre del año 2022 al jurado asignado por parte de la Universidad Evangélica De El Salvador. De igual forma, los resultados serán entregados y expuestos al médico director de la UCSFE de Sonzacate, al equipo médico y de enfermería con principal énfasis a los involucrado en el programa d tuberculosis. Al mismo tiempo se aspira a dar a conocer a los pacientes que reciben tratamiento para diabetes con y sin diagnóstico de tuberculosis para que conozcan del tema y guarden medidas correspondientes al mismo.

# Capítulo IV. Análisis de la información

## 1. Resultados

Los datos para esta investigación se vaciaron en una matriz en EXCEL, las variables se colocaron en la fila de encabezamiento de cada columna a excepción de la primera columna en donde se identificaba el código de cada participante. En las filas de la matriz se colocó la información encontrada en cada participante que era obtenida a partir de la revisión de expedientes. Para cada variable se sumaron los valores de cada opción para de esta forma obtener frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas, para posteriormente realizar la presentación de resultados utilizando texto, tablas y gráficos. Para la variable edad, se agruparon a los participantes en intervalos específicos para presentar su distribución según las frecuencias encontradas en cada archivo. Las tablas se utilizaron para presentar información repetitiva de forma comprensible y clara para posteriormente mostrar frecuencias, relaciones, contrastes, variaciones y tendencias de interés. Se recurrió un número variable de gráficos para completar el texto, destacar información y hacer comparaciones.

## 2. Análisis descriptivo

En la investigación se obtuvo el perfil de los 37 pacientes diagnosticados con tuberculosis en el período de enero a diciembre del año 2021 en la Unidad de Salud de Sonzacate; los pacientes fueron sometidos a exámenes de pesquisa para la detección de TB, entre ellos baciloscopía, gene Xpert y cultivo. A continuación, se presenta el análisis descriptivo de la investigación:

**Tabla 1.** Perfil de pacientes con TB

| <b>Comorbilidad asociada</b>  | <b>Número de pacientes diagnosticados con TB</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|--|-------------------|
| <b>Diabetes mellitus</b>      | 8  | 21.62%            |
| <b>VIH</b>                    | 4  | 10.81%            |
| <b>Adulto mayor</b>           | 3  | 8.10%             |
| <b>Ex privado de libertad</b> | 2  | 5.40%             |
| <b>Alcoholismo</b>            | 2  | 5.40%             |
| <b>Lupus</b>                  | 1  | 2.70%             |
| <b>Hipotiroidismo</b>         | 1  | 2.70%             |
| <b>Parálisis cerebral</b>     | 1  | 2.70%             |
| <b>Ninguna</b>                | 15   | 40.54%            |
| <b>Total</b>                  | 37   | 100%              |

Fuente: Elaboración propia

Análisis tabla 1:

En la tabla 1 se muestran una serie de enfermedades y características demográficas asociadas a la tuberculosis en la población sometida a estudio sin diferenciación de edad o género. De los 37 pacientes con TB únicamente 8 presentan la comorbilidad TB-DM por lo que la muestra se reduce únicamente a 8 personas de la investigación o sea el 21.62% de los participantes, siendo la enfermedad asociada con más frecuencia de aparición concomitante, por delante del grupo de pacientes con VIH (10.81%) y adulto mayor (8.10%) que también muestran un fuerte porcentaje. Dentro de la misma tabla se observan otras condiciones ajenas a la salud como 2 ex privados de libertad y el grupo de personas que no presentan ni condiciones asociadas, ni enfermedad que explique el desarrollo de la enfermedad.

