

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
MENCIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA



**TESIS**

**METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE  
TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023**

**PRESENTADA POR:**

Bach. José Flavio Huamani Cuellar

Bach. Vanessa Milagros Marca Gomez

**ASESORA:**

Mstra. T.M. Mady Canelú Ramos Rojas

ORCID: 0000-0002-6555-2944

Para obtener el Grado Académico de:

**LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA CON MENCIÓN EN LABORATORIO  
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**TACNA – 2023**

## DEDICATORIA

A mis queridos padres Milagros y José Luis, por su esfuerzo, paciencia y sobre todo por ser mi apoyo incondicional y enseñarme que a pesar de los obstáculos que existen todo se puede lograr con dedicación.

A mis abuelitos que siempre serán el reflejo en el cual quiero mirarme, sin sus enseñanzas y consejos no hubiera sido posible lograr este gran paso.

A María Fernanda y Paolo mis hermanos, por su constante ánimo y cariño.

A mis tíos Ninfa, Flor, Amelia, Jorge y Raúl. Por demostrarme que la distancia no es un obstáculo para sentir el apoyo de la familia.

A ustedes les dedico este logro

**José Flavio Huamani Cuellar**

Se lo dedico a mis hermanos, Jean Paul y Angel, pilares de mi vida, mis ejemplos a seguir, por su esfuerzo, porque siempre me apoyaron incondicionalmente enseñándome que a pesar de los obstáculos que existen todo se puede lograr.

A mi papá que hoy le toca ver este logro desde el cielo, gracias por ser mi motivo y mayor fuerza para seguir con cada proyecto.

A mis abuelos y a mi bisabuela, que desde el cielo me guían y me acompañan en cada paso.

**Vanessa Milagros Marca Gomez**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por guiarnos en este camino y permitirnos gozar de buena salud para lograr satisfactoriamente el fin de una etapa.

A nuestras familias por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, por su apoyo incondicional, por el sacrificio y esfuerzo que hicieron para hacer esta tesis posible.

A la Universidad Privada de Tacna por haber sido nuestra segunda casa, a lo largo de estos años en el que forjamos las competencias necesarias para llegar a ser profesionales.

A nuestra asesora por su paciencia, dedicación y motivación quien nos orientó y brindó el apoyo necesario para culminar con el presente trabajo de investigación.

Nuestro eterno agradecimiento a quienes, de alguna forma, nos ayudaron y apoyaron durante la realización de nuestra tesis.

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, José Flavio Huamani Cuellar, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72209618 declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

“METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023”,

Asesorada por la Mstra. T.M. Mady Canelú Ramos Rojas, la cual presente para optar el: Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con mención en:

Laboratorio Clínico y Anatomía patológica

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



---

DNI: 72209618

Fecha: 14/10/2024

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Vanessa Milagros Marca Gómez, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 73095605 declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

“METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023”,

Asesorada por la Mstra. T.M. Mady Canelú Ramos Rojas, la cual presente para optar el:

Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con mención en:

Laboratorio Clínico y Anatomía patológica

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

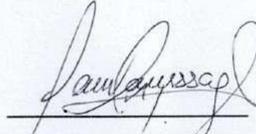
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



