



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN  
PACIENTES DEL PROGRAMA DE  
ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE TUBERCULOSIS  
(EPC/TB) DEL HOSPITAL BÁSICO  
SANTA TERESITA PROVINCIA DE EL  
ORO – ECUADOR, DURANTE EL  
PERIODO 2020-2022

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA  
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN  
DIABETES Y OBESIDAD CON MENCIÓN  
EN MANEJO NUTRICIONAL

SIXTO JAVIER BARRIGA ORDOÑEZ

LIMA –PERÚ

2023



**ASESOR**

Mg. Carolina Villota Verdugo

## **JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Mg. Sonia Gisella Chía González

**PRESIDENTE**

Mg. Roxana Zoila Román Gameros

**VOCAL**

Mg. Joe Bryan Lucero Chuquista

**SECRETARIO**

## **DEDICATORIA.**

A mis padres por su incondicional y permanente apoyo.

A mi esposa e hijos, por su amor y firme compañía durante mi preparación.

A mis pacientes que son el motivo y principal razón de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Mi Familia y personas especiales que me han acompañado durante este trayecto.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

Tesis Autofinanciada

DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN PACIENTES DEL PROGRAMA DE ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE TUBERCULOSIS (EPC/TB) DEL HOSPITAL BÁSICO SANTA TERESITA PROVINCIA DE EL ORO - ECUADOR, DURANTE EL PERIODO 2

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to uncedu</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>www.ins.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.utmachala.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>catalonica.bnc.cat</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unu.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

## Tabla de Contenido

### RESUMEN

### ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
	Objetivo general.....	3
	Objetivos específicos.....	3
III.	METODOLOGÍA.....	4
3.1	Tipo de estudio.....	4
3.2	Diseño de investigación.....	4
3.3	Población.....	5
3.4	Muestra.....	5
3.5	Criterios de selección.....	5
3.5.2	Criterio de exclusión.....	5
3.6	Variables.....	6
3.6.1	Variable dependiente.....	6
3.6.2	Variable independiente.....	6
IV.	ASPECTOS ÉTICOS.....	7
V.	DESARROLLO.....	8
5.1	Diabetes Mellitus.....	9
5.2	Tuberculosis Pulmonar.....	14
5.3	Detección de casos y prevención.....	23
5.4	Diabetes Mellitus tipo 2 y su asociación a la Tuberculosis.....	25
VI.	DISCUSIÓN.....	41
VII.	CONCLUSIONES.....	43
VIII.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	45
IX.	RECOMENDACIONES.....	46
	Bibliografía.....	48
	Anexo A. Tablas y Figuras basados en el Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB).....	
	Anexo B. Operacionalidad de las variables.....	

## **RESUMEN**

La tuberculosis pulmonar (TB), causada por bacterias del grupo Mycobacterium, representa una enfermedad infecto-contagiosa de alta prevalencia y riesgo de morbi-mortalidad, particularmente en pacientes inmunocomprometidos. La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se destaca como una comorbilidad importante, especialmente en aquellos con adherencia deficiente al tratamiento, aumentando el riesgo de tuberculosis multidrogorresistente al afectar la respuesta al tratamiento antituberculoso. El estudio de la frecuencia e incidencia de estos casos ofrece oportunidades para mejorar la selección de enfoques terapéuticos y la calidad de vida de los pacientes.

El objetivo principal de este proyecto es analizar el impacto de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en los pacientes del Programa de Tuberculosis en el Hospital Básico Santa Teresita de Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador, durante 2020-2022, utilizando métodos de estadística descriptiva e inferencial para comprender el nivel de afectación y la relación entre la Diabetes Mellitus tipo 2 y la tuberculosis. Se utilizará revisión bibliográfica para un análisis integral de los datos recopilados, centrándose en la incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en los pacientes del programa de tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita. Se destaca que la Diabetes Mellitus tipo 2 puede aumentar el riesgo de contagio de la tuberculosis debido a la inmunosupresión que provoca, creando un entorno propicio para la infección por el bacilo. Además, esta condición puede predisponer a una mayor resistencia a múltiples fármacos, especialmente con un control glucémico deficiente. **Palabras clave:** Diabetes mellitus tipo 2, Tuberculosis, multidrogorresistente, antidiabéticos.

## **ABSTRACT**

Pulmonary tuberculosis (TB), caused by bacteria of the Mycobacterium group, represents an infectious-contagious disease with high prevalence and risk of morbidity and mortality, particularly in immunocompromised patients. Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) stands out as an important comorbidity, especially in those with poor adherence to treatment, increasing the risk of multidrug-resistant tuberculosis by affecting the response to anti-tuberculosis treatment. Studying the frequency and incidence of these cases offers opportunities to improve the selection of therapeutic approaches and the quality of life of patients.

The main objective of this project is to analyze the impact of Type 2 Diabetes Mellitus on patients of the Tuberculosis Program at the Santa Teresita Basic Hospital in Santa Rosa, El Oro Province, Ecuador, during 2020-2022, using descriptive statistics methods. and inferential to understand the level of involvement and the relationship between Type 2 Diabetes Mellitus and tuberculosis. Literature review will be used for a comprehensive analysis of the collected data, focusing on the incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in patients of the tuberculosis program of the Santa Teresita Basic Hospital. It is highlighted that Type 2 Diabetes Mellitus can increase the risk of contracting tuberculosis due to the immunosuppression it causes, creating an environment conducive to infection by the bacillus. Additionally, this condition may predispose to increased multidrug resistance, especially with poor glycemic control. **Keywords:** Diabetes mellitus type 2, Tuberculosis, multidrug resistance, antidiabetic

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la tuberculosis pulmonar es una de las enfermedades más comunes a nivel mundial, debido a su alta prevalencia ya que es infectocontagiosa, producida por bacterias pertenecientes al grupo de los Mycobacterium, específicamente el Mycobacterium tuberculosis que afecta a los pulmones. Si bien es cierto, entre las enfermedades crónicas también está la diabetes mellitus (DM) considerada como una enfermedad metabólica crónica, la misma que se caracteriza por hiperglicemia y alteraciones dadas en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas (1).

Esta enfermedad, con el transcurrir de los años se ha ido asociando a otros tipos de enfermedades tales como la diabetes mellitus, el VIH, personas con mala nutrición y demás tipos de neoplasias; lo que significa que, se convierten en huéspedes comprometidos con el TB. Esto ha determinado que, en los últimos cuatro años, existan a diario más de 400 muertos con TB a nivel mundial, lo que demuestra que la tuberculosis es considerada como la novena enfermedad más peligrosa en el mundo (2).

Por tanto, lo que se quiere realizar a través de la presente investigación es analizar el impacto de Diabetes Mellitus Tipo 2 en los pacientes del Programa del Hospital Básico Santa Teresita de la ciudad de Santa Rosa, Provincia de El Oro – Ecuador, durante el periodo 2020-2022, a través de la estadística descriptiva e inferencial, para el conocimiento del nivel de padecimiento y relación de DM2 en pacientes con tuberculosis.

Tomando como base lo dicho, aquí radica la importancia del estudio, puesto que es necesario que profesionales de la salud diseñen y apliquen estrategias que permitan

mejorar la salud al igual que las políticas de la mismas orientadas a contrarrestar la existencia de este tipo de enfermedades que afectan al ser humano, evidenciadas cada vez con casos de tuberculosis y diabetes mellitus.

La asociación entre la TB y DM comenzó a recibir atención y ser descrita a mitad del siglo XX, sin embargo, aún no se comprende en su totalidad. Por ello, lo que se quiere lograr a través de la presente investigación es demostrar si existe o no relación entre el padecimiento de la diabetes mellitus tipo 2 y la tuberculosis. No obstante, es importante mencionar que, existen hipótesis donde se mencionan que la tuberculosis incrementa de manera directa las posibilidades de que los pacientes desarrollen diabetes mellitus (debido al estado de hiperglicemia como resultado de la infección y por resultado del tratamiento TB) la mayoría de evidencia apoya la hipótesis de que la DM aumenta la susceptibilidad a desarrollar TB (debido a la inmunodeficiencia por presentar DM) (3).

Entre los problemas más ocasionales está el tamizaje para la diabetes en pacientes que padecen de tuberculosis y viceversa, lo cual se debe a la variabilidad que existe en los métodos disponibles para diagnósticos. Es por ello que, en una revisión sistemática de evaluación para el tamizaje bidireccional, se evidencia niveles altos de prevalencia de tuberculosis en pacientes con diabetes y viceversa (4).

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Analizar el impacto de Diabetes Mellitus Tipo 2 en los pacientes del Programa del Hospital Básico Santa Teresita de la ciudad de Santa Rosa, Provincia de El Oro – Ecuador, durante el periodo 2020-2022

### **Objetivos específicos**

- Demostrar la incidencia de comorbilidad de Diabetes Mellitus Tipo 2 en pacientes diagnosticados con Tuberculosis.
- Identificar el tratamiento antidiabético más usado en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con diagnóstico de Tuberculosis.
- Mostrar la incidencia de Tuberculosis multidrogorresistente en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de estudio**

El método que se utilizará en el presente proyecto se basará en la revisión bibliográfica, de tal forma que se logre evidenciar el estudio desde la estadística descriptiva, por lo cual se toma como referencia lo dicho por Villacís (5), quien asume que el meta-análisis es un tipo de estudio que permite relacionar y contrastar información, desde varios estudios independientes.

Por tanto, se contabilizarán datos desde el 2020 hasta el 2022 sobre la incidencia de DM2 en los pacientes del programa de tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita y a su vez determinar la relación que existe entre ambas enfermedades.

#### **3.2 Diseño de investigación**

El diseño de investigación será de carácter descriptivo con enfoque cuali-cuantitativo; para ello, las técnicas que se utilizarán serán, la revisión bibliográfica y revisión documental. En primera instancia, se procederá a la búsqueda de artículos científicos relacionados al objeto de estudio, para luego analizarlos de manera exhaustiva, tomando en cuenta artículos de los últimos cinco años, para darle relevancia a la investigación.

Así también, se realizará una revisión documental en el área de estadística del programa de Tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita, de tal manera que se pueda verificar información real desde el historial médico de los pacientes del programa de tuberculosis del hospital mencionado con anterioridad. Para la recolección de datos, se utilizará una matriz diseñada entorno a las variables del objeto de estudio (véase en el Anexo A), la misma que será digitalizada en el software Microsoft Excel, utilizando un código arábigo único para cada una de las historias clínicas, con la finalidad de un mejor manejo y verificación de datos.

### **3.3 Población**

La población objetivo de este estudio se clasifica como finita, ya que se dispone de un conocimiento preciso sobre la cantidad total de pacientes del programa de tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita, la cual asciende a 115 individuos con diagnóstico de tuberculosis. Se incluyó en la muestra a pacientes mayores de 18 años que se encuentran debidamente registrados en el programa.

### **3.4 Muestra**

La unidad de análisis comprenderá a todos los pacientes diagnosticados con tuberculosis en el periodo 2020-2022. A partir de esta selección inicial, se identificará a aquellos pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) durante el mismo periodo. La selección exhaustiva de la muestra se llevó a cabo utilizando un enfoque de muestreo de censo, garantizando la inclusión de la totalidad de los 115 pacientes que cumplen con los criterios establecidos durante el periodo de estudio.

### **3.5 Criterios de selección**

#### **3.5.1 Criterio de inclusión**

Pacientes mayores de 18 años registrados en el Programa de Tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita de la ciudad de Santa Rosa, Provincia de El Oro – Ecuador, durante el periodo 2020-2022.

#### **3.5.2 Criterio de exclusión**

La exclusión de niños y adolescentes menores de 18 años inscritos en el Programa de Tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita durante el periodo 2020-2022 se basa en consideraciones éticas y clínicas. La tuberculosis en niños presenta particularidades en términos de presentación clínica y manejo en comparación con adultos. Al excluir a este grupo de participantes, se busca enfocar el estudio en la población adulta para obtener resultados más específicos.

### **3.6 Variables**

Para determinar las variables del objeto de estudio se tomará en cuenta la variable dependiente y la independiente las mismas que se reflejan en la matriz de operacionalidad de las variables (véase en el Anexo B).

#### **3.6.1 Variable dependiente**

Tuberculosis pulmonar

#### **3.6.2 Variable independiente**

Diabetes mellitus tipo 2

#### **IV. ASPECTOS ÉTICOS**

- a) El presente documento, es la representación de una investigación sin riesgo; puesto que no compromete la identidad ni salud de los pacientes.
- b) Ciertamente, se basa en una investigación donde se emplean técnicas de revisión bibliográfica y documental de carácter retrospectivo.
- c) No manipula variables psicológicas, fisiológicas ni sociales, simplemente toma en consideración el historial clínico para comprobar hipótesis que sustenten el fenómeno de estudio.
- d) Por último, se mantiene la confidencialidad de la información privada de los pacientes, por lo que no se identificará a los sujetos con datos personales, sino que más bien solo se tomará en cuenta sexo y edad.

## **V. DESARROLLO**

En América Latina y el Caribe, a través de un estudio de caso se reveló que un tercio de la población tiene la bacteria de la tuberculosis, lo que significa que existe una pequeña proporción de personas que, con su sistema inmunitario debilitado, por lo que corren el riesgo de que la tuberculosis se desarrolle en su totalidad y por ende su salud se vea comprometida (6).

Según Arias (7) en una de sus investigaciones realizadas en Perú sobre la Diabetes Mellitus tipo 2 como factor de riesgo para Tuberculosis Pulmonar, asegura que la diabetes mellitus tipo 2 se asocia de manera directa en pacientes con tuberculosis que no llevan un control adecuado de glicemia.