**Tabla 2.** Área geográfica de los pacientes con comorbilidad TB-DM

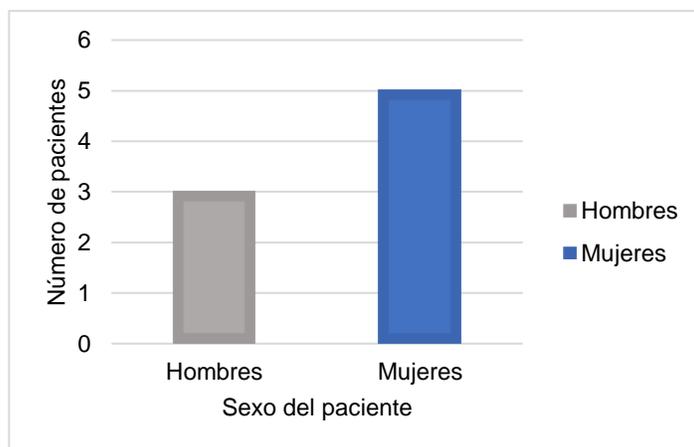
| <b>Zona urbana</b> | <b>Zona rural</b> |
|--------------------|-------------------|
| 3                  | 5                 |

Fuente: Elaboración propia

Análisis tabla 2:

La tabla 2 muestra la zona geográfica a la que los pacientes con la comorbilidad TB-DM pertenecen, a manera de ofrecer una caracterización de esta población y a la vez una posibilidad del porqué la presencia de TB en ellos. Factores como el hacinamiento, la falta de higiene y el ambiente de pobreza, características esperadas en la población que vive en la zona rural, juegan un papel importante en la aparición de la enfermedad y no únicamente factores propios del hospedero (14). En la tabla se observa que quienes viven en zona rural presentan mayor incidencia que aquellos que viven en la zona urbana a padecer la comorbilidad TB-DM por lo que puede presumirse la influencia de factores como la pobreza en la aparición de la enfermedad.

**Gráfico 1.** Sexo predominante en la comorbilidad TB-DM

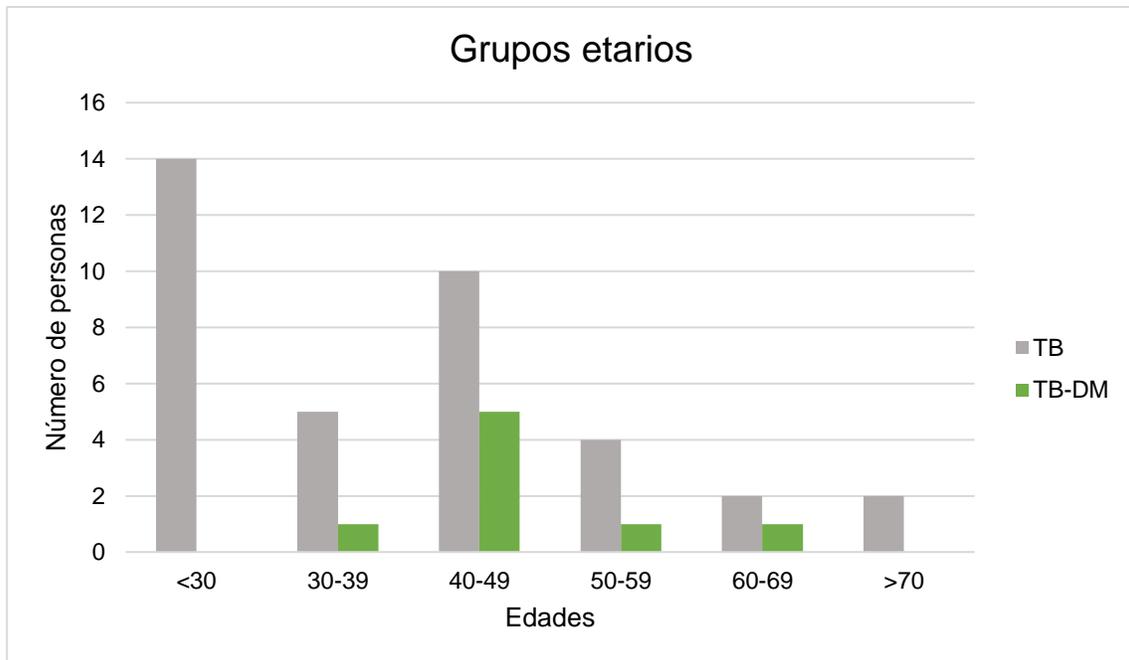


Fuente: Elaboración propia

Análisis gráfico 1:

De los 8 pacientes que presentaron la comorbilidad TB-DM, las mujeres representaron el mayor número de afección, siendo 5 del género femenino.