MARCA GOMEZ, VANESSA MILAGROS

DNI: 73095605

Fecha: 15/10/2024

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023. Este estudio epidemiológico, prospectivo y relacional, realizó una muestra censal de 18 pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, de julio a diciembre durante el año 2023, a los cuales se les realizó un TTOG con 75 gr. de carga glucémica (basal, 1h y 2h). Los resultados obtenidos evidenciaron que hay mayor preevalencia de sexo masculino ante una infección de TBC (61.1%), asimismo, en jóvenes y adultos con 44.4% cada uno, en cuanto al lugar de procedencia, el C.S. San Francisco y C.S. Leguía, presentaron los porcentajes más altos (22.2% cada uno) y el 72.2% no presentaron ninguna comorbilidad, solo TBC. Además, existió, un incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos, El 28.6% de los pacientes que obtuvieron de 70 a 100 mg/dL incrementaron a valores superiores a 120 mg/dL en la primera fase, por otro lado, el 25% de los pacientes que obtuvieron glucosas superiores a 120 mg/dL se mantuvieron en este rango al finalizar el tratamiento. La glucosa basal mostró un notable incremento entre el inicio del tratamiento antituberculoso, la primera y segunda fase, teniendo una media de 97.39 mg/dl; 106.94 mg/dl y 110.89 mg/dl, respectivamente. En el TTOG a la primera hora, nuevamente se observa el incremento de los niveles de glucosa, teniendo una media de 192.22 mg/dl; 215.11 mg/dl y 220.50 mg/dl, respectivamente. Finalmente, se vuelve a evidenciar aumento de la glicemia en el TTOG a las dos horas, presentando una media de 112.78 mg/dl; 116.56 mg/dl y 119.78 mg/dl, respectivamente. Se concluye que, no existe relación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa y su tratamiento antituberculoso (Chi-cuadrado de Pearson, p: 0.156), pero que existen cambios clínicamente significativos, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos (>120 mg/dL), asimismo, los valores que iniciaron patológicos se mantuvieron elevados.

**Palabras clave:** Tuberculosis pulmonar, Metabolismo de la glucosa, TTOG.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine glucose metabolism in new patients in the DIRESA Tacna pulmonary tuberculosis program from July to December 2023. This epidemiological study, prospective and relational, conducted a census sample of 18 new patients of the DIRESA Tacna pulmonary tuberculosis program, from July to December during 2023, who underwent a TTOG with 75 gr. glycemic load (basal, 1h and 2h). The results showed that there is a greater prevalence of the male sex before an infection of TBC (61.1%), also in young people and adults with 44.4% each, regarding the place of origin, the C.S. San Francisco and C.S. Leguía, presented the highest percentages (22.2% each) and 72.2% did not present any comorbidity, only TBC. In addition, there was an increase in glucose from normal values to pathological ranges (baseline: 81.8%; TTOG - 2 hours: 28.6%); on the other hand, the values that started pathological remained elevated (baseline: 83.3%; TTOG - 2 hours: 25.0%). Basal glucose showed a marked increase between the start of antituberculosis treatment, the first and second phases, having a mean of 97.39 mg/dl; 106.94 mg/dl and 110.89 mg/dl, respectively. In the TTOG at the first hour, the increase in glucose levels is again observed, having an average of 192.22 mg/dl; 215.11 mg/dl and 220.50 mg/dl, respectively. Finally, there was a two-hour increase in glycemia in the TTOG, presenting an average of 112.78 mg/dl; 116.56 mg/dl and 119.78 mg/dl, respectively. It is concluded that, there is no relationship between alterations in glucose metabolism and its antituberculosis treatment (Chi-square of Pearson,  $p$ : 0.156), but that there are clinically significant changes, as glucose increases from normal values to pathological ranges are observed, likewise, the starting pathological values remained high.

**Keywords:** Pulmonary tuberculosis, glucose metabolism, TTOG

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>11</b>
1.1 Fundamentación del problema	11
1.2 Formulación del Problema	12
1.3 Objetivo de la Investigación	13
1.4 Justificación	14
1.5 Definición de términos	15
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>16</b>
2.1. Antecedentes De La Investigación	16
2.2. Marco Teórico	21
2.2.1. Medicamentos Antituberculosos	21
2.2.2. Tuberculosis	21
2.2.2.1. Epidemiología	22
2.2.2.2. Sintomatología	22
2.2.2.3. Diagnóstico	23
2.2.2.4. Tratamiento	25
2.2.2.5. Fármacos De Primera Línea	26
2.2.2.6. Esquemas De Tratamiento Antituberculoso	28
2.2.3. Metabolismo de glucosa	30
2.2.3.1. Factores Predisponentes que alteran el control glucémico	31
2.2.3.2. Diagnóstico	32
2.2.4. Medicamentos Antituberculosos y las Alteraciones del Metabolismo de Glucosa	33
<b>CAPITULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES</b>	<b>34</b>
3.1. Hipótesis	34
Hipótesis alterna	34
Hipótesis nula	34
3.2. Operacionalización de las variables	35
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>36</b>
4.1. Diseño de la Investigación	36
4.1.1. Diseño	36
4.1.2. Nivel de investigación	36
4.1.3. Tipo de investigación	36
4.2. Ámbito de estudio	37
4.3. Población y muestra	37
4.3.1. Criterios de inclusión	37
4.3.2. Criterios de exclusión	38
4.4. Técnica de recolección de datos	38
	<b>8</b>