En Centro América, en el 2015 a través de un censo de salud, se determinó que alrededor de 29,8 millones de personas pertenecientes al grupo de los adultos con diabetes, de los cuales un aproximado de 11,7 millones no están diagnosticadas, de estas personas el 2,2% son personas que padecen tuberculosis y otras enfermedades crónicas, casos que son notables especialmente en quienes residen en zonas urbanas (8).

Existen evidencias epidemiológicas donde se constata la preocupación por el impacto que ha generado en el mundo, sobretodo porque los últimos 10 años la tasa de mortalidad por Diabetes mellitus ha crecido, conllevando a la mayor incidencia de casos con tuberculosis; esto mayoritariamente se da en países donde los ingresos económicos son medios y bajos. A nivel mundial, la Diabetes Mellitus tipo II y la Tuberculosis, son consideradas entre las 10 principales causas de mortalidad, siendo la DMII no diagnosticada en alrededor del 30 al 80% de los casos, y siendo un potencial factor de riesgo en las recaídas por Tuberculosis, y al contraer la enfermedad tener menor probabilidad de éxito en el tratamiento (9).

En el Ecuador, para el 2013 la OMS informó la existencia de más de 100 mil casos nuevos de habitantes con tuberculosis, de los cuales se diagnosticó al 56,7% con DM y el valor restante con otras enfermedades infectocontagiosas y no infectocontagiosas. De forma similar, a través del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos se reportó en Ecuador, en el 2016 un promedio de 3410 casos de tuberculosis de los cuales 315 pertenecieron a la provincia de El Oro; mientras que en el cantón Santa Rosa, en lo que va del presente año se han reportado más de 60 casos de tuberculosis (10).

### **5.1 Diabetes Mellitus**

La Diabetes Mellitus es una patología crónica no transmisible conocida a nivel mundial, debido a su potencial efecto y riesgo de morbimortalidad y a la incidencia en el número de casos descritos estadísticamente por la literatura a nivel mundial. Esta está caracterizada por una alteración en las células beta del páncreas que da lugar a un desequilibrio en la regulación de la glucosa sanguínea, causando hiperglucemia y en algunos casos, hipoglucemia por el mal control glicémico (11). Este trastorno metabólico crónico, continúa siendo un problema de salud en todo el mundo, para lo cual incluso hacia el año 2019 fue considerada como la novena causa de muerte, sin embargo, datos estadísticos en la actualidad, reportan que hasta el año 2022 fue la quinta causa de mortalidad a nivel mundial, por ser una patología que ocasiona múltiples complicaciones agudas y crónicas a corto y largo plazo respectivamente (12).

Clásicamente se evidencia en grupos socioeconómicos bajos, siendo una enfermedad que afecta directamente la calidad de vida de la población que lo presenta, de manera personal y familiar. La Diabetes mellitus se encuentra caracterizada clínicamente por una sintomatología de poliuria, polidipsia, polifagia,

pérdida de peso, afectando a pacientes con antecedentes de obesidad y sedentarismo, bajo circunstancias patológicas de síndrome metabólico, principalmente en la DM de tipo 2 (13).

De acuerdo con Shengqiong (14) la Diabetes Mellitus, al ser una enfermedad crónica no transmisible de gran prevalencia a nivel mundial, actualmente representa el 9.3% de los casos, y está influenciada por diversos factores de riesgo entre los que se incluyen: la herencia genética, estilos de vida, obesidad, sedentarismo, edad avanzada. Es un síndrome que fisiopatológicamente se traduce en el incremento crónico de la glucosa en la sangre, como resultado de un mecanismo alterado en la secreción de insulina, la acción de la misma, o la combinación de ambos (15).

Según la Asociación Americana de la Diabetes, esta patología es clasificada como Tipo I o insulino dependiente y Tipo II o no insulino dependiente; la primera ocurre principalmente en pacientes jóvenes como resultado de alteración de una característica genética o hereditaria, mientras que el segundo tipo se da en la población adulta con un inadecuado estilo de vida, es decir, se adquiere a lo largo de los años, siendo éstas las más clásicas. Sin embargo, también puede ser de tipo gestacional por darse durante el segundo o tercer trimestre de embarazo; y clasificado por otras causas (16).

En la actualidad, la DM II se ha convertido en una enfermedad gravemente incapacitante debido a la forma en la que afecta potencialmente a sistemas y órganos, siendo una de las principales patologías concomitantes o de base con algo de riesgo de desarrollar otros tipos de enfermedad infectocontagiosas (17).

Condiciones como el sobrepeso u obesidad, conductas alimentarias inadecuadas, hipertensión arterial, sedentarismo, consumo excesivo del tabaco son consideradas

como factores de riesgo modificables que pueden predisponer a la evolución de esta enfermedad; asociadas también a factores de riesgo no modificables entre los que se incluyen el sexo, la raza, la genética y la edad (18).

Las inadecuadas condiciones alimenticias dan resultado a una transición nutricional que contribuye potencialmente a la hiperglucemia y al desarrollo de la Diabetes Mellitus, afectando al proceso de salud-enfermedad, y los datos que estos ocasionan en la salud de los pacientes, principalmente por el rol que actualmente cumplen las industrias al ofrecer al pública alimentos totalmente procesados, con gran contenido de grasas saturadas, sacarosa, fructuosa, sal y diversos aditivos (19).

A nivel mundial la Diabetes Mellitus es considerada como la quinta causa de mortalidad, alcanzando una prevalencia de 463 millones de casos, proyectados a 548 millones en el año 2045 si esto se mantiene sin un verdadero control. La DM II es el tipo más común, y al representar >90% de los casos diagnosticados, está clasificada entre las principales causas de muerte en pacientes que cursan edades promedio entre 50 a 74 años, lo cual a su vez determina un elevado número de complicaciones que afectan la calidad de vida y el desarrollo funcional de los mismos (20).

La Diabetes Mellitus tipo 2, es el tipo más prevalente y es influenciado principalmente por el envejecimiento poblacional, la urbanidad y los cambios nutricionales, estos indicadores se asocian al desarrollo de la resistencia a la insulina. Fisiopatológicamente está caracterizada por una hiperglucemia crónica que ocurre por alteraciones en la secreción o acción de la insulina, lo cual conlleva a la falta de capacidad para regular los niveles de glucosa en sangre. La afectación de las células beta del páncreas dan como resultado una producción insuficiente de

insulina y adiponectina, lo cual puede ser influido por factores como la obesidad, en el que se observan nivel incrementados de citocinas proinflamatorias (21).

Gran parte de las células denominadas adipoquinas son las encargadas de equilibrar los procesos metabólicos e inflamatorios, razón por la cual están involucrados en la fisiopatología de los diversos trastornos metabólicos, diabetes mellitus tipo 2, aterosclerosis e inflamación por lo que se consideran como importantes marcadores en el tratamiento de los procesos patológicos descritos anteriormente.

De acuerdo a estos datos, se puede reconocer que la obesidad es el principal factor de riesgo en esta patología, y esto debido a que la proporción de tejido adiposo influye activamente en los procesos metabólicos tales como el metabolismo energético, la función neuroendocrina y la respuesta inmunológica, por acción de las hormonas adiponectina, leptina, adipsina y resistina, las mismas que están asociadas con los trastornos metabólicos participan en el desarrollo de Diabetes mellitus tipo 2 y patologías cardiovasculares (22).

De acuerdo a los planes referidos por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Plan de Acción Mundial de la OMS, existe una proyección exponencial de gastos económicos previstos hacia el año 2030, lo cual aumentará continuamente incluso si se cumpliera la meta de control de esta enfermedad, puesto que es evidente la complicación que existe en el control de aquellos factores de riesgo modificables, como estilos de vida, casos en los cuales la población adulta presenta menor predisposición en cambiar (20).

El crecimiento exponencial del número de casos de presentación de esta patología a nivel mundial da lugar a un problema de salud que atenta no solo contra la salud de quienes la padecen, sino también contra la forma de sostenibilidad económica y

social de la población a nivel mundial, debido a los gastos que se generan durante el tiempo de evolución de la enfermedad, por su cronicidad y el alto riesgo de contraer otras patologías por la inmunosupresión.

En dependencia de la clasificación de esta enfermedad, cerca del 90% de los casos, corresponde a DM tipo 2, y esto mantiene estrecha relación a otras patologías en las que se describe: alteraciones microvasculares, oftalmológicas, cardiovasculares, enfermedad renal en período terminal, retinopatía y pie diabético.

El manejo terapéutico inicial en el diagnóstico de DM II, es la modificación de los estilos de vida, entre lo que se incluye la dieta y el ejercicio, sin embargo, cuando estas indicaciones no generan resultados satisfactorios durante el control metabólico en un determinado tiempo, entonces se considera el tratamiento antidiabético oral de primera línea como lo es la metformina, sin embargo, en casos específicos de no adherencia, la insulina será prescrita de acuerdo a los requerimientos clínicos de cada paciente (23) .

Al ser la DM II, una enfermedad con múltiples complicaciones, a nivel mundial está considerada como la quinta causa más frecuente de mortalidad por enfermedad crónica, debido al número de casos por reportes anuales, en especial en aquellos países en desarrollo, en los cuales los estilos de vida tienden a ser afectados por la industrialización de cada región.

El costo de las complicaciones por esta patología a largo plazo es muy alto, tanto para las familias como para el sistema de salud en todo el mundo; esto principalmente dado por la falta de adherencia al tratamiento, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la falta de compromiso de un

individuo durante el proceso de salud-enfermedad a mantener un esquema regular de medicación (24).

Esta enfermedad crónica no transmisible constituye uno de los factores predisponentes principales para el riesgo de otras patologías concomitantes, en especial aquellas de tipo infectocontagiosas por el grado de inmunosupresión que ésta crea en los pacientes diagnosticados con mala adherencia terapéutica, con larga data de evolución clínica por falta de diagnóstico e inicio terapéutico temprano (25).

## **5.2 Tuberculosis Pulmonar**

La tuberculosis (TB) es una patología infecciosa que constituye una de las primeras causas de mortalidad en el mundo, con una cifra elevada respecto al Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y al Covid-19 desde la época de pandemia durante el año 2020. Esta afecta principalmente a la población correspondiente a los países con régimen socioeconómico más bajo generalmente por las condiciones decadentes en los que sus habitantes se encuentran (26).

A nivel mundial, la Tb ha sido conocida como una enfermedad potencialmente infecciosa, siendo una de las principales causas de mortalidad por etiología infecciosa. Sin embargo, durante la última década, éste índice ha ido disminuyendo en alrededor del 30% en relación a casos reportados en años anteriores, sin embargo, estos datos no sugieren un real resultado frente a los Objetivos propuestos por las Naciones Unidas en la Estrategia para poner fin a la Tuberculosis propuesto por la OMS, de acuerdo al número de reportes de diagnóstico por primera vez (27). Una de las desventajas en el sistema de salud es la falta de recursos médicos, principalmente por la disminución en lo que a pruebas diagnósticas refiere para diagnóstico de tuberculosis, a esto se suma el impacto global de las enfermedades concomitantes que agravan los cuadros clínicos pese a las estrategias utilizadas en

la intervención médica para disminuir las complicaciones sobre todo en los países endémicos para esta potencial enfermedad infectocontagiosa (28).

El agente etiológico de la TB es el bacilo de Koch, esta bacteria da lugar a una infección de tipo latente y desarrolla la enfermedad en alrededor del 5-10% de un grupo de personas que presentan factores de riesgo como: la nutrición inadecuada (desnutrición), infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), consumo excesivo de alcohol, tabaquismo, Diabetes Mellitus y en algunos casos específicos por influencia de enfermedades de tipo inmunodepresoras, el efecto de sus tratamientos y la edad avanzada (28).

*M. tuberculosis* es un organismo patógeno intracelular que, desde la inmunidad humana, es controlado o combatido inicialmente por los macrófagos de localización pulmonar, sin estas células son los principales protectores en la primera línea inmunológica y permiten la protección contra tales microorganismos, a través de la actividad de resistencia antimicrobiana, evitando el impacto negativo que surge como resultado del daño de los tejidos. Para ello debe existir un equilibrio protector entre las células de la inmunidad versus los microorganismos patógenos, para regular la resistencia del huésped y prevenir el desarrollo de patología. Esta bacteria afecta principalmente el aparato respiratorio, viéndose gravemente afectados, los pulmones, sin embargo, este patógeno puede infectar otras localizaciones del cuerpo entre lo que se conoce como tuberculosis extrapulmonar, en donde se ven afectados el sistema ganglionar, urogenital, osteoarticular, meníngea, pleural. La detección temprana disminuye la rápida progresión de la enfermedad y el abordaje oportuno curan la enfermedad (29).

La forma de transmisión de este bacilo ocurre a través de microgotas o gotas de Flugge, presentes en pacientes previamente infectados, los cuales, al toser, hablar, reír, cantar o estornudar, pueden infectar potencialmente a pacientes también inmunocompetentes como inmunodeprimidos que se encuentran alrededor. En los casos de pacientes huéspedes de dicho bacilo sin tratamiento previo, presentan el riesgo de infectar alrededor de 10 a 15 individuos al año. Otras formas de contagio incluyen: la vía digestiva por el consumo de productos cárnicos de ganado vacuno que presenta la infección, además también son considerados las vías urogenital, mucocutáneo y transplacentario.