**Gráfico 3.** Grupos etarios de los pacientes con TB y TB-DM

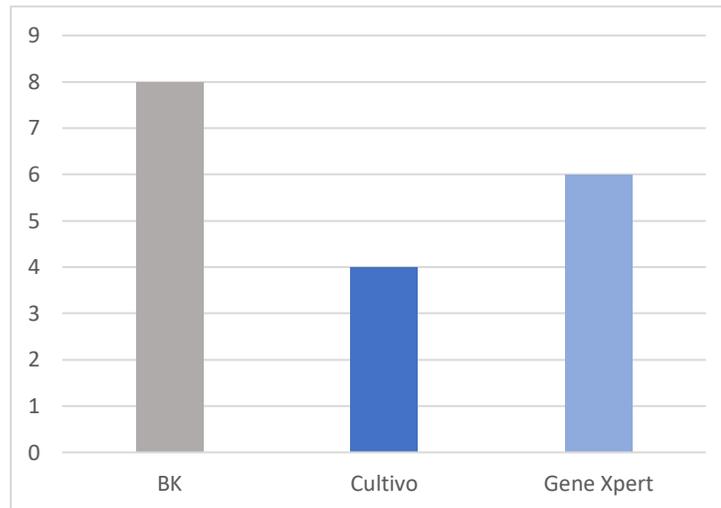


Fuente: Elaboración personal

### Análisis gráfico 3

Dentro de los resultados obtenidos, el grupo etario con mayor incidencia de TB en nuestro estudio (37.83%) fueron los menores de 30 años, siendo los pacientes del grupo de 60-69 años y mayores de 70 años los menos afectados (5.04% respectivamente). Por otra parte, el grupo de edad de los pacientes con TB-DM con mayor número de pacientes fue el de 40-49 años (62.5%), mientras que el grupo de menores de 30 años que sobresale en la infección TB no presenta ningún participante con la comorbilidad (0%).

**Gráfico 4.** Método diagnóstico para la detección de TB en los pacientes TB-DM



Fuente: Elaboración personal

#### Análisis del gráfico 4

En el gráfico 4, se muestra evidencia las pruebas diagnósticas a las cuales fueron sometidos los pacientes para poder ser incluidos en la investigación. El 100% de los pacientes fueron tamizados con prueba de baciloscopía. La mayoría de los participantes (75%) fueron sometidos a una segunda prueba de detección TB (cultivo o Gene Xpert) en 6 de los 8 pacientes se realizaron BK y Gene Xpert, y 2 de los 8, BK y cultivo. Solo 2 de los 8 individuos (25%), se realizaron una tercera prueba diagnóstica (cultivo y Gene Xpert). Llama la atención que 1 de los 2 pacientes que reconfirmó su diagnóstico con 3 pruebas de laboratorio cursaba por una reinfección TB. Esta es una paciente diabética de 62 años que radica en la zona rural del municipio.

### 3. Discusión de resultados

La presente investigación realizada en la Unidad de Salud de Sonzacate permitió caracterizar a la población que presentó la comorbilidad TB-DM en el período que comprende enero a diciembre del año 2021. Del total de pacientes diagnosticados con TB, 21.62% de pacientes padecían DM, o sea 2 de cada 10 pacientes. En un estudio realizado por M. Vega en el Instituto del Seguro Social de Baja California, en México, se concluyó que de una población de pacientes con TB de 128 pacientes, 43 eran diabéticos, o sea que 3.3 de cada 10 pacientes en dicho estudio padecen la comorbilidad. Tal comparación de proyectos refleja que en otras regiones con perfiles demográficos parecidos, la relación TB-DM continúa siendo un hecho y porcentualmente debe llamar la atención para la ejecución de políticas públicas (8).