4.4.1. Técnica	38
4.4.2. Instrumento de recolección de datos	38
<b>CAPITULO V: PROCEDIMIENTO DE ANALISIS</b>	<b>39</b>
5.1 Procedimiento de recolección de datos	39
5.2 Consideraciones éticas	40
<b>RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>56</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023 _____	41
<b>Tabla 2.</b> Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso _____	42
<b>Tabla 3.</b> Tabla cruzada entre el rango de Glucosa basal de la primera y segunda toma de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar _____	43
<b>Tabla 4.</b> Asociación de los cambios existente del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso _____	44
<b>Tabla 5.</b> Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase _____	45
<b>Tabla 6.</b> Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (TTOG – 2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase _____	46
<b>Tabla 7.</b> Asociación de los cambios existente del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase _____	47
<b>Tabla 8.</b> Cambios existentes en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso _____	48
<b>Tabla 9.</b> Tabla cruzada de las alteraciones del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculoso _____	53

**Tabla 10.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (TTOG – 2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculoso \_\_\_\_\_ 54

**Tabla 11.** Asociación de las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculosis \_\_\_\_\_ 55

## INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TBC) tiene un tratamiento eficaz basado en combinaciones de medicamentos y tratamiento a largo plazo que, cuando se administra, tiene una tasa de curación de más del 95% en casos no complicados. El régimen recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye isoniazida, rifampicina, etambutol y pirazinamida durante los primeros 2 meses e isoniazida y rifampicina hasta el final de los 6 meses de tratamiento (1).

Sin embargo, no todos los medicamentos antituberculosos tienen efectos positivos, algunos medicamentos alteran el metabolismo de la glucosa predisponiendo a larga data a las personas a padecer Diabetes Mellitus (DM). Además, la alteración del metabolismo de la glucosa puede acentuar las reacciones adversas a los medicamentos antituberculosos, sobre todo disfunción renal y neuropatía periférica. Es necesario supervisar de cerca todo tipo de alteración en el metabolismo de la glucosa y tratarla correctamente durante todo el tratamiento antituberculoso (2).

Según, la Dirección Regional de Salud (DIRESA) - Tacna, considera a la ciudad una zona altamente endémica por ambas enfermedades, por tal motivo, este estudio cumple un rol importante al evidenciar las alteraciones en el metabolismo de la glucosa que los pacientes van experimentando durante su tratamiento antituberculoso, en el periodo de julio a diciembre del 2023.

Por tal motivo, la presente investigación consta de cinco capítulos, en el capítulo I, se hace la descripción del problema de los pacientes con administración de medicamentos antituberculosos que puedan tener alteraciones metabólicas de la glucosa también se presentan los objetivos de la investigación. En el capítulo II, tenemos los antecedentes de diversas investigaciones y el marco teórico donde conceptualizamos nuestras variables de estudio. En el capítulo III, mencionamos nuestra hipótesis y la operacionalización de las variables. En el capítulo IV, mencionamos la parte metodológica de la investigación y describimos la aplicación del test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) a los pacientes en tres diferentes fases del tratamiento antituberculoso: antes de iniciar el tratamiento, al culminar la primera fase y después de terminar su segunda fase de tratamiento (3). Finalmente, en el capítulo V, mostramos el procedimiento de recojo de datos y las consideraciones éticas.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Fundamentación del problema

La tuberculosis es una infección bacteriana ocasionada por *Mycobacterium tuberculosis*, el cual afecta a diferentes órganos del cuerpo dañando principalmente a los pulmones; su medio de contagio es de persona a persona, a través del aire mediante la tos, estornudos o incluso al hablar; sin embargo, se trata de una infección prevenible y en caso de contagio, curable (4).