El tiempo de incubación se presenta desde el inicio del inicio de la infección hasta luego de 4 a 12 semanas que corresponde a la aparición de las lesiones primarias, sin embargo, el riesgo del contagio puede mantenerse por toda la vida, permaneciendo, así como una Tuberculosis de tipo latente. El nivel de transmisibilidad estará determinado por el número de los bacilos que han sido previamente eliminados, de la virulencia del patógeno y de la cantidad de gotas de aerosoles dispersos durante el acto de toser, es decir que, el período potencial de transmisión permanecerá hasta que los bacilos sean completamente eliminados (30).

Durante el período de protección inmunológica puede ocurrir un evento de feed back, en el que contrarrestar la infección primaria, puede lesionar directamente el tejido por causa de la acumulación excesiva de los neutrófilos. En este aspecto de barrera inmunológica también participan otras células entre las que se incluyen: células linfoides innatas (ILC), los macrófagos activadores de macrófagos (GM-CSF) y los linfocitos T, los cuales actúan a partir de la identificación de infección.

Estudios de inmunología reportan que los linfocitos innatos que residen en las vías respiratorias se encuentran específicamente ubicados para contrarrestar a los microorganismos desde etapas tempranas, sin embargo, su actuación post-infección aún se desconoce (31).

La infección por *M. tuberculosis* no se da en todos los individuos expuestos, este dato sugiere que los mecanismos inmunológicos de primera línea tienen la capacidad de combatir con dicho patógeno, sin embargo, en pacientes con antecedentes de enfermedades concomitantes, especialmente diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2, esta primera línea tiende a no ser funcional en su totalidad por la deficiencia de la actividad inmunitaria, por presentarse un sistema inmunodeprimido (32)

Una de las características principales que se evidencia en el período post-infección por la bacteria antes descrita es la evasión de esta bacteria ante las respuestas inmunológicas innatas, así como la infección persistente. A partir del establecimiento de esta fase primaria de la infección, existen células correspondientes a la inmunidad adquirida que iniciarán el proceso de protección inmunitaria, entre lo que se incluye a: las células dendríticas y los monocitos reclutados. Los linfocitos T, en especial los linfocitos CD4+T helper 1 y el IFN- $\gamma$  que se localizarán en el sitio de infección, se ubicarán en el intersticio del pulmón y en este punto, participarán en la formación del granuloma y el control de la actividad bacteriana por *M. tuberculosis* (33).

El fracaso en torno a la respuesta inmunológica para erradicar *M. tuberculosis* da como resultado una infección persistente, ocurriendo este evento tanto en pacientes inmunodeprimidos como en inmunocompetentes, aunque en el primer caso del

desarrollo presenta una progresión característica, siendo en estos casos, mucho más agresiva por las diversas alteraciones inmunitarias descritas (34).

*Mycobacterium tuberculosis*, corresponde a los organismos celulares que por sus características bio-físico-químicas después del tratamiento pueden afectar la eficacia del tratamiento antibiótico. Una característica principal del *M. tuberculosis* es el pH intrabacteriano, el cual no es modificado por las características de acidificación subcelular del organismo del huésped, siendo de esta forma, independiente frente a las interacciones farmacológicas (35).

Particularmente estas características del patógeno influyen directamente en la respuesta del huésped durante el tratamiento, destacándose así que en contraste a diferencia de la acción de la bedaquilina, la isoniacida o la rifampicina, el fármaco antituberculoso, pirazinamida, muestra una real eficacia como tratamiento antibacteriano, al alterar la homeostasis del pH intrabacteriano celular del *M. tuberculosis*, ya que la presencia de la acción del cambio de pH por acidificación es el requisito previamente esencial para la eficacia antibacteriana de la pirazinamida, el cual ha demostrado potencial acción contra el bacilo tuberculoso (36)

La clínica de presentación exhibe la interacción huésped-patógeno, y estos es propio de cada caso, por las características inmunológicas en cada individuo, procediendo así de forma distinta en cada lesión producida por la enfermedad. Los antígenos presentados por *M. tuberculosis* son específicos en cada caso, y estos se encuentran presentes en el pulmón, de esta forma, la respuesta inmunológica tendrá actuación directa sobre el granuloma en los tejidos infectados, lo cual, al final ayudará a determinar el resultado de la infección de acuerdo a la clínica de cada paciente (37).

Clínicamente está caracterizado por fiebre y tos con o sin expectoración por más de 14 días, a lo cual concomitantemente se puede sumar disnea, anorexia, pérdida de peso, sudoración nocturna, dolor torácico y hemoptisis. En el caso de la presentación de infección de tipo extrapulmonar, la clínica estará caracterizada por la localización de la enfermedad (29).

Para el diagnóstico de Tb, son necesarios considerar aspectos clínicos y epidemiológicos, además de métodos de laboratorio que incluyen: biometría hemática para la valoración de leucocitosis activa, baciloscopía, cultivo, Gexpert, anatomía patológica; se pueden considerar los exámenes de imagen como la Radiografía de tórax y/o TAC pulmonar (38).

La identificación del bacilo de Tuberculosis es posible gracias a la baciloscopía realizada en secreciones orgánicas o tisulares. De allí que, pese a que la radiografía de tórax es un examen de imagen de primera línea no permite diferenciar la actividad de las lesiones, al ser poca específica, por ende no es posible discriminar con certeza entre las lesiones producidas por TB a las que ocurren por otras enfermedades respiratorias, en donde se observará generalmente infiltrados, nódulos, presencia de cavitaciones pulmonares, tejido fibrótico y algunas retracciones, lo cual puede ser visualizado incluso en otras enfermedades sistémicas. Por lo tanto, se requiere del uso de otro método en imagenología como lo es la visualización de estructuras con ayuda de la tomografía de tórax, para lograr una valoración más específica respecto al grado de compromiso del daño en el pulmón presentado en los pacientes con este diagnóstico (39).

Por otro lado, la baciloscopía es el recurso diagnóstico más práctico que es implementado en los países en vías de desarrollo, el cual permite la identificación

de los bacilos ácido alcohol resistentes, con la observa directa en la muestra tomada de esputo a través de la clásica técnica de tinción de Ziehl-Neelsen. Otras de las pruebas que podrían ser utilizadas incluyen: la reacción en cadena de polimerasa (PCR), cromatografía, cuantificación de Adenosina Deaminasa y dosaje de anticuerpos por la técnica de Elisa.

Para el diagnóstico de infección latente y de enfermedad tuberculosa también pueden implementarse los IGRA (interferón gamma release assays), sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda el uso de una prueba diagnóstica rápida conocido como el Xper®MTB/RIF, el cual da posibilidad de detectar las cepas del complejo Mtb y resistentes a la rifampicina con la técnica de diagnóstico PCR en tiempo real (40).

Según las Guías Clínicas del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, el esquema terapéutico a seguir está basado por el tratamiento extendido por seis meses, en donde tenemos fármacos de primera línea, o conocidos también como esenciales, que incluyen Isoniacida, Rifampicina, Pirazinamida, y Etambutol, los cuales tienen un alto nivel de eficacia y en la mayoría de los casos los pacientes logran la curación completa en un período de seis meses que según las Guías de Práctica Clínica del Ecuador, es el tiempo aplicable del esquema terapéutico (41).

A nivel mundial, se registran cerca de medio millón de personas que desarrollan resistencia a uno de los fármacos antituberculosos, ya sea a rifampicina como a isoniazida, lo cual se denomina tuberculosis multidrogorresistente (MDR) reportándose cerca del 80% de los casos, y cerca del 18% en aquellos en los que se evidencia únicamente resistencia a rifampicina (RMR), se observa resistencia a rifampicina y susceptibilidad a la rifampicina. Durante la última década es

indicativo notar que cerca del 3% de los casos de tuberculosis mantienen multidrogorresistencia y alrededor del 38% corresponde a pacientes resistentes a la rifampicina. Un gran número de personas puede presentar MDR o tuberculosis resistente a la rifampicina, y esto ocurre porque el paciente adquiere la cepa de M. tuberculosis ya resistente a medicamentos transmitida por vía directa, lo cual correlaciona que en el 90% de todos los casos de Tb MDR, esta condición está directamente influenciado por la carga de dicha bacteria en los entornos a los cuales los pacientes son expuestos de forma exponencial (42).

En América Latina, los casos por TB-MDR ocupan el sexto lugar a nivel mundial y esto está determinado en gran manera por las características de la clínica de los pacientes y del nivel de conocimiento acerca del manejo de esta patología por parte del personal de salud, debido a que un reconocimiento temprano de la enfermedad, la valoración de las comorbilidades y el análisis de los factores de riesgo con el objetivo de suprimirlos, tienen influencia directa sobre el resultado del abordaje terapéutico (43).

Alrededor del 60% de los casos nuevos de TB-MDR son casos nuevos y el aspecto más importante de este dato corresponde a que estos casos fueron subdiagnosticados, diagnosticados tardíamente o simplemente los pacientes no realizaron el cumplimiento adecuado del tratamiento, por ello en el año 2020 la propuesta de curación de pacientes TB tuvo fracaso en los objetivos planteados por parte de la Organización Mundial de la Salud, situación que evidencia el contagio de tipo comunitario de la enfermedad y la falta de eficacia en los programas de salud para disminuir el índice de esta enfermedad (44).

Existen algunos de factores de riesgo que predisponen a la infección por tuberculosis resistente a los fármacos antituberculosos, entre lo que se incluyen: el contacto directo con pacientes diagnosticados por Tb, la inmunosupresión del huésped, especialmente en pacientes con VIH, Diabetes mellitus tipo 2, cáncer, desnutrición, tabaquismo, los lugares de hacinamiento o que en su defecto presenten un mayor número personas en torno a espacios cerrados, tales como las prisiones o los hospitales, el recibir previamente un esquema terapéutico previo no adecuado, lo cual sugiere un impacto potencial sobre la evolución clínica y la respuesta terapéutica de los pacientes (32).

Las características proteómicas observadas mediante el aislamiento biológico *de M. tuberculosis* ha permitido contribuir continuamente a la comprensión de los mecanismos de resistencia de los fármacos antituberculosos y aquellos factores que indican la carga de virulencia de los bacilos (35). La evaluación de estos aspectos tiene en potencial de dirigir el manejo terapéutico de los pacientes con Tb, lo cual incluye mejorar la perspectiva de dirigidas a la terapia preventiva en el desarrollo de estos casos, que afectan potencialmente y elevan las tasas de mortalidad a nivel mundial, principalmente en aquellos casos en los que los pacientes presentan recaídas o resistencia a uno o varios fármacos bacilares (45).

Para el control de los casos de tuberculosis, la Norma Oficial Mexicana sugiere abordar esta patología basándose en tres pilares que consisten en los controles de tipo: clínico, bacteriológico y radiológico. El primero requiere la aplicación de una valoración integral, en que se considere la evolución de la clínica de los pacientes, es decir de la sintomatología, la forma de respuesta al tratamiento aplicado, el nivel de adherencia terapéutica y la presencia de eventos adversos (46).

El **control bacteriológico** es el que se realiza un estudio de baciloscopía, considerándose como resultados favorables cuando al final del segundo mes del esquema antituberculoso, este da un resultado negativo y a su vez este resultado se mantenga hasta el final de cada esquema; sin embargo, es conocido como desfavorable cuando, ocurre el efecto contrario, es decir, se evidencia positividad en la baciloscopía al final de segundo mes de tratamiento, o en su defecto ser inicialmente negativa y en el control consecutivo de las muestras encontrar resultados positivos. Por otro lado, **el control radiográfico** para evaluación de la progresión de las lesiones deberá ser realizado al inicio y en la finalización del tratamiento (47)

### **5.3 Detección de casos y prevención**

Es realmente importante que se gestione correctamente el uso racional en cuanto a la aplicación de pruebas sensibles para el diagnóstico de tuberculosis, considerando como principal eje la clínica de los pacientes, en especial en aquellos grupos de alto riesgo de contraer la enfermedad, tal cual sucede en lugares de hacinamiento. El fortalecimiento de los servicios comunitarios, son un gran aporte en la detección y diagnóstico de estos casos, con la implementación de las pruebas moleculares de detección rápida con alta sensibilidad y especificidad.

Un dato estimado relevante basado en las estadísticas de inicio de tratamiento a partir del diagnóstico confirmado de Tb, es que cerca del 15 al 40% de los pacientes rechazan el tratamiento en tuberculosis activa, existiendo así, una pérdida de seguimiento antes del inicio del tratamiento en los países endémicos, aumentando así las tasas de mortalidad por esta causa. Por ello, la importancia de la participación en la atención médica activa con el objetivo de disminuir o evitar las diversas pérdidas mientras se realiza el seguimiento clínico y terapéutico (48).

Considerándose además que, los falsos negativos de la enfermedad al no ser diagnosticada correctamente, a corto plazo retrasan el diagnóstico y el inicio del tratamiento, por ende, se obtiene como resultado la evolución a gravedad de la patología y muerte. A diferencia de lo que ocurre en los falsos positivos, en que se inician tratamientos innecesarios sometiendo a los pacientes a los efectos secundarios de los fármacos y pasando por alto otras patologías en los que se identifiquen signos y síntomas particularmente similares (49)

En el control de las formas de tuberculosis, tanto sensibles como resistentes, la falta de cumplimiento en el esquema de tratamiento farmacológico, constituye un gran problema en el ámbito de la salud pública ya que esto puede generar situaciones que afectan directamente la calidad de vida de los pacientes, de sus familias y del entorno en general, con el riesgo de generar costos económicos muy altos por la falta de adherencia en el compromiso de continuar con los esquemas establecidos en las guías clínicas de manejo de esta patología. Por ende, será evidente la falta de resultados clínicos y de epidemiología, los cuales son el eje fundamental en el control del desarrollo de la enfermedad específicamente en la comunidad.