En este estudio se demostró que el género predominante a padecer la coinfección fue el género femenino con 62.5% de los afectados, versus 37.5% pertenecientes al género masculino. Al revisar otros estudios, Magaña MA establece por su parte que la relevancia entre géneros no es marcada y no existe un género que predisponga más que otro a padecer la coinfección pero respalda que el diabético suele sufrir la infección por TB más que el paciente sin patología de base (7). Si bien ambos estudios fueron realizados en El Salvador, el de Magaña MA fue ejecutado en la región metropolitana de San Salvador, zona en donde los ingresos económicos de la población son comparablemente mayores que los percibidos en los municipios del interior del país, área geográfica en donde se realizó este estudio; es este dato puntual que hace a los investigadores de este trabajo pensar en la posibilidad de la pobreza como un determinante para que las mujeres presenten con más frecuencia la comorbilidad TB-DM en la Unidad de Salud de Sonzacate. La pobreza acarrea problemáticas sociales como un menor acceso a la educación en salud y a los servicios sanitarios por su condición de mujer y alto grado de machismo que la población de recursos escasos maneja en comparación al que presenta la población que habita la zona metropolitana la cual se espera tenga ingresos un poco más elevados.

Los casos de DM y TB han sido periódicamente más significativos en países en vías de desarrollo, adjudicándole a la realidad social empobrecida un factor de riesgo para padecer la enfermedad (3). En esta investigación, los pacientes de la zona rural comprendían el 62.5% de quienes padecían la coinfección frente a 37.5% de la zona urbana, denotando así que la diferencia geográfica si puede marcar la diferencia en la aparición de la relación TB-DM. Este dato puede deberse a factores sociodemográficos característicos de la población rural la cual se presume viven en hacinamiento, bajo escasos niveles de higiene, además de una dieta mal balanceada debido al limitado alcance económico del área. M. Morales, en un estudio llevado a cabo al norte de Perú concluyó lo contrario, que los pacientes provenientes de la zona urbana presentan con mayor incidencia la comorbilidad TB-DM, sin embargo, no lo asoció a un factor social sino más bien a un factor conductual, en el que la población de la ciudad acudía de forma regular a sus controles y exámenes de tamizaje permitiendo un diagnóstico más frecuente de la enfermedad (10). Por otra parte, los investigadores proponen la posibilidad que, en El Salvador, quienes acostumbran a acudir a los centros de salud pública son aquellos cuyo acceso a una clínica privada resulta de costo demasiado elevado para considerar, por lo que quienes acuden a las clínicas de la red pública suelen ser pacientes que tienen escasos recursos y viven además en la zona rural.

La prevalencia de edad en este estudio posicionó a los pacientes de entre 40-49 años como los principales afectados de la coinfección TB-DM. Este dato difiere con los proporcionados por el estudio de Magaña MA (7) quien refiere que la edad en donde la coinfección es más frecuente es en aquellos pacientes mayores de 60 años. Posiblemente la explicación a este hecho se deba a factores sociales y conductuales, entre los primeros se encuentra el hacinamiento en las viviendas del municipio y la dieta pobre en nutrientes que la pobreza podría patrocinar a la población en comparación a la adquirida en la zona metropolitana, lo que explicaría porque a edad más joven, mayor número de afectados en esta investigación. Por otra parte, podría deberse también a la iniciativa del centro de salud en tamizar a toda la población diabética y no únicamente a los de la tercera edad.

# Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

## 1. Conclusiones

La diabetes mellitus y la tuberculosis son enfermedades que requieren de una atención personalizada, multidisciplinar y detallista por parte de todo el personal de salud que rodea al paciente, desde el médico general que lo atienden en el primer nivel de atención, la enfermera que impulsa el tamizaje y el equipo de laboratorio que toma las muestras, hasta el médico especialista que atiende los casos más complicados. Diferentes factores juegan un rol muy importante en el desarrollo de la aparición de ambas enfermedades. Este perfil multifactorial obliga al personal de salud a comprender características propias de la población que permiten un mejor manejo.

1. En esta investigación el sexo que presenta mayor incidencia de comorbilidad TB-DM fue el género femenino. Esta población resultó ser la más vulnerable posiblemente por dos factores: el machismo cierto grupo de la sociedad que condiciona a la mujer a menor acceso a los servicios sanitarios y por otro lado a criterios conductuales positivos de otra parte de la misma población femenina, como la responsabilidad a consultar de forma periódica a los centros de salud.
2. El área geográfica más comúnmente afectada por la comorbilidad TB-DM fue la zona rural. El hacinamiento, el poco acceso a educación en salud y a los servicios sanitarios básicos y la dieta pobre en nutrientes se vuelven factores de riesgo para que esta parte de la población, principalmente campesina, se vean vulnerables a padecer la comorbilidad.
3. Se evidenció que los pacientes entre 40-49 años son quienes más presentan la comorbilidad TB-DM, posiblemente por la iniciativa del centro de salud de someter a exámenes a todo paciente diabético y no solo al paciente de tercera edad.

## 4. Recomendaciones

1. Socializar al personal de salud de la Unidad de Salud de Sonzacate los datos obtenidos en esta investigación y alentarlos a que se realicen las pruebas de detección de tuberculosis en todo paciente con diabetes, no solo en aquellos que reporten sintomatología sugestiva.
2. A la Unidad de Salud, priorizar la atención del paciente con la comorbilidad TB-DM. Que estos pacientes sean atendidos en sus controles, al menos en lo que dura el tratamiento antituberculoso, únicamente por médico internista y que, independientemente el índice de masa corporal, lleven un control menstrual con nutricionista.
3. A los médicos, dar a conocer inmediatamente después del diagnóstico de DM la necesidad de un tamizaje anual para detectar tuberculosis, así como los signos o síntomas que hagan al paciente sospechar la enfermedad.
4. Al equipo de enfermería, realizar grupos de apoyo dentro de la Unidad de Salud para que acuda además del paciente, su familia, y se informen en conjunto sobre posibles complicaciones, signos de alarma y medidas de protección dentro y fuera del hogar.
5. A los promotores de salud, realizar campañas trimestrales dentro de su área geográfica para que se invite a la comunidad a realizarse exámenes de detección de DM y TB, de esta forma se detectaría tempranamente aquellos pacientes crónicos que necesiten seguimiento.
6. A los usuarios se les recomienda volverse responsables sobre su propia salud y además de educarse sobre la importancia de sus controles mensuales, también cumplan con sus exámenes de laboratorio y en caso de perderlos, inmediatamente soliciten una siguiente cita. Así mismo tomar sus medicamentos y acudir al tratamiento diario sin falta alguna.