Según la OMS, a nivel mundial, la TBC ha significado durante varios años un problema de salud pública, representando una de las enfermedades infecciosas con mayor impacto en la mortalidad mundial, sobre todo en los países con menor saneamiento. Cada día se reportan más de 4,000 personas fallecidas a consecuencia de la TBC y cerca de 30,000 personas contraen esta enfermedad, a pesar que puede ser prevenida y curada (5).

Cada año, en el Perú, se reportan aproximadamente 27,000 casos nuevos de TBC activa y 17,000 casos nuevos de TBC pulmonar frotis positivo, por ello, en la actualidad, Perú es considerado uno de los países con mayor reporte de casos de pacientes con TBC en todo el continente americano (6). Por otra parte, la aparición de cepas resistentes ha dificultado las acciones de prevención y control; según la Resolución Ministerial N° 948-2012 Ministerio Nacional de Salud (MINSa) en los 2 últimos años el país ha notificado cifras mayores de 1.500 pacientes con TBC multidrogoresistente y aproximadamente 100 casos de TBC extremadamente resistente por cada año, donde el tratamiento antituberculoso ha fracasado (7).

Una mayor exposición a *Mycobacterium tuberculosis*, produce un mayor riesgo de contraer la infección, lo que predispone a que las personas con alteración en el metabolismo glucémico por diferentes condiciones y el estilo de vida que llevan puedan presentarla, esto se da por la recurrencia de estos pacientes a un centro de salud y debido a la vulnerabilidad de su sistema inmunitario, sobre todo en pacientes con control glucémico alterado. Lo que dificulta obtener resultados favorables en el tratamiento antituberculoso, ocasionando enfermedad recurrente, resistencia al tratamiento o muerte (8).

Los medicamentos antituberculosos tienen diferentes efectos adversos en los pacientes, como el aumento de la absorción intestinal de la glucosa, producir neuropatía periférica, artralgia, toxicidad hepática y neuritis retrobulbar, que trae como consecuencia alteración en los niveles de glucosa, y por otro lado, suele empeorar la situación cuando se trata a pacientes con los niveles de glucosa ya alterados, ya que existe un mayor riesgo de interacciones farmacológicas con los tratamientos previos de control glucémico que resultan más perjudicial para el paciente (9).

El Programa de Tuberculosis a nivel Nacional en el Perú, realiza mensualmente análisis de laboratorio básicos para evaluar el estado de salud del paciente, entre los exámenes se encuentra la glucosa basal que solo mide los niveles de glicemia del paciente en ayunas una vez por mes, sin identificar adecuadamente las anomalías en la que el cuerpo administra la glucosa después de una comida, como es el caso del TTOG, que es considerada el gold standard en la detección de estas alteraciones y que ayudaría a una mejor evaluación de estos pacientes, ya sea con niveles de glucosa normal o alterados; sin embargo, aún no existe trabajos de investigación que hayan empleado este método que revelen de manera objetiva la alteración de la glucosa que presentan estos pacientes durante su tratamiento antituberculoso (10). Por tal motivo el objetivo de nuestra investigación es determinar si existe relación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa y su tratamiento antituberculoso en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna en el periodo de julio a diciembre del año 2023.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso?

### **1.2.2. Problemas específicos**

P.E 1. ¿Cómo son las características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023?

P.E 2. ¿Existe asociación entre los cambios del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso?

P.E 3. ¿Existe asociación entre los cambios en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase?

P.E 4. ¿Cómo son los cambios existentes del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso?

### **1.3 Objetivo de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

OE 1. Conocer las características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023.

OE 2. Asociar los cambios existentes del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso.

OE 3. Asociar los cambios existentes del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase.

OE 4. Describir los cambios existentes en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.