Además, es importante recalcar que, la falta de adherencia terapéutica puede estar influenciada por diversas causas, lo cual responde a aquellos factores sociodemográficos poco favorables, entre los cuales se incluyen: el sexo, edad, la ocupación de los pacientes, consumo excesivo de alcohol y la adicción a sustancias psicoactivas ilegales, así como también al nivel de acceso a la atención en salud (50).

El incumplimiento al tratamiento antituberculoso, no solo interfiere negativamente en la calidad de vida de los pacientes y sus familias, sino que también, significa un

inadecuado uso de los recursos médicos, principalmente por la falta de acceso a los beneficios del tratamiento y su curación, y por ende, aumentando la línea de contagios en el entorno en el cual se desenvuelve cada paciente diagnosticado. Bajo este dato, el abandono del tratamiento o a su vez, el cumplimiento irregular crea un ambiente favorable para el desarrollo de cepas tuberculosas mutantes resistentes (51).

El desconocimiento de la enfermedad y sus complicaciones, la falta de apoyo de social, la incredulidad en la curación con el manejo terapéutico, la irregularidad en los horarios en los cuales los pacientes acuden a recibir su medicación en las diferentes casas de salud, son algunas de las causas más comunes del fracaso terapéutico.

#### **5. 4 Diabetes Mellitus tipo 2 y su asociación a la Tuberculosis**

Según datos basados en las evidencias de Kornfeld et al. (52), se menciona que la Diabetes Mellitus continúa siendo un factor de riesgo para Tuberculosis principalmente por la hiperglucemia que actúa proporcionalmente en la respuesta inmunológica frente a la bacteria *M. tuberculosis*, esto provoca una alteración en el proceso celular y en la actividad regular de fagocitosis y quimiotaxis, motivo por el cual habría un retraso en la presentación de los antígenos.

Estadísticamente la asociación que existe entre las patologías en estudio, estima que el riesgo de Tuberculosis en pacientes diabéticos, aumenta entre 1.5 y 7.8 veces respecto a los no diabéticos, esto debido a la alteración biológica a causa de la depresión celular inmunológica, la función inadecuada de los macrófagos alveolares, el déficit de micronutrientes y la reducción de interferón gamma e interleucina-12 (53).

Los pacientes con antecedentes de Diabetes Mellitus, presentan un mayor riesgo de desarrollar TB, y respecto a la incidencia de la Tuberculosis en pacientes diabéticos, ésta mantiene datos estadísticos triplicados en el sistema de salud en relación a aquellos que no lo padecen, razón por la cual su presentación clínica es más grave, según información de la Organización Mundial de la Salud.

La Tuberculosis y la Diabetes mellitus tipo II, son patologías que, al presentarse asociadas, en la actualidad se han constituido un gran problema de salud pública, debido a que la presencia de esta comorbilidad necesita de un manejo terapéutico más complejo, respecto a que cada enfermedad sea tratada de forma individual. Es importante mencionar que alrededor del 10% de los casos de Tb a nivel de todo el mundo están relacionados con la DMII, y entre estas dependencias existe un alto porcentaje de pacientes no diagnosticados, o a su vez no diagnosticados tempranamente, lo cual empeora los cuadros clínicos.

De allí la importancia de la detección temprana, ya que esto permite mejoras en la atención y en el control de las patologías y sus alteraciones, principalmente en aquellos pacientes diabéticos, con vital énfasis en los mal controlados, puesto que esta condición les predispone constantemente a recaídas y a eventos de tuberculosis en sus formas más severas. Así, el índice de prevalencia en los pacientes de tuberculosis con Diabetes mellitus tipo II, es de dos a tres veces mayor que en la población general, por ende, su manejo clínico es más prolongado y complicado, motivos por los cuales, el acceso a medicamentos y la adherencia a los mismos requiere de un proceso de cumplimiento terapéutico riguroso, para el control de estas enfermedades (51)

La asociación entre la TB y la DM continúa siendo un desafío a nivel mundial, esto por la susceptibilidad presente, además del elevado riesgo de recurrencia por la reactivación y la reinfección. Los pacientes con estas dos patologías asociadas tienen mayor probabilidad de desarrollar cuadros clínicos severos, por ende, puede existir fracaso terapéutico y las tasas de recaídas después de la recuperación y la mortalidad son más altas (53).

Varios estudios de epidemiología realizados a nivel mundial sugieren que la presentación de un solo factor de riesgo no determina la aparición de la enfermedad, por ende, se debe realizar una evaluación minuciosa del estado integral de salud de los pacientes, sobre todo en aquellos que podrían ser modificados, eliminados o reducidos para lograr un impacto que beneficie la clínica del paciente con su recuperación a partir del inicio del tratamiento antituberculoso (54).

La comorbilidad es una condición clínica muy frecuente en los pacientes con diagnóstico de Diabetes mellitus tipo II, y debe ser considerado al abordar esta patología, por su progresión de tipo sistémica. En este aspecto, la valoración subclínica, el grado de severidad de afectación y la polifarmacia, contribuirán a este problema de salud creciente en todo el mundo, con alto riesgo del desarrollo de tuberculosis multidrogorresistente (MDR-TB), el cual representa un alto nivel de complejidad, complicación y costos económicos, con uso de fármacos más tóxicos de segunda o tercera línea (55).

La probabilidad en el riesgo de recaída durante el tratamiento antituberculoso, en pacientes diabéticos es mucho mayor, por efectos del nivel de infección, dando lugar a una multirresistencia en pacientes con antecedentes de DM II, principalmente por el inadecuado control de la glicemia durante el proceso

terapéutico, por tal razón existe una respuesta retardada por parte del sistema inmunológico.

Según datos epidemiológicos, la Diabetes mellitus aumenta el riesgo de contagio para Tuberculosis entre 1.5 a 7.8 veces más que en los pacientes sin comorbilidades, y a su vez en pacientes con diagnóstico de TB se triplica el riesgo de desarrollar DMII, es por ello que se insiste constantemente en la necesidad del tamizaje a través de los controles de glicemia y la captación de los sintomáticos respiratorios en estos grupos de riesgo. Considerar la forma en que la DM altera el tratamiento antifímico en la primera línea, principalmente por el uso de la rifampicina, a la cual genera resistencia, deberá ser un aspecto que no debe pasar desapercibido durante el manejo antifímico.

Cuando ya se finaliza el tratamiento antituberculoso y éste es exitoso los niveles de glicemia se normalizan, sin embargo, continúa siendo un importante factor para el desarrollo futuro de Diabetes mellitus (56). El tiempo de supervivencia es corto y simultáneamente el riesgo de mortalidad es dos veces mayor que en los casos en los que hay ausencia de Diabetes Mellitus. Se ha descrito que la Tuberculosis es un factor de riesgo potencial para el desarrollo de la Diabetes y viceversa, ya que hoy en día la comorbilidad con mayor prevalencia entre los pacientes con Tuberculosis es la Diabetes (57).

Según estudios realizados en un ensayo aleatorio en Indonesia, datos estadísticos refieren que el tratamiento antituberculoso tiene peores resultados principalmente en pacientes diabéticos con un control glucémico deficiente. De allí la importancia en el control de la enfermedad, ya que según datos de la Unión Internacional contra la Tuberculosis y enfermedades pulmonares y la Federación Mundial de Diabetes

sugieren un enfoque terapéutico riguroso por ambas partes de tal manera que se muestre cómo controlar de forma estructura el seguimiento clínico de ambas patologías, asegurando así la eficacia del tratamiento dual (58).

A nivel mundial, se menciona que la quinta parte de los casos de TB y la cuarta parte de los mismos son atribuibles a la DM, por la inmunosupresión que esta patología desarrolla en los pacientes, convirtiéndose así, esta enfermedad no transmisible, en una epidemia mundial que afecta principalmente a los países con caracterización socioeconómico bajo. Todos estos cambios se mantienen asociados al proceso de industrialización mundial, que de forma indirecta influyen en los estilos de vida de la sociedad, abriéndose paso al incremento en los datos estadísticos de las tasas de obesidad y, por ende, riesgo de Diabetes mellitus tipo II actualmente asociado al desarrollo de TB latente y activa (59).

Según datos del Foro Abierto de Enfermedades infecciosas en la India, se menciona que relativamente, cerca del 50% de los casos de tuberculosis corresponden a pacientes con alteraciones glicémicas, y la carga micobacteriana previo al inicio del régimen terapéutico de la TB se cuatriplica en pacientes con antecedentes de DM II mal controlados, de allí la respuesta alterada en torno al tratamiento que conduce, a indicadores de positividad prolongada en los exámenes de cultivo de esputo y a un consecuente fracaso en el tratamiento antituberculoso con recurrencia de la enfermedad y muerte (60).

Existe evidencia de que la asociación entre DMII y TB, aumenta relativamente el riesgo de peores resultados respecto al manejo clínico evidente de TB, con alta probabilidad de mortalidad a corto plazo a pesar de superar la enfermedad. Entre las complicaciones a largo plazo, según datos estadísticos se ha obtenido que el

mayor porcentaje está representado por afectaciones de tipo cardiovasculares, por los cambios inflamatorios y vasculares, en un tiempo promedio de años post-curación de la patología (61).

Existen estudios que evidencian que la comorbilidad de Diabetes mellitus está estrechamente asociada a una mala respuesta frente al manejo terapéutico para tuberculosis, considerándose específicamente el retraso en el clearance micobacteriano, influenciado principalmente por el mal control glucémico, comprometiendo la respuesta inmunológica frente a la actividad del M. tuberculosis, por lo tanto, se evidenciará un tratamiento antimicobacteriano con eficacia reducida (62).

La OMS recomienda que se realice un monitoreo optimizado de la glicemia principalmente en estos pacientes con comorbilidad, además de implementar de manera preventiva screening diagnóstico de DMII a todo paciente recientemente diagnosticado por TB, además del uso de piridoxina con isoniacida en la segunda fase terapéutica debido al alto riesgo de neuropatías, extendiendo el proceso del manejo clínico y terapéutico hasta siete meses con un manejo antibacilar que terminaría a los nueve meses (53).

El manejo terapéutico contra la Tuberculosis es el mismo que el prescrito en pacientes sin diagnóstico de Diabetes Mellitus, sin embargo, el monitoreo es más exhaustivo porque esta comorbilidad se asocia a una respuesta terapéutica más lenta, con mayor resistencia a los fármacos antituberculosos, o a su vez al fracaso del régimen terapéutico y la TB recidivante, por lo que será recomendable aumentar el período de duración del tratamiento antituberculoso a fin de disminuir el riesgo de un resultado poco satisfactorio (63)

Conseguir un control de glicemia adecuado u óptimo es muy importante, pero puede ser complicado debido a la falta de atenciones médicas, el bajo nivel educacional y las implicaciones económicas en cuanto al tratamiento de TB. Frecuentemente, los pacientes no saben que sus niveles de glucosa se encuentran elevados, por ello, la valoración en las casas de salud a los cuales ellos acuden para recibir su atención médica debería incluir un examen de rutina para la identificación del control glicémico. Tras el diagnóstico de diabetes y consecuentemente tuberculosis por las condiciones en que los factores de riesgo favorecen tal enfermedad, es esencial que los pacientes sean dirigidos por el personal de salud para mejorar su estilo de vida, con asesoría sobre dieta, estilo de vida y tratamiento a seguir.

Dentro de los programas de salud dirigidos por la OMS, con el objetivo de parar la TB, se recomienda el cribado de la TB y MD como uno de los pilares fundamentales para establecer el límite de manejo terapéutico, ya que como se mencionó con anterioridad, esta comorbilidad crea un alto nivel de riesgo en torno al fracaso del tratamiento antituberculoso, influyendo en la carga bacilar activa y en el impacto sobre los resultados esperados pese a la aplicación del esquema, por ende se necesita la valoración constante en el control glicémico de este grupo de pacientes, con el objetivo de incrementar el nivel de concienciación y a su vez, el manejo eficaz de la DM para el control de TB, evitando de esta manera la aparición de resistencia a las drogas antituberculosas.

Entre las intervenciones más importantes que se requieren realizar en el manejo de estos pacientes es la identificación constante a los factores de riesgo a los que se mantienen constantemente expuestos, de tal forma que al ser reconocidos puedan ser disminuidos o eliminados, asegurando así la adherencia al tratamiento y la

ejecución de un seguimiento cercano, ya que el abordaje en estos casos es mayormente extendido y requiere del compromiso tanto del ente de salud representado por el personal médico y enfermería, así como de cada paciente, familia y el entorno en el que se encuentra inmerso, realizando un abordaje integral para el control de la enfermedad en este caso dual, disminuyendo el número de casos y el índice de mortalidad a corto plazo, que a lo largo del tiempo ha sido considerado como uno de los principales problemas de salud conocidos a nivel mundial, con afectación de vidas humanas y altos costes económicos a la salud pública de cada país endémico (44).

La Diabetes mellitus tipo II, al ser una patología crónica, es un potencial factor de riesgo para la Tuberculosis, principalmente porque afecta el sistema inmunológico, causando severos deterioros pese a la instauración del tratamiento, dando lugar a TB latente, con complicaciones en la salud de los individuos diagnosticados. En algunos casos esta afectación viene siendo determinada por la baja percepción y atención que se le tiene a los datos clínicos sintomáticos respiratorios, en donde por desconocimiento de la clínica de TB, pacientes consideran que dicha situación es únicamente un resfriado común, y asistiendo a las casas de salud cuando enfermedad ha avanzado progresivamente y ya ha comprometido el tejido pulmonar.