# Referencias

1. Mena M. Statista. [Online].; 2021. Available from: <https://es.statista.com/grafico/6698/la-expansion-de-la-diabetes/#:~:text=En%202019%2C%20la%20cantidad%20de,232%20millones%20a%20nivel%20mundial.&text=Este%20gr%C3%A1fico%20muestra%20la%20estimaci%C3%B3n,regi%C3%B3n%20en%202021%20y%202045.>
2. Raviglione MC. Tuberculosis. In J. L Jameson JL, editor. Harrison Principios de Medicina Interna.: Mac Graw Hill Education p. 1236-1259.
3. Powers AC. Diabetes mellitus: diagnóstico, clasificación y fisiopatología. In J. L. Jameson JL, editor. Harrison Principios de Medicina Interna. 20th ed.: Mc Graw Hill Education p. 2850-2859.
4. Tamara A. Herrera JFP. Tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus: presentación de dos casos. Revista Med Electrón. 2016.
5. Organización Mundial de la Salud. Collaborative framework for care and control of tuberculosis and diabetes Geneva: WHO Document Production Services; 2011.
6. Ministerio de Salud Pública de El Salvador. Sitio Oficial del Ministerio de Salud de El Salvador. [Online].; 2015. Available from: [http://ins.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2017/11/Encuesta\\_ENECA.pdf](http://ins.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2017/11/Encuesta_ENECA.pdf).
7. Magaña MA. Asociación entre tuberculosis y diabetes en el primer nivel de atención. Revista Científica del Instituto Nacional de Salud. 2020; 3(1).
8. Vega MY. Relación entre tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus. Baja California: Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar.
9. Asociación Latinoamericana de diabetes. Clasificación de la diabetes mellitus. Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo II, medicina basada en evidencia. 2019.

10. Marcia A. Morales-Oña SIO. Diabetes mellitus como factor de riesgo para tuberculosis pulmonar en un programa de control de tuberculosis en el norte de Perú. Revista Galeno. 2020.
11. Rojas E. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. Revista venezolana de endocrinología y metabolismo. 2012; 10(1).
12. Salvador NV. Prevalencia de tuberculosis pulmonar en pacientes con diabetes mellitus Hospital Sergio Enrique Bernales Servicio de Neumología 2018. Lima: Universidad de San Martín de Porres, Neumología; 2018.
13. Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos. Sitio web oficial de UNAB. [Online].; 2009. Available from: <http://farma.facmed.unam.mx/prac/PRAC%20TUBERCULOSIS/V1/2.0%20revisar%20%20Guia%20de%20Practica%20Clinica,%20Diagnostico%20y%20Tratamiento%20de%20Casos%20Nuevos%20de%20Tuberculosis%20Pulmonar.%20Mexico%20Secretaria%20de%20Salud%3B%202009.pdf>.
14. Organización Mundial de la Salud. Sitio web oficial de la OMS. [Online].; 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis?fbclid=IwAR0S4w09E6eV8IPE8-TH2nEkByVgF4d0aGo7w5Rs3DW2VxlgNbTxRggotGo>.
15. Plan estratégico nacional multisectorial para el control de tuberculosis en El Salvador 2022-2026. Sitio web del MINSAL. [Online].; 2021.
16. Herrera MT. Mecanismos moleculares de la respuesta inmune en la tuberculosis pulmonar humana. Revista Instituto Nacional de enfermedades respiratorias de México. 2005.
17. Delgado JL. Tuberculosis en pacientes con diabetes mellitus: un estudio epidemiológico y clínico en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Revista Med Hered. 2006; 17(3).

18. Ñaupas VP. Factores de riesgo de tuberculosis pulmonar en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista médica de Rosario. 2020.
19. Real Academia de la Lengua Española. Diccionario de la lengua. 23rd ed.; 2021.
20. Raviglioni MC. Infecciones por microorganismos anaerobios mixtos. In Merediz J, editor. Harrison Principios de Medicina Interna. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education; 2019. p. 1236-1237.
21. Ministerio de Salud Pública de El Salvador. Sitio Oficial del Ministerio de Salud de El Salvador. [Online].; 2020. Available from: <https://www.salud.gob.sv/programas/unidad-del-programa-de-tuberculosis-y-enfermedades-respiratorias/>.
22. Organización Panamericana de la Salud. Sitio Oficial de la Organización Panamericana de la Salud. [Online]. Available from: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8979:2013-diabetes-tuberculosis&Itemid=40045&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8979:2013-diabetes-tuberculosis&Itemid=40045&lang=es).
23. Organización Panamericana de la Salud. Salud de las Américas Washington; 2007.
24. Rivero DB. rdigital.unicv.edu.cv. [Online].; 2008 [cited 2021 mayo 2. Available from: <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>.