## 1.4 Justificación

Aunque la TBC es una enfermedad prevenible y tratable, sigue siendo un importante problema de salud pública en todo el mundo y una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Asimismo, esta infección ha encontrado un nuevo aliado, que refuerza su capacidad de infección y expansión entre la población, tal como es la elevación de la glucosa (4). Diversas investigaciones indican que la TBC puede aumentar temporalmente los niveles de azúcar en la sangre, que se evidencia en la intolerancia a la glucosa (11).

Del mismo modo, los medicamentos antituberculosos presentan diferentes efectos adversos, ya que alteran la absorción intestinal de la glucosa y dañan diferentes órganos (12). En otras palabras, el tratamiento antituberculoso altera los niveles de glucosa en los pacientes con un control adecuado y sobre todo en los que ya presentan alteraciones de ésta, porque neutraliza la medicación oral para control de glucosa, alterando totalmente su metabolismo (13).

Asimismo, como lo menciona la “Norma técnica de salud para la atención integral de las personas afectadas por tuberculosis” del 2013 y 2018, estos medicamentos orales para el control glucémico pueden disminuir la eficacia de los antituberculosos causando cierta resistencia al tratamiento; mostrándose perjudicial en ambos casos (10).

Por lo anteriormente expuesto, es que se debería tener un mejor control de los niveles de glucosa en estos pacientes, conociendo que en el Perú son pocos los estudios dirigidos a investigar cuantitativamente la alteración glucémica que padecen los pacientes tuberculosos, por lo que se realizó el presente trabajo de investigación, para poder evidenciar de manera objetiva, a través de test de tolerancia oral a la glucosa, cómo se altera el metabolismo de la glucosa en este grupo de pacientes.

Sumado a esto, debemos considerar que Tacna representa una zona altamente endémica no solamente de TBC sino también en alteraciones del metabolismo glucémico; por ello, este estudio cumple un rol importante al evidenciar de manera longitudinal las alteraciones en el metabolismo de la glucosa que los pacientes van experimentando durante su tratamiento antituberculoso de primera línea, para que así se pueda tomar las medidas necesarias para mejorar la forma de tratamiento, realizando un seguimiento más exhaustivo y evitando que los pacientes aumenten la probabilidad de desencadenar fracaso del tratamiento tuberculoso y resistencia a la medicación.

## 1.5 Definición de términos

- a. **Medicamentos antituberculosos:** Medicamentos que se usan en el tratamiento de la TBC. Se dividen en dos categorías: de "primera línea", que tienen mayor eficacia y toxicidad aceptable, y de "segunda línea", cuando se reduce la eficacia del tratamiento de primera línea (14).
- b. **Metabolismo de la glucosa:** Conjunto de reacciones químicas para asimilar y transformar la glucosa tras su ingesta (15).
- c. **Glucosa basal:** Medición de una de las principales fuentes de energía de nuestro organismo, pero en estado de ayuno de 8 a 12 horas (16).
- d. **Test de tolerancia oral a la glucosa:** Análisis que se usa para detectar la diabetes o prediabetes. Consiste en verificar si el cuerpo moviliza el azúcar a la sangre de manera correcta sin presentar ninguna alteración luego de una sobrecarga de glucosa (17).

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### Internacionales

**Chandrasekaran P, et al. realizaron una investigación titulada: “Ensayo aleatorizado de metformina con fármacos antituberculosos para la conversión temprana del esputo en adultos con tuberculosis pulmonar” 2021, India.** El objetivo de la investigación fue determinar si la metformina en combinación con el tratamiento anti-TBC reduce el tiempo de conversión del cultivo de esputo y la inflamación tisular en adultos con tuberculosis pulmonar. En este estudio de enfoque analítico, experimental y prospectivo, durante 8 semanas se realizó un estudio aleatorio, en el cual la población principal fueron los pacientes recién diagnosticados de TBC (322 pacientes), 239 (74%) eran varones y 212 (66%) tenían enfermedad bilateral en la radiografía de tórax y 54 (18%) mostraban cavitación. De manera aleatoria recibieron tratamiento antituberculoso ya sea tratamiento estándar o tratamiento estándar con 1 g de metformina diaria. Después de las 8 semanas, realizaron una comparación en ambos grupos de pacientes, obteniendo como resultado que los pacientes con tratamiento estándar más metformina presentaron niveles más bajos de marcadores inflamatorios a diferencia de los que solo recibieron tratamiento estándar. Llegando a la conclusión que la adición de metformina (medicamento hipoglucemiante) ayudaría de forma favorable a los pacientes con diagnóstico de TBC, reduciendo el daño de los marcadores inflamatorios, y a su vez ayudaría a controlar los niveles glucémicos (18).