Si es cierto, la OMS ha recomendado realizar constantemente el cribado de TB y DM en aquellos grupos de riesgo con la comorbilidad de base, estos programas no son totalmente implementados en las diferentes casas de salud que reciben a estos pacientes, por ende la estrategia End-TB no se cumple a cabalidad, dando lugar a un impacto frontal negativo en los resultados del manejo de estos pacientes. La

atención centrada en estos pacientes brindaría mejores condiciones del cuidado integral de la salud, disminuyendo los casos de TB latente en la atención primaria de salud (63).

Algunos estudios realizados respecto a la asociación entre DMII y TB, demuestran la estrecha relación entre ambas patologías desde el aspecto epidemiológico como a nivel molecular, principalmente en TB multidrogorresistente, situación clínica en la cual el patógeno bacilar tiene la capacidad de convertir la respuesta inmune de los pacientes en dependencia del metabolismo de la glucosa a través de múltiples mecanismos adaptados molecularmente, además se menciona que los pacientes tuberculosos sin diagnóstico de Diabetes mellitus, que empiezan el tratamiento tempranamente presentan menos riesgo de desarrollar DMII hasta tres meses después del inicio del tratamiento anti-TB.

La DMII, como comorbilidad en pacientes con TB, aumenta potencialmente el riesgo de fracaso terapéutico, las recaídas, complicaciones y mortalidad. Al igual que la Tuberculosis, el diagnóstico temprano de DM II permite la prevención oportuna de las complicaciones, y asegura mejores resultados en cuanto al esquema terapéutico utilizado en cada caso, así la identificación de pacientes con resultados poco adecuados del tratamiento es crucial para la intervención de cada caso (64)

La Unión Internacional Contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias publicó en el año 2018 una guía base para el manejo de la Diabetes mellitus asociada a Tuberculosis, en este documento se aconseja realizar un abordaje integral en ambas patologías, con especial énfasis en un tratamiento en donde se eviten usar derivados de la sulfonilureas, implementando el cambio en la dieta de los pacientes y un adecuado estilo de vida que incluya el ejercicio de bajo impacto

al menos durante 30 minutos al día, además de la prescripción de los antidiabéticos como metformina e insulina de acuerdo a los requerimientos glicémicos, siendo los dos fármacos de preferencia debido a la baja interacción que tienen con los fármacos antifímicos, lo cual resulta en un dato beneficioso en el manejo de los pacientes. Por otro lado, es importante considerar que el tratamiento no debe ampliarse por más de 6 meses debido a la falta de información respecto al manejo clínico en la dualidad de estas dos enfermedades.

Se recomienda también el uso de *piridoxina* como profilaxis para el desarrollo de neuropatía periférica que se mantiene relacionada a Diabetes mellitus e isoniazida. Un dato clínico importante durante el tratamiento de ambas patologías es que se requiere de un control de laboratorio continuo que incluya la valoración de acidosis láctica, la cual puede ser fatal en estos pacientes por la interacción que hay entre el fármaco antidiabético metformina y la antifímica isoniazida (65).

Aunque suele ser poco perceptible, una de las causas principales para el abandono del tratamiento o la irregularidad en el seguimiento del mismo, se debe a alteraciones en la salud mental de los pacientes, entre lo que se incluye: la depresión, en donde interfieren factores simultáneos tales como el gasto en transporte para recibir la debida dosis hasta el centro de salud que recibe dichos casos, el género masculino, la influencia del desconocimiento de las complicaciones y la importancia de continuar un tratamiento regular, la falta o inadecuada comunicación médico-paciente-familia, el consumo excesivo de alcohol y la influencia del entorno como sucede en el abandono social por parte de las personas más cercanas a los afectados por tales patologías, lo cual requiere exponer estos casos a formas resistentes de Tuberculosis (66).

El manejo multidisciplinario en estos casos es de real importancia para lograr una atención integral de los pacientes, manteniendo el cumplimiento de los lineamientos especificados para el abordaje clínico farmacológico antituberculoso, con vital énfasis en el cumplimiento de las directrices establecidas por el Ministerio de salud pública, garantizando el seguimiento estricto de los pacientes, que incluyan diversas acciones de promoción y prevención, además del abordaje desde el ámbito psicológico al inicio, durante y en el término de dicha atención (67).

De esta forma el enfoque biopsicosocial permite concebir al individuo no solo como un paciente con un organismo biológico alterado, sino como una persona que posee una compleja estructura psicológica, que se mantiene en relación constante con otros individuos del entorno, en un proceso de influencia biológica-psicológica y social, para lograr obtener mejores resultados en el tratamiento establecido (68).

En Ecuador, según reportes estadísticos, cerca del 10% de la población, presenta predisposición al desarrollo de Tuberculosis, principalmente por el diagnóstico de la enfermedad crónica no transmisible como lo es, Diabetes mellitus tipo II, pese a que a través de las Guías de Práctica Clínica se intente abordar integralmente estos casos, un pequeño porcentaje de las personas afectadas tiende a acceder a dichos programas, lo cual retrasa en gran manera la mejoría de los cuadros. Esto en dependencia de los costos económicos especialmente cuando existe escasez de medicación en las casas de salud pública por el número de pacientes diagnosticados, quienes regularmente pertenecen a los grupos con ingresos económicos más bajos (69).

En estudios realizados en las diferentes unidades epidemiológicas para el control de Tuberculosis en Ecuador, se ha identificado por la comparación con otros países

que este es el país latinoamericano con mayor número de casos diagnosticados por TB-RR/MDR. A lo que paralelamente se suman los aspectos de problemas sociales tales como la falta de equidad, la extensión de la pobreza social que da lugar a malnutrición, DMII, VIH, entre otros. En general, los pacientes infectados con las cepas bacilares resistentes representan un mayor costo económico para la comunidad a la que pertenecen, ya que es en estos sectores en donde se necesita un mayor requerimiento de los programas de control de TB (70).

La vigilancia de la epidemiología dentro de estos programas de control contra la Tuberculosis es necesaria para estimar la extensión bajo la comparativa del resultado acertado de las políticas de la salud en base a los esquemas de tratamiento con alto grado de efectividad siempre y cuando sean controladas las patologías concomitantes de estos pacientes.

En Ecuador, durante el año 2020 se identificaron alrededor de 6094 casos de TB, lo cual representa una incidencia de casos de 34,53 por cada 100000 habitantes, siendo la provincia del Guayas la que estadísticamente reportó más casos confirmados con una tasa del 55,03%; además de que los pacientes en hacinamiento como aquellos que se encuentran privados de la libertad tuvieron el mayor número de casos, a través del diagnóstico realizado por tamizaje temprano. Los casos de incidencia en TB-RR y TB-MDR representaron un alto porcentaje debido a que gran parte corresponde a pacientes diabéticos mal controlados (71).

Por otro lado en la provincia de El Oro, específicamente en el Hospital Santa Teresita perteneciente al cantón Santa Rosa, en base a la recopilación de datos estadísticos realizado por el autor de este trabajo de investigación, en base a la base de datos establecidos en el repositorio general del Hospital en mención, se observa

entre los pacientes pertenecientes al Programa de Tuberculosis, que entre el año 2020-2022 se reportaron alrededor de 115 pacientes con TB, entre los cuales 35 de ellos habían desarrollado Diabetes mellitus tipo II, siendo captados a partir del segundo mes de tratamiento, lo que corresponde al 30% de la población con diagnosticada con TB-DMII, de este grupo de personas la mayor población está representada por el género masculino.

Además se evidenció que del número de pacientes con TB-DMII reportados, el 30% de los reportados, presentaron multidrogorresistencia, es decir han sido catalogados como pacientes DM- TB-MDR, en un análisis basado en la identificación de las principales causas de la adquisición de esta cepa patológica, se logró comprobar que los pacientes con este diagnóstico presentaban características epidemiológicas similares que incluían el género, la edad, el nivel socioeconómico y las comorbilidades asociadas. Pudiendo destacar datos indicativos de que este grupo de pacientes corresponden al género masculino, cursan la edad entre 50-80 años, presentan un nivel socioeconómico deficiente y en la mayoría de los casos están rodeados en un entorno familiar disfuncional, y además presentaban comorbilidades que incluían el alcoholismo, la drogadicción y VIH principalmente, quienes a su vez presenta mala adherencia al tratamiento y fueron captados en el tamizaje de Diabetes mellitus tardíamente.

Estos datos denotan un serio problema en el área de la salud, debido a que estos grupos representan un potencial riesgo de mortalidad a corto plazo, además de que la inmunosupresión crea una ventana abierta para el contagio activo de quienes permanecen en contacto en su entorno, con altas probabilidades de provocar un

contagio expansivo principalmente por ser portadores de cepas bacilares resistentes al tratamiento antifímico.

Abordar tempranamente estos casos para aplicar las Guías de Manejo de Práctica recomendadas en el Programa de Tuberculosis asociado además a las Guías clínicas para el manejo de Diabetes Mellitus tipo II será el requerimiento especial para llevar a cabo un manejo clínico terapéutico exhaustivo y mayoritariamente comprometido con la salud de estos pacientes y la comunidad.

Concientizar de la importancia del seguimiento constante y la necesidad de adherirse completamente al tratamiento tanto antifímico como antidiabético, permitirá obtener mejores resultados que benefician no solo la calidad de vida del paciente, sino también de las familias a las que pertenecen, o en su defecto a la comunidad en los cuales se encuentran inmersos, como ocurre en los casos de pacientes pertenecientes a hacinamientos como cárceles y hospitales en donde es muy frecuente encontrar este tipo de casos.

Estos reportes de cierta forma crean un resultado deficiente en torno a la captación temprana de los pacientes sintomáticos respiratorios, disminuyendo así las tasas del cumplimiento de metas de la OMS que promueven el diagnóstico temprano para el tratamiento exitoso de todos los casos. Por ello, es necesario se logre establecer un trabajo coordinado con el Ministerio de Salud de modo que se puedan implementar todos los esquemas basados en el protocolo para la disminución o erradicación del número de casos de esta patología. Alcanzar la meta de captación de los pacientes diabéticos que al momento de la evaluación se encuentran sintomáticos respiratorios será uno de los aspectos esenciales en el control de la enfermedad desde su etapa temprana para ayudar a acortar la cadena de transmisión, y así

permitir la disminución de la incidencia de los casos para lograr el cumplimiento en la estrategia Fin a la TB (72).

En base a los lineamientos dispuestos en la segunda edición del año 2018 en la Guía de Práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la Tuberculosis en nuestro país, se recomienda realizar la valoración para el riesgo de Diabetes mellitus a todos los pacientes con diagnóstico de Tuberculosis a través de la aplicación del Test de FINDRISC, que consiste en la evaluación de datos antropométricos y factores que influyen en el estilo de vida y en el caso de ser necesario realizar un tamizaje por los niveles de glicemia. Valorar adecuadamente el resultado en este Test permitirá al profesional de salud conocer el riesgo de desarrollar la enfermedad y a su vez precautelar en torno a la extensión del tratamiento antifímico y a la adherencia del mismo (71).

El intento continuo por disminuir los casos va en decadencia por la falta de concientización de parte de los pacientes diagnosticados, en algunos casos por la no adherencia al tratamiento debido a la falta de insumos médicos y en otros por ignorar las complicaciones a corto y largo plazo de estas patologías, que como se ha descrito en este trabajo de investigación representa un potencial factor de riesgo en la adquisición de enfermedades infectocontagiosas potenciales, que crean en el huésped un alto riesgo de morbimortalidad, especialmente cuando existen controles glucémicos inadecuados (71).

El esquema del tratamiento antituberculoso será el mismo en los pacientes con o sin diagnóstico de Diabetes mellitus, sin embargo, este deberá ser extendido y mayormente riguroso respecto a los pacientes que no presentan ningún tipo de morbilidad, lo cual representa una mayor responsabilidad y compromiso de parte

de parte del personal médico que aborda estos casos y del paciente y familiares más cercanos para el cumplimiento adecuado de los esquemas a seguir durante el manejo clínico y terapéutico.

## **VI. DISCUSIÓN**

El proyecto de titulación se centra en la investigación del impacto de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en los pacientes del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) en el Hospital Básico Santa Teresita, ubicado en la ciudad de Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador, durante el periodo 2020-2022.

La metodología seleccionada para la realización de este proyecto es la revisión bibliográfica, un enfoque que permite relacionar y contrastar información a partir de varios estudios independientes. La población objetivo se clasifica como finita, ya que se tiene información precisa sobre los 115 individuos con diagnóstico de tuberculosis registrados en el programa.

Desde la epistemología, se destaca que aproximadamente un tercio de la población en América Latina y el Caribe tienen la bacteria de la tuberculosis, lo que aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad en personas con sistemas inmunitarios debilitados. Investigaciones previas señalan que la Diabetes Mellitus Tipo 2 se asocia directamente con la tuberculosis en aquellos pacientes que no controlan adecuadamente sus niveles de glicemia.

A nivel global, se observa un crecimiento en la tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus en los últimos 10 años, contribuyendo a una mayor incidencia de casos de tuberculosis. La relación entre la Diabetes Mellitus tipo 2 y la tuberculosis se presenta como una preocupación epidemiológica, especialmente en países con ingresos económicos medios y bajos.

En el contexto ecuatoriano, se informa que más del 50% de los casos nuevos de tuberculosis están asociados con Diabetes Mellitus, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el año 2013. En la provincia de El Oro, se reportaron 315 casos de tuberculosis en 2016, y en el cantón Santa Rosa, más de 60 casos en el año en curso.