# Anexos

## Anexo 1: Glosario

**Relación:** conexión evidente o discreta que existe entre dos factores o situaciones la cual expone un hecho de vinculación (19).

**Tuberculosis:** enfermedad infectocontagiosa causada por el complejo Mycobacterium tuberculosis capaz de infectar cualquier órgano del cuerpo (14).

**Diabetes mellitus:** enfermedad crónica considerada un desorden metabólico de múltiples causas, caracterizada por hiperglucemia crónica (9).

**Zona geográfica:** extensión considerable de terreno en la cual se distribuye un cierto número de personas que comparten rasgos sociales, políticos o culturales (19).

**Comorbilidad:** coexistencia de una o más enfermedades en un mismo individuo, generalmente relacionadas entre ellas por factores genéticos, anatómicos, inmunológicos o ambientales (19).

## **Anexo 2: carta de autorización a Director de Unidad de Salud**

San Salvador, El Salvador

Enero de 2022

Estimado:

DIRECTOR GENERAL

Dr. Miguel Ángel Kessels

Estimado director:

Por medio de la presente, los estudiantes de doctorado en medicina Marcela Patricia Contreras Castro, Christian Adilmar Paniagua Ventura y Wilfredo Javier Gonzalez Chicas, de la tesis doctoral titulada “Relación de tuberculosis pulmonar en paciente con diabetes mellitus en la Unidad de Salud Sonzacate en enero-diciembre del 2021”, solicitamos autorización para realizar la investigación en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Sonzacate, Sonsonate; se solicita acceso a datos estadísticos de los pacientes incluidos en el estudio, y recopilar la información a través de la revisión de expedientes. Esta Tesis Doctoral pertenece a la Universidad Evangélica de El Salvador, bajo la supervisión de la asesora Dra. Emma Ivette Archila.

La permanencia y el horario será de común acuerdo con la institución.

En espera de una buena acogida y agradeciendo su atención y buena disposición, se despide

Atte. Grupo 2 de investigación

## Anexo 3: matrices de vaciamiento

### Expedientes clínicos

| Número de expediente clínico | Correlativo de investigación | DM |    | Prueba diagnóstica para TB | Resultado |   |
|------------------------------|------------------------------|----|----|----------------------------|-----------|---|
|                              |                              | SI | NO |                            | +         | - |
|                              |                              |    |    |                            |           |   |
|                              |                              |    |    |                            |           |   |
|                              |                              |    |    |                            |           |   |
|                              |                              |    |    |                            |           |   |

### Registro de investigación

| Correlativo de investigación | Edad | Sexo     |           | Zona geográfica |        |
|------------------------------|------|----------|-----------|-----------------|--------|
|                              |      | Femenino | Masculino | Rural           | Urbana |
|                              |      |          |           |                 |        |
|                              |      |          |           |                 |        |
|                              |      |          |           |                 |        |

## Anexo 4: Cronograma de actividades

| N° | Actividades                               | 2022          |     |     |     |     |     |           |     |     |  |
|----|---|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|--|
|    |   | Planificación |     |     |     |     |     | Ejecución |     |     |  |
|    |   | Ene           | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul       | Ago | Sep |  |
| 1  | Preparación del perfil de investigación   | ■             | ■   |     |     |     |     |           |     |     |  |
| 2  | Elaboración del capítulo I                | ■             | ■   |     |     |     |     |           |     |     |  |
| 3  | Elaboración del capítulo II               |               |     | ■   |     |     |     |           |     |     |  |
| 4  | Elaboración del capítulo III              |               |     |     | ■   |     |     |           |     |     |  |
| 5  | Entrega del anteproyecto de investigación |               |     |     | ■   |     |     |           |     |     |  |
| 6  | Defensa de anteproyecto                   |               |     |     |     | ■   |     |           |     |     |  |
| 7  | Trabajo de campo, recolección de datos    |               |     |     |     | ■   | ■   |           |     |     |  |
| 8  | Elaboración de capítulo IV                |               |     |     |     |     |     | ■         |     |     |  |
| 9  | Elaboración de capítulo V                 |               |     |     |     |     |     |           | ■   |     |  |
| 10 | Elaboración de artículo                   |               |     |     |     |     |     |           | ■   | ■   |  |
| 11 | Entrega de informe final y artículo       |               |     |     |     |     |     |           |     | ■   |  |