**Tisalema Laura. L. realizó una investigación titulada: “Tuberculosis y diabetes mellitus” 2015, Ecuador.** El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia del control glucémico alterado de acuerdo al caso clínico de un paciente con TBC. En este estudio de enfoque observacional, retrospectivo, se presenta el caso clínico de un varón de 48 años con Diabetes Mellitus diagnosticado hace 6 años, con tratamiento de insulina NPH (Protamina Neutra De Hagedorn), con control glucémico adecuado (92 mg/dL). El paciente expresa presentar tos con expectoraciones amarillentas, y que a pesar de automedicarse el cuadro clínico no mejoraba, recurre al centro médico por dificultad

respiratoria, decaimiento y pérdida de peso, al evaluar el cuadro clínico deciden hacerle el descarte de TBC a lo cual resultó positivo (+++) por lo que se inicia tratamiento antituberculoso. A los 4 días del tratamiento regresa al Centro de Salud presentando mareos y visión borrosa aparentemente por la dosis de insulina NPH, le realizaron el control de glucosa encontrándose en 420 mg/dL por lo que deciden reajustar la dosis de insulina. Llegó a la conclusión que el tratamiento antituberculoso sí influye en el control glucémico del paciente, teniendo como base que el paciente era un diabético controlado (glucemia = 92 mg/dL), es decir, con glucosa en valores normales, que al recibir el tratamiento contra TBC se vieron alterados haciendo que el tratamiento para controlar los valores de glucosa se vea afectado reajustándose la dosis de insulina (19).

**Pérez, L. realizó una investigación titulada: “Caracterización y estimación de factores asociados a tuberculosis pulmonar en pacientes con y sin diabetes mellitus del Estado de Veracruz” 2009, Mexico.** El objetivo de la investigación fue determinar los factores de riesgo para desarrollar TBC con alteraciones glucémicas y los riesgos a los que están propensos estos pacientes. En este estudio de enfoque observacional y analítico, se tomaron en cuenta un total de 176 pacientes de los cuales 67 fueron pacientes con TBC e inadecuados valores de glucosa y 109 fueron pacientes con solo TBC. Como resultado se obtuvo que las mujeres mayores a 36 años eran mucho más propensas a desarrollar TBC con valores altos de glucosa, y además que mientras más años tengan mayor es el riesgo de contraerla sobre todo en pacientes mayores a 40 años, se sabe que el sistema inmune mientras más edad se tenga se es más propenso a contraer alguna otra alteración, en este caso del tratamiento antituberculoso y el deterioro del sistema inmune hace más propenso a contraer Diabetes Mellitus u otra alteración glucémica en pacientes con mal control glicémico. Se llega a la conclusión que un factor de riesgo relevante es ser del sexo femenino ya que se dice que las féminas presentan menor respuesta inmune a diferencia de los hombres, además, un dato importante es que más del 80% de los pacientes usaban como control de glucosa los hipoglucemiantes orales, algunos no tenían tratamiento y otros solo usaban insulina, este dato es relevante por que si se consideran los resultados reportados, los pacientes con alteraciones de la glucosa que siguen un tratamiento antituberculoso tienen mejores resultados si es que durante el proceso usan insulina, es por esto que se dice que el tratamiento antituberculoso, altera de alguna forma el metabolismo de la glucosa (20).

**Cisneros, M. realizó una investigación titulada: “Tuberculosis pulmonar multifarmacorresistente y su asociación con diabetes mellitus” 2001, Mexico.** El objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de TBC pulmonar multifarmacorresistente (MDR) y su asociación con Diabetes Mellitus. En este estudio observacional con diseño transversal, comparativo y analítico, se incluyeron 119 pacientes con un promedio de edad de 45 a 50 años, de los cuales 77 fueron hombres y 42 fueron mujeres. Se realizaron pruebas de farmacorresistencia lo cual sería un predictor de la efectividad del tratamiento, dando como resultado que la prevalencia de TBC pulmonar multifarmacorresistente fue mayor en pacientes diabéticos que en pacientes no diabéticos, es decir que, la resistencia a los antituberculosos se ha dado más en personas con valores elevados de glucosa ya que mayormente los antituberculosos tienden a alterar los niveles de glucosa, y esta alteración al presentarse en diabéticos, aumenta la resistencia a los antibióticos predisponiendo a padecer esta farmacorresistencia. En conclusión, los valores elevados de glucosa podrían ser un predictor para desarrollar TBC pulmonar MDR, lo cual abriría una nueva línea de investigación esto debido a que no se encuentra información que pueda aportar o confirmar dicha información (21).

#### **Antecedentes nacionales**

**Sosa, A. realizó una investigación titulada: “Test de Finsdrick y factores asociados para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con tuberculosis atendidos en el Centro De Salud Max Arias Schereiber”, 2022, Lima.** El objetivo de la investigación fue determinar algunos factores que estarían asociados a desarrollar Diabetes Mellitus 2 (DM2) en pacientes con TBC. Este estudio de enfoque retrospectivo, observacional y no experimental, se basó en los datos de 86 pacientes previamente diagnosticados con TBC en el Centro de Salud Max Arias Schereiber. Dando como resultado que los factores asociados a padecer DM2 en pacientes con TBC sería la edad, pacientes mayores a 45 años serían más propensos a contraerla, por el lado clínico, presentar glicemia, colesterol, HDL y LDL elevados también serían un factor de riesgo para contraer dicha patología, del mismo modo tener antecedentes familiares con alteración del metabolismo de la glucosa, recibir tratamiento antidepresivo, presentar un perímetro abdominal elevado y tener un IMC mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> también serían factores de riesgo. En conclusión, los pacientes con TBC que presentan alteración de glucosa presentan mayor probabilidad de infecciones, además de que, si el paciente con TBC toma antidepresivos y al presentar las cavitaciones el porcentaje a contraer otro tipo de

infección aumenta, aproximadamente el 38%, presentan un riesgo moderado o mayor de contraer DM tipo II en los próximos 10 años de acuerdo con el Test de Finsdrick (22).

**Cahua, L. (2022) realizó una investigación titulada: “Influencia de los hipoglucemiantes en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II que inciden en la evolución del tratamiento de tuberculosis pulmonar sensible BK (+) de la jurisdicción del Centro de Salud San Fernando 2016-2020” 2022, Pucallpa.** El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del tratamiento antituberculoso sensible BK(+) en pacientes con DM2 que usan hipoglucemiantes como control para la alteración de la glucosa. Para este estudio de metodología descriptiva, con corte transversal y un muestreo probabilístico aleatorio simple, se incluyó 103 pacientes de la jurisdicción del Centro de Salud San Fernando, previamente diagnosticados con TBC pulmonar sensible BK(+) con relación a la DM. El uso de los antituberculosos pudo alterar a los pacientes con alteraciones en el metabolismo de la glucosa de manera significativa para la resistencia a los medicamentos, para el fracaso del tratamiento y para la TBC recurrente. Se llegó a la conclusión que dentro de los hipoglucemiantes orales la metformina era ideal para controlar el desarrollo de la alteración glucémica estando en un tratamiento antituberculoso, dado que este hipoglucemiante no tiene una interacción relevante con la rifampicina (medicamento 1ra línea). Por lo contrario, la insulina al ser usada para hipoglucemias graves, su uso dentro del tratamiento antituberculoso podría presentar desventajas, ya que el inadecuado control glucémico se asocia con mayor riesgo de resistencia a medicamentos, fracaso del tratamiento o TBC recurrente. Por esto el paciente con TBC debe de permanecer en constante evaluación durante y después del tratamiento para así ante una alteración del metabolismo glucémico