En el análisis se resalta que la Diabetes Mellitus Tipo 2 es una enfermedad crónica no transmisible, considerada un factor de riesgo potencial para enfermedades infecciosas como la tuberculosis, especialmente en poblaciones vulnerables con bajos niveles socioeconómicos. La investigación confirma la asociación clínica entre la Diabetes Mellitus Tipo 2 y la tuberculosis, con un 30% de la población total de tuberculosis en el programa afectado por esta condición.

Se destaca la importancia de prestar atención especial a la adherencia terapéutica de los pacientes diabéticos en el Programa de Tuberculosis, ya que representan un grupo potencialmente más afectado. El tratamiento farmacológico más común utilizado en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 y tuberculosis concomitante es la insulina.

Las estadísticas revelan que aproximadamente un tercio de los casos confirmados de tuberculosis están asociados con antecedentes de Diabetes Mellitus, y un tercio de estos pacientes mantiene una forma multidrogorresistente, especialmente cuando hay un control glucémico deficiente. Factores culturales, socioeconómicos y epidemiológicos influyen en la falta de adherencia al tratamiento dual, sugiriendo posibles retrasos en el diagnóstico y deficiencias en el tamizaje de la Diabetes Mellitus tipo 2 en los pacientes bajo estudio.

## **VII. CONCLUSIONES**

- La Diabetes Mellitus 2 es una enfermedad crónica no transmisible, considerada también como un factor de riesgo potencial para el desarrollo de patologías de etiología principalmente infecciosas como ocurre en el caso de la Tuberculosis, este comportamiento se observa generalmente en poblaciones vulnerables especialmente con un nivel socioeconómico bajo.
- A nivel mundial existe un alto índice de prevalencia de DMII, y este dato se correlaciona estadísticamente con el reporte de casos de TB en los que, en base a la historia clínica, la patología descrita se presenta como una enfermedad de base concomitante, lo cual agrava los cuadros clínicos característicamente infecciosos debido a la inmunodepresión que presentan los pacientes con diabetes.
- En relación al Programa de Tuberculosis del Hospital Básico Santa Teresita de la ciudad de Santa Rosa en la provincia de El Oro, es importante se brinde especial atención a la adherencia terapéutica de los pacientes con diabetes puesto que, representan un grupo potencial en la prevalencia de casos de Tuberculosis, ya que la carga de esta micobacteria antes del período de inicio terapéutico de la TB, tiende a cuatriplicarse, aumentando el riesgo de morbimortalidad.
- En el transcurso de esta investigación, se ha confirmado la existencia de una asociación clínica entre la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Tuberculosis. Los datos estadísticos recopilados revelaron que, de los 115 pacientes participantes en el Programa de Tuberculosis durante el periodo 2020-2022, 35 casos presentaban un diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, lo que representa un 30% de la población total con Tuberculosis. Es importante

resaltar que dentro de este grupo, la mayoría de los casos corresponden a individuos del género masculino, con edades comprendidas entre los 40 y los 80 años.

- El tratamiento farmacológico más utilizado en los pacientes con DMII con diagnóstico concomitante de Tuberculosis es la insulina, su indicación está determinada principalmente por la clínica de estos pacientes y los niveles de hemoglobina glicosilada. Sin embargo, los dos medicamentos mayormente indicados son la metformina e insulina; en el caso del uso de metformina se debe prestar especial cuidado a la interacción con isoniazida el cual causa niveles glicémicos altos de forma prolongada hasta que el tratamiento antifímico realice su efecto, por ende, se deberá considerar la supresión de este antidiabético y usar paulatinamente la insulina, el cual da mejores resultados.
- Según las estadísticas, aproximadamente un tercio de los casos confirmados de Tuberculosis están asociados con antecedentes de Diabetes Mellitus. De este grupo, un tercio de los pacientes con Tuberculosis mantiene una forma multidrogorresistente, especialmente aquellos con un control glucémico deficiente. Esta situación conlleva a un incremento significativo en la carga bacteriana por M. tuberculosis. Estos hallazgos sugieren posibles retrasos en el diagnóstico de la patología respiratoria sintomática, así como deficiencias en el tamizaje de la Diabetes Mellitus tipo 2 en los pacientes bajo estudio. Además, la falta de adherencia al tratamiento dual se ve influenciada por factores culturales, socioeconómicos y epidemiológicos.

### **VIII. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Es importante considerar algunas limitaciones del estudio. Dado que se utilizó un método de muestreo no probabilístico, los resultados pueden no ser generalizables a la población en su conjunto, lo que limita la capacidad de extrapolar los hallazgos a otras poblaciones. Además, la muestra de 115 pacientes podría ser limitada para capturar la complejidad total de la interacción entre la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Tuberculosis, lo que puede influir en la generalización de los resultados. Es crucial tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados del estudio y al considerar su relevancia para la práctica clínica y la formulación de políticas de salud.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Realizar un abordaje integral en el manejo terapéutico de los pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus con principal enfoque en la adherencia al tratamiento debido al riesgo potencial de adquirir enfermedades infectocontagiosas por la inmunosupresión a la que son expuestos los pacientes con mal control glicémico.
- Brindar información educacional adecuada que incluya temas sobre prevención, diagnóstico, tratamiento, riesgos y complicaciones, de modo que se inicie el tratamiento tempranamente, especialmente a aquellos pacientes del grupo de riesgo, en este caso con diagnóstico de Diabetes mellitus tipo II instaurada, y mayormente en aquellos mal controlados, por el riesgo constante al que se encuentran expuestos a contraer la enfermedad, ya que en la mayoría de los casos, estos tienden a ser subdiagnosticados o no diagnosticados tempranamente por la confusión que existe entre la clínica de algunas enfermedades respiratorias agudas y crónicas como el resfriado común, faringitis, bronquitis o en la actualidad a partir de la pandemia con el Covid-19, por lo que se mantiene a la Tuberculosis como una patología aislada, sin embargo, al no ser identificada de forma adecuada compromete severamente la vida de estos pacientes, aumentado así el riesgo de mortalidad a corto plazo.
- Educar constantemente a la población acerca de los riesgos de morbimortalidad por enfermedades como la descrita en este trabajo de investigación, para de esta forma concientizar en el compromiso personal constante entre la relación médico-paciente-familia, de modo que se logre

controlar la patología clínica diabética y disminuyan los casos diagnósticos de Tuberculosis.

- Prestar atención constante a los niveles glicémicos, la adherencia al tratamiento, así como la carga de micobacterias por el alto riesgo de multidrogorresistencia, ya que un régimen terapéutico mal aplicado o mal controlado en base a la clínica de los pacientes diabéticos aumenta el riesgo de probabilidad en cuanto al índice de mortalidad a corto plazo debido a las complicaciones que esta patología genera a nivel sistémico.
- Mantener la actualización constante en términos de manejo clínico y terapéutico en el personal de salud que brinda atención a este grupo prioritario por las comorbilidades asociadas que presentan, de tal forma que se pueda realizar un abordaje terapéutico eficaz con enfoque en la adherencia al tratamiento, el cual en un gran porcentaje de pacientes tiende a ser subestimado por el desconocimiento de sus complicaciones o la falta de educación en el tema.
- Priorizar el screening de Diabetes Mellitus tipo II en pacientes con diagnóstico de Tuberculosis y viceversa para manejar los picos de hiperglicemia que complican los cuadros y comprometen la salud de los pacientes por el riesgo de multidrogorresistencia en TB.
- Crear una unidad de vigilancia médica especializada en el manejo de pacientes diabéticos diagnosticados con Tuberculosis, encargada de estos casos, para brindarles un abordaje clínico de mayor calidad, de modo que se cumplan protocolos y se obtenga una mayor tasa de éxito terapéutico.

## **Bibliografía**

1. Lozano S, et a. Fisiopatología y diagnóstico de la tuberculosis. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2021; 2(5): 23-55.
2. Mayares G. Tuberculosis-VIH: Fisiopatología de la coinfección. *Revista Cadena Cereb*. 2020; 4(1): 60-62.
3. Birhanu A, et a. Impactos inmunológicos de la diabetes en la susceptibilidad de *Mycobacterium tuberculosis*. *Revista de Investigación en Inmunología*. 2019; 3(4): p. 12-67.
4. Huang D, et a. El impacto de la diabetes mellitus en la farmacoresistencia en pacientes con tuberculosis recién diagnosticada: revisión sistemática y metanálisis. *Ann Palliat Med*. 2020; 9(2): p. 152-162.
5. Villacís M. La revisión sistemática y el metaanálisis como herramientas de apoyo para la clínica y la investigación. *Revista alergia México*. 2020 enero; 67(1).
6. Tejada F, Ponce C. Depresión y adherencia en personas afectadas con tuberculosis. Una exploración preliminar de datos. *Revista de Neuro-Psiquiatría*. 2019; 82(2): p. 104-109.
7. Arias G. Adherencia al tratamiento de pacientes incluidos en el programa de tuberculosis del centro de atención primaria Yolanda guzmán. *Repositorio Institucional*. 2022;(1): p. 98.
8. Franco V, López C. Características clínicas de pacientes diabéticos manejados ambulatoriamente en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*. 2022; 5(1): p. 33-42.
9. Silva G, et a. Tuberculosis en niños y adolescentes en Ecuador: análisis de la notificación, las características de la enfermedad y el resultado del tratamiento. *Rev Panam Salud Publica*. 2019; 43(104): p. 45-67.
10. Alcázar M. Intervención de enfermería en la adherencia terapéutica en pacientes con tuberculosis. *Universidad Estatal de Manabí*. 2022;(1): p. 1-98.
11. Revé L, et a. Morbilidad oculta de diabetes mellitus en población de riesgo. *Acta Médica del Centro*. 2022; 16(4): p. 693-703.
12. Yiwen Q, et a. Transición del estado cardiometabólico y el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 entre los chinos de mediana edad y mayores: un estudio de cohorte nacional. *National Library of Medicine*. 2022; 13(8): p. 1426-1437.
13. Peñafiel K, et a. Prevalencia y morbilidad de diabetes mellitus tipo 2 en adultos mayores en Latinoamérica. *MQRInvestigar*. 2023; 7(1): p. 248-268.
14. Shengqiong G,ae. VGradiente de asociación entre tuberculosis pulmonar y diabetes mellitus entre hogares con un caso de tuberculosis: un estudio basado en el rastreo de contactos. *Harm Recution Journal - BMC*. 2022; 1854(12): p. 156 - 180.

15. Cadena J, et al. The re-emerging association between tuberculosis and diabetes: Lessons from past centuries. *Tuberculosis*. 2019; 116(34): p. 89-97
16. Cerna M. Regulación epigenética en la etiología de la diabetes mellitus tipo 1. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(1): p. 1-36.
17. Sánchez B, et al. Estudio de casos y controles sobre factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en adultos mayores. *Revista Universidad y Sociedad*. 2020; 12(4): p. 155-164.
18. Guangtong D, et al. Effect of Social Factors and the Natural Environment on the Etiology and Pathogenesis of Diabetes Mellitus. *International Journal of Endocrinology*. 2019; 3(3): p. 1-45.
19. Hirsch S, Alonso V. La emergencia de la diabetes en una comunidad tapite de Salta: género, etnicidad y relaciones con el sistema de salud. *Salud Colect*. 2020; 16(6): p. 25-67.
20. Ying W, et al. Estimaciones de la carga de diabetes mellitus tipo 2 atribuible a la contaminación por partículas y sus patrones de cambio de 30 años: un análisis sistemático de los datos del Estudio de carga global de enfermedad 2019. *Front Endocrinol (Lausana)*. 2021; 12(2): p. 245-346.
21. Hoang V, et al. La adiponectina y las citocinas proinflamatorias se modulan en pacientes vietnamitas con diabetes mellitus tipo 2. *J Diabetes Investig*. 2017; 8(3): p. 295–305.
22. García M, et al. Efecto cardiometabólico de los inhibidores del cotransportador sodio glucosa tipo 2 (SGLT2). *Medicina Interna de Mexico*. 2018 ; 34(6): p. 924-932.
23. Asenjo J. Relationship between lifestyle and metabolic control in patients with Type 2 Diabetes Mellitus from Chota, Peru. *Revista Medica Herediana*. 2020; 31(16): p. 101-107.
24. Dunya T, et al. La carga y los riesgos de las complicaciones emergentes de la diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinología volumen*. 2022; 18(13): p. 525–539.
25. Domínguez L, Ortega E. Factores asociados a la falta de adherencia al tratamiento en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*. 2019; 6(1): p. 63-74.
26. Arque V, et al. Diabetes y tuberculosis: una sindemia complicada por la COVID-19. *medicina clinica*. 2021; 157(6): p. 288-293.
27. Martelo G, et al. Indicador de captación del programa de control de tuberculosis: reto del ente territorial frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Revista Internacional de Cooperación*. 2020; 7(2): p. 177–184.
28. Keertan D, et al. La intersección de las pandemias de tuberculosis y COVID-19: impacto a nivel de la población y del paciente, presentación clínica e intervenciones correctivas. *Colección de emergencia de salud pública de Elsevier*. 2022; 10(6): p. 603–622.
29. Verkuil S, et al. Ensayo Xpert MTB/RIF Ultra para la enfermedad de la tuberculosis y la resistencia a la rifampicina en niños. *Revisión del sistema de la base de datos Cochrane*. 2022; 9(1): p. 567-589.

30. Betancour H, et a. Association between chest X-ray and bacteriological and immunological tests and Most frequent comorbidities in patients with tuberculosis treated at the National Hospital General and Psychiatry. *Revista Científica de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer*. 2021; 1(11): p. 2-9.
31. Campaña J, et a. Una revisión sobre genética inmunológica y su relación con susceptibilidad a la tuberculosis latente. XVI Congreso Internacional de Investigación Científica: programa y libro de resúmenes. 2021; 2(1): p. 1-304.
32. Higueta L, et a. Factores de riesgo para la infección por tuberculosis resistente: Metanálisis de estudios de casos y controles. *Revista Española de Salud Pública*. 2018; 92(7): p. 1-13.
33. Vergara V. Evaluación de la función efectora de Linfocitos T activados por péptidos provenientes de Mycobacterium Tuberculosis H37rv en Macrófagos Infectados por el Patógeno. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. 2021; 1(1): p. 1-112.
34. Sepúlveda L, Ramírez R. Modulación de la respuesta inmune innata en células PBMC de primates infectados con L. interrogans y M. tuberculosis. *REDICES*. 2021;(1): p. 22-65
35. Cepeda K, et a. La dependencia alcohólica como factor de riesgo de tuberculosis. *RECIAMUC*. 2019; 3(3): p. 363-390.
36. Pierre S, et a. Visualización de la acción de la pirazinamida mediante imágenes unicelulares vivas de la acidificación del fagosoma y la homeostasis del pH de Mycobacterium tuberculosis. *Revista MBio*. 2022; 13(2): p. 23-67.
37. Posey J, et a. Desarrollo de vacunas contra la tuberculosis: avances en la evaluación clínica. *Clin Microbiol Revista*. 2020; 33(1).
38. Martínez C, et a. Tuberculosis: Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes  $\leq 19$  años hospitalizados en el Instituto de Medicina Tropical. *Pediatría (Asunción)*. 2019; 46(2): p. 77-81.
39. Morales W, Guzman R. Tuberculosis: Diagnóstico mediante procesamiento de imágenes. *Computación y Sistemas*. 2021; 24(2): p. 875–882.
40. Fernández R. La relación inmuno-endócrina en pacientes con Tuberculosis y Diabetes mellitus. Universidad Nacional de Rosario. 2019;(1): p. 102.
41. Ito A, et a. Pacientes con tuberculosis conocimientos y actitudes frente al problema, Esmeraldas-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 2019; 4(5): p. 8–13.
42. Cox H, et a. Contribución potencial del VIH durante el tratamiento de tuberculosis de primera línea a la tuberculosis monorresistente a la rifampicina posterior y la resistencia adquirida a los medicamentos contra la tuberculosis en Sudáfrica: un estudio retrospectivo. *La Lanceta*. 2021; 7(7): p. 584–593.
43. Kontsevaya I, et a. Perspectivas de la biología de sistemas en el manejo de la tuberculosis. *European Respiratory Review*. 2021; 30(46): p. 245-278.

44. Castro G, et al. Patient- and provider-related factors in the success of multidrug tuberculosis treatment in Colombia. *Rev Panam Salud Publica*. 2021; 45(30): p. 1-10
45. Kontsevay I, et al. Perspectivas de la biología de sistemas en el manejo de la tuberculosis. *European Respiratory Review*. 2021; 30(160 ): p. 24-66.
46. Gómez K, et al. Factores relacionados con la no realización de pruebas a fármacos en pacientes con tuberculosis pulmonar. *Revista Cubana de Farmacia*. 2022; 55(4): p. 1-17.
47. Juárez M. Relación entre seguimiento de caso en pacientes diagnosticados como caso nuevo de tuberculosis pulmonar y el resultado de tratamiento. *Universidad Autónoma de Baja California*. 2019;(1): p. 1-134.
48. Keertan D, et al. La intersección de las pandemias de tuberculosis y COVID-19: impacto a nivel de la población y del paciente, presentación clínica e intervenciones correctivas. *Colección de emergencia de salud pública de Elsevier*. 2022; 10(6): p. 603–622.
49. Hernández A, et al. Risk factors in patients with pulmonary and extrapulmonary tuberculosis in a concentration hospital in Mexico City. *Salud Pública de México*. 2022; 62(4): p. 451-453.
50. Rivera O, et al. Abandono del tratamiento en tuberculosis multirresistente: factores asociados en una región con alta carga de la enfermedad en Perú. *Biomédica*. 2019; 32(2): p. 44-57.
51. Chavarría K, et al. Evaluación de una estrategia educativa sobre tuberculosis y diabetes mellitus para personal de salud de atención primaria en México. *NOVA*. 2022; 20(39): p. 81-94.
52. Kornfeld H, et al. Tendencias longitudinales de la hemoglobina glucosilada durante y después del tratamiento de la tuberculosis. *Investigación y práctica clínica de la diabetes*. 2023; 196(36): p. 79-115.
53. Foe J, et al. Diabetes mellitus y tuberculosis, una revisión sistemática y metanálisis con análisis de sensibilidad para estudios comparables para factores de confusión. *Plos One*. 2021; 16(12): p. 678-698.
54. González M, et al. Programa de intervención comunitaria dirigido a pacientes con riesgo de tuberculosis pulmonar. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2019; 45(3): p. 1-15.
55. Giovanetti M, et al. Frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tratamiento para tuberculosis en Colombia. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2019; 18(3): p. 477-486.
56. Delgado E, Pietrus A. Control óptimo de orden fraccionario para un modelo de eficacia del tratamiento de la tuberculosis con presencia de vih/sida y diabetes fractional-order optimal control for amodel of tuberculosis treatmentefficacy in the presence of hiv/aids anddiabeteseri. *Revista Dematemática: Teoría y aplicaciones*. 2022; 29(2): p. 177–223.
57. Cadena J, et al. La asociación reemergente entre tuberculosis y diabetes: lecciones de siglos pasados. *Tuberculosis*. 2019; 116(2): p. 589-597.

58. Ruslami R, et a. El efecto de un algoritmo clínico estructurado sobre el control glucémico en pacientes con tuberculosis y diabetes combinadas en Indonesia: un ensayo aleatorizado. *Investigación y práctica clínica de la diabetes*. 2021; 173(24): p. 256-279.
59. Kenmoe S, et a. Diabetes mellitus y tuberculosis, una revisión sistemática y metanálisis con análisis de sensibilidad para estudios comparables para factores de confusión. *PLOS ONE*. 2021; 11(4): p. 23-56.
60. Vidya M. Resultados del tratamiento de la diabetes mellitus y la tuberculosis en Pune, India. *Foro Abierto Enfermedades Infecciosas*. 2021; 8(4): p. 567-600.
61. Ugarte C, et a. Situación de la comorbilidad tuberculosis y diabetes en personas adultas en el Perú, 2016-2018. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2021; 38(2): p. 1-34.
62. Hernández G. Frecuencia de tuberculosis pulmonar y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 adscritos a la UMF No. 48. *Productos de Investigación ICB-EMFamiliar*. 2022;; p. 1-85.
63. Uzair A, et a. Tuberculosis y diabetes mellitus: Relación del impacto inmunitario de la comorbilidad con los desafíos en el manejo de la enfermedad en países con alta carga. *Revista de tuberculosis clínica y otras enfermedades micobacterianas*. 2022; 29(14): p. 679-700.
64. Doorn C, et a. Los perfiles transcripcionales predicen el resultado del tratamiento en pacientes con tuberculosis y diabetes en el momento del diagnóstico y dos semanas después del inicio del tratamiento antituberculoso. *EBiomedicine*. 2022; 82(4): p. 124-156.
65. Calderón M. Tratamientos basados en insulina versus antidiabéticos orales para el manejo de diabetes en pacientes con tuberculosis. *Instituto Nacional de Salud - UNAGESP*. 2020;(1): p. 1-114.
66. Jiménez M, et a. Síntomas depresivos, riesgo de abandono y mala adherencia al tratamiento en pacientes con tuberculosis sensible en un centro de salud de Lima, 2016-2020. *Revista de Neuro-Psiquiatría*. 2022; 84(4)
67. Puerto G, et a. Factores de éxito del tratamiento de la tuberculosis multidrogorresistente relacionados con el paciente y el personal sanitario en Colombia. *Rev Panam Salud Publica*. 2021; 45(30): p. 24-36,
68. Molina P, et a. Perfil biopsicosocial del paciente con tuberculosis y factores asociados a la adherencia terapéutica. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*. 2020; 36(2): p. 100-108.
69. Maldonado I, et a. FACTORES DE RIESGO EN PACIENTES SINTOMATICOS RESPIRATORIOS MDR. *Facultad Ciencias de la Salud*. 2022;(1): p. 1-47.
70. Quimí D, et a. Tuberculosis resistente a medicamentos de primera línea en pacientes del cantón Durán, Ecuador. *Revista Eugenio Espejo*. 2022; 16(1): p. 80-87.
71. Velasco J, el a. Evaluación del riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes afectados con tuberculosis. *Enfermería Global*. 2020; 19(57): p. 151-158.

72. Chong F, et a. Baja captación y éxito en el tratamiento para la tuberculosis en una cárcel de Ecuador. Rev Panamá Salud Pública. 2019; 43(2): p. 24-45.

## Anexos

### Anexo A. Tablas y Figuras basados en el Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB)

Tabla 1. Número de casos de pacientes con diagnóstico de TB por sexo

<b>SEXO</b>	<b>N. DE CASOS</b>
FEMENINO	48
MASCULINO	67
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>

Nota. La tabla muestra el recuento de casos de tuberculosis (TB) por sexo atendidos en el Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el periodo comprendido entre 2020 y 2022 (Autoría propia).

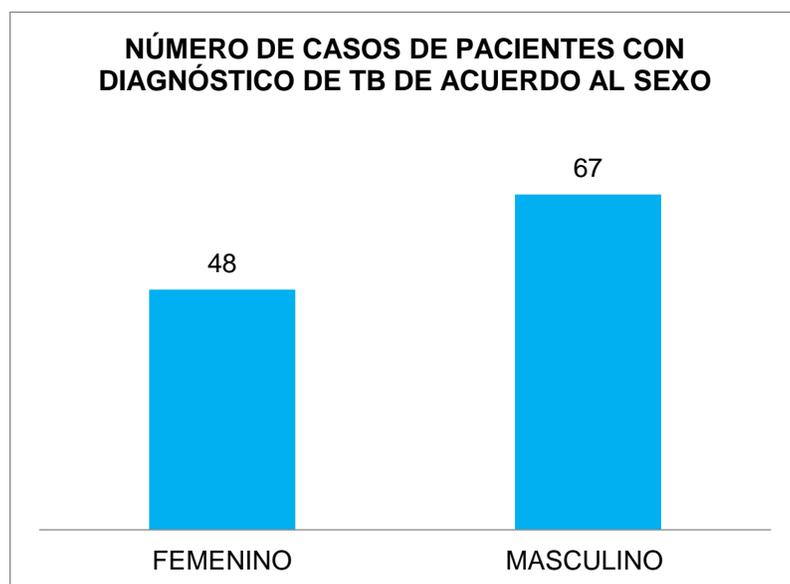


Figura 1. Número de casos de pacientes con diagnóstico de TB por sexo en el Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita, Provincia de El Oro, Ecuador durante el período 2020-2022 (Autoría propia).

Tabla 2. Número de casos de pacientes con diagnóstico de TB de acuerdo al año

AÑO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
2021	26	37	63
2022	22	30	52
<b>TOTAL</b>	48	67	115

Nota. La tabla muestra el recuento de casos de pacientes diagnosticados con tuberculosis (TB) divididos por año en el periodo estudiado, basado en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

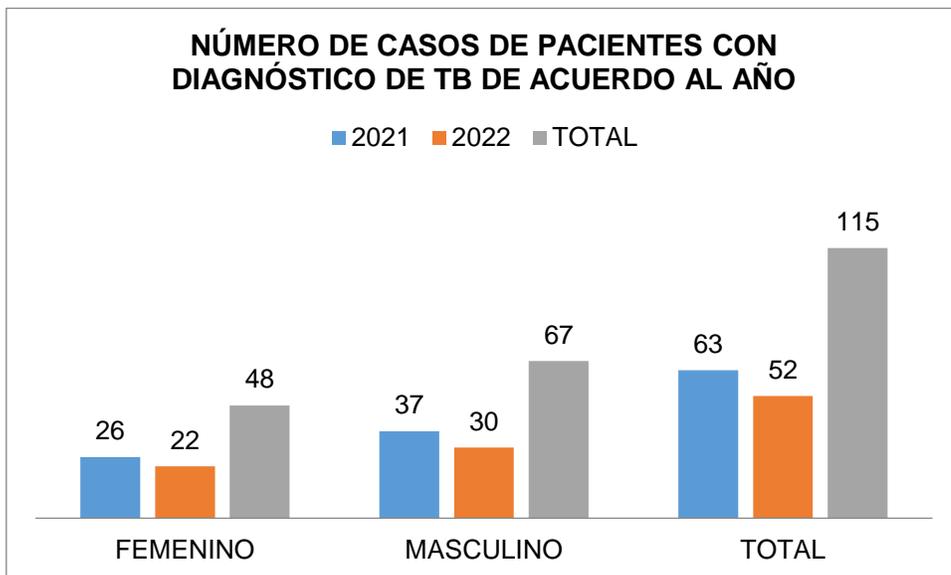


Figura 2. Número de casos de pacientes con diagnóstico de TB de acuerdo al año (Basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia).

Tabla 3. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB de acuerdo al sexo

<b>SEXO</b>	<b>N. DE CASOS</b>
FEMENINO	14
MASCULINO	21
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

Nota. La tabla presenta el recuento de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de Tuberculosis (TB), discriminado por sexo, basado en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

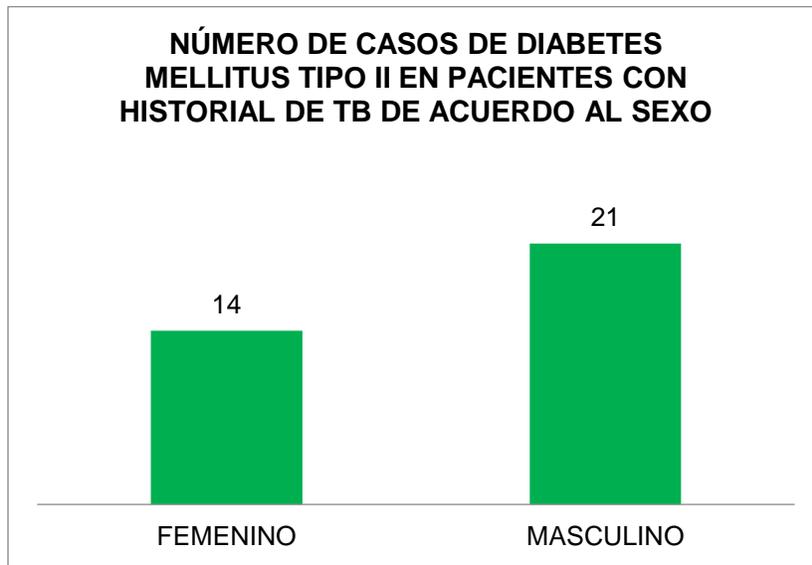


Figura 3. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de Tuberculosis (TB) de acuerdo a la edad, basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia).

Tabla 4. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB de acuerdo al sexo y edad

<b>SEXO</b>	<b>20-40 AÑOS</b>	<b>41-60 AÑOS</b>	<b>61-80 AÑOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>femenino</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>14</b>
<b>masculino</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
<b>total</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>35</b>

Nota. La tabla muestra el recuento de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de Tuberculosis (TB), desglosado por sexo y edad, basado en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

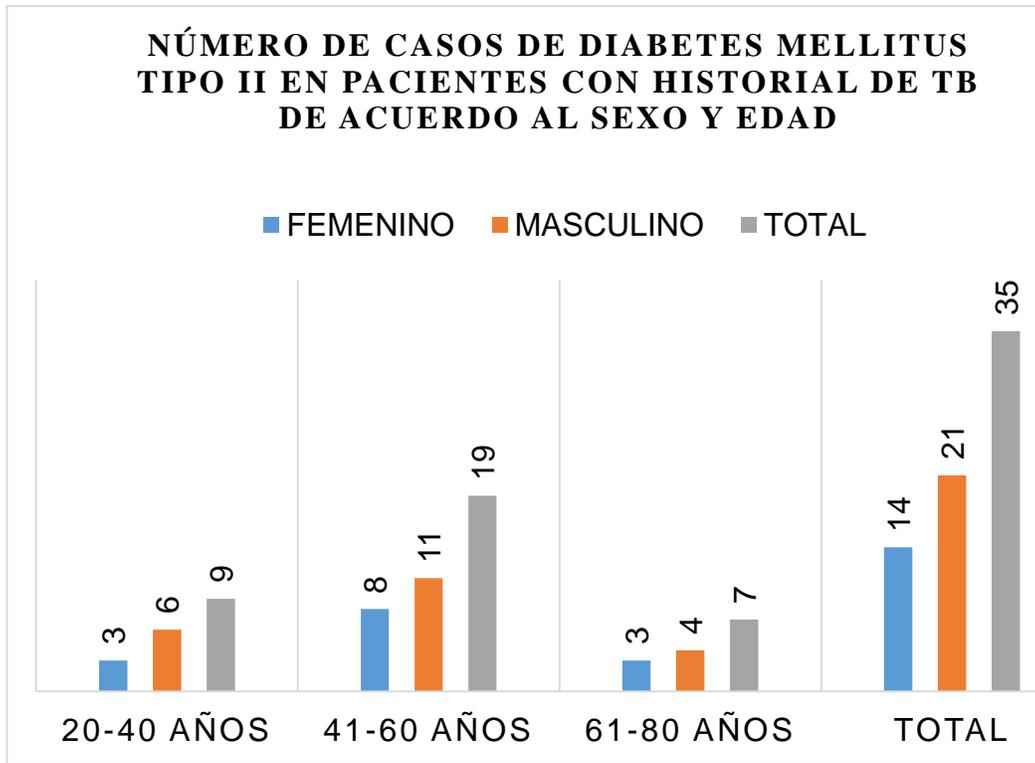


Figura 4. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de Tuberculosis (T) de acuerdo al sexo y edad, basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia)

Tabla 5. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB-MDR de acuerdo al sexo

<b>SEXO</b>	<b>N. DE CASOS</b>
FEMENINO	4
MASCULINO	7
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

Nota. La tabla muestra el recuento de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de Tuberculosis Multidrogorresistente (TB-MDR), desglosado por sexo, basado en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

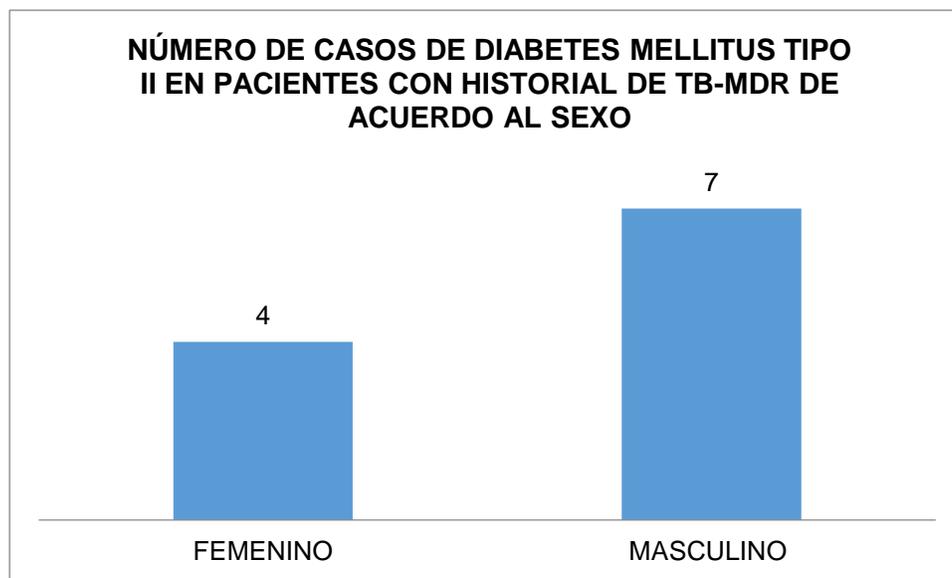


Figura 5. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB-MDR de acuerdo al sexo (Basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia).

Tabla 6. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB-MDR de acuerdo al sexo y edad

SEXO	20-40 AÑOS	41-60 AÑOS	61-80 AÑOS	TOTAL
FEMENINO	1	2	1	4
MASCULINO	1	3	3	7
<b>TOTAL</b>	2	5	4	11

Nota. La tabla refleja el recuento de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con antecedentes de Tuberculosis Multidrogorresistente (TB-MDR), clasificados según el sexo y edad, basados en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

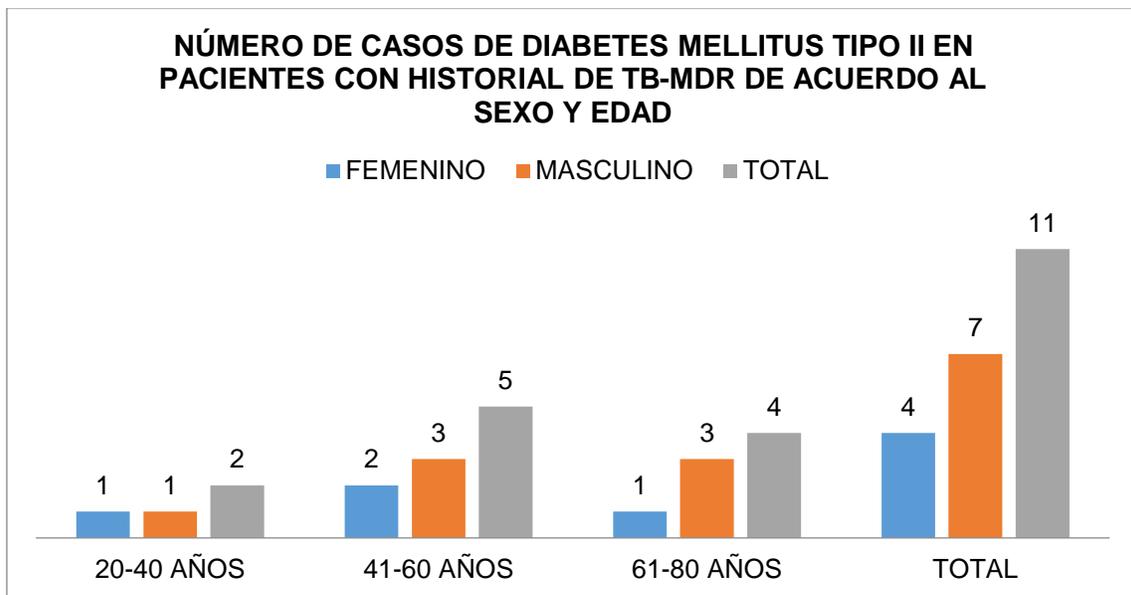


Figura 6. Número de casos de Diabetes Mellitus Tipo II en pacientes con historial de TB-MDR de acuerdo al sexo y edad, basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de

Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia).

Tabla 7. Tratamiento antidiabético más utilizado en pacientes con diagnóstico de tuberculosis

<b>SEXO</b>	<b>METFORMINA</b>	<b>INSULINA</b>	<b>TOTAL</b>
FEMENINO	4	10	14
MASCULINO	3	18	21
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>35</b>

Nota. La tabla muestra el tratamiento antidiabético más utilizado en pacientes diagnosticados con Tuberculosis (TB), basado en los datos recopilados del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022 (Autoría propia).

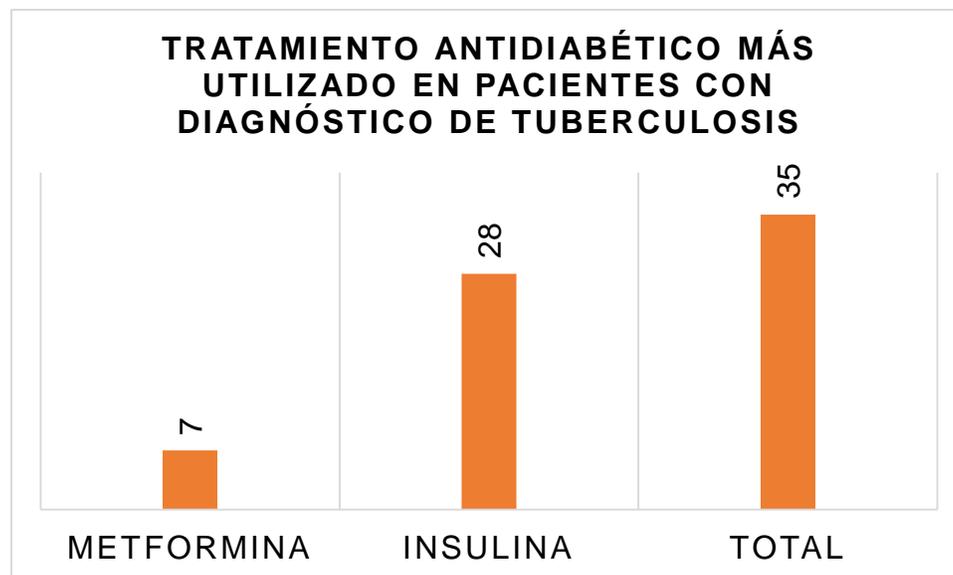


Figura 7. Tratamiento antidiabético más utilizado en pacientes con diagnóstico de Tuberculosis (TB), basado en datos del Programa de Estrategia de Prevención y Control de Tuberculosis (EPC/TB) del Hospital Básico Santa Teresita en la Provincia de El Oro, Ecuador, durante el período de 2020 a 2022, (Autoría propia).

## Anexo B. Operacionalidad de las variables

Tabla 1. Variables del Objeto de Estudio en la Matriz de Operacionalidad de las Variables

<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>Tuberculosis Pulmonar</b>	Prueba de sensibilidad resistencia	Monoresistente	Prueba de sensibilidad INS
		Poliresistente	Prueba de sensibilidad INS
		Multidrogoresistente	Prueba de sensibilidad INS
		Extensamente resistente	Prueba de sensibilidad INS
		Totalmente resistente	Prueba de sensibilidad INS
<b>Diabetes Mellitus tipo 2</b>	Control glicémico	No Controlado HbA1c > 7 Glicemia $\geq$ 126 mg/dl en ayunas.	Historial clínico
		Controlado HbA1c < 7 Glicemia <126 mg/dl en ayunas.	Historial clínico
<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>Sexo</b>	Pacientes del sexo femenino o masculino	Femenino Masculino	Historial clínico
<b>Edad</b>	Edad en la que presenta su primera tuberculosis pulmonar	Años	Historial clínico

Nota. La tabla muestra las variables del objeto de estudio, considerando las variables dependientes e independientes (Autoría propia).