## Anexo 5: Presupuesto

| Rubros                          |                                  | 2022    |       |       |        |        |        |        |         |           |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|
|                                 |                                  | Feb     | Mar   | Abr   | May    | Jun    | Jul    | Ago    | Sep     | Total     |
| Recursos Humanos                |                                  |         |       |       |        |        |        |        |         |           |
| 3                               | Investigadores                   |         |       |       |        |        |        |        |         |           |
| Materiales e Insumos de oficina |                                  |         |       |       |        |        |        |        |         |           |
| 4                               | Resma de papel Bond tamaño carta |         |       |       |        | 4.55   | 4.55   | 4.55   | 4.55    | 18.20     |
| 5                               | Paquetes de 3 lápices            |         |       |       |        | \$1.46 | \$0.73 | \$0.73 | \$0.73  | \$3.65    |
| 12                              | Bolígrafos                       | 2.97    | 0.99  | 0.99  | 0.99   | \$1.98 | \$1.98 | \$1.98 | \$0.99  | \$11.88   |
| 1                               | Borradores de lápiz              |         |       |       |        | \$0.64 |        |        |         | \$0.64    |
| 50                              | Folder manila T.C                |         |       |       |        | \$16   |        |        |         | \$16      |
| 1                               | Caja de broches metálicos        |         |       |       |        | \$1.85 |        |        |         | \$1.85    |
| 1                               | Engrapadora mediana              |         |       |       |        | \$3.36 |        |        |         | \$3.36    |
| 3                               | Grapas                           |         |       |       |        | \$2.73 |        |        |         | \$2.73    |
| 1000                            | Fotocopias                       |         |       |       | \$40   | \$40   |        |        |         | \$80      |
| 1000                            | Impresiones                      |         |       |       | \$50   | \$50   |        |        |         | \$100     |
| 1                               | sacapuntas                       |         |       |       |        | \$0.75 |        |        |         | \$0.75    |
| 2                               | Anillados                        |         |       |       | \$10.0 |        |        |        | \$10.00 | \$20.00   |
| 1                               | Empastado                        |         |       |       |        |        |        |        | \$15    | \$15      |
|                                 | Servicio de internet             | \$20.   | \$20. | \$20. | \$20.  | \$20.  | \$20.  | \$20.  | \$20.   | \$160     |
| Materiales Informáticos         |                                  |         |       |       |        |        |        |        |         |           |
| 1                               | Computadora portátil HP          | \$389   |       |       |        |        |        |        |         | \$389     |
| 1                               | Impresora Hp                     | \$229   |       |       |        |        |        |        |         | \$229.    |
| 1                               | Memoria USB 12G                  | \$8.00  |       |       |        |        |        |        |         | \$8.00    |
| 2                               | Cartucho de tinta negra para Hp  | \$54.90 |       |       |        | \$54.9 |        |        |         | \$109.8   |
| 2                               | Cartucho de tinta color Hp       | \$54.90 |       |       |        | \$54.9 |        |        |         | \$109.8   |
| Rubros                          |                                  |         |       |       |        |        |        |        |         |           |
|                                 | Viáticos                         |         | \$200 |       |        | \$200  | \$200  |        |         | \$600.    |
|                                 | Transporte                       |         |       |       |        | \$100  | \$100  |        |         | \$200     |
| 10%                             | imprevistos                      |         |       |       |        |        |        |        |         | \$207.9   |
|                                 | TOTAL                            |         |       |       |        |        |        |        |         | \$2287.56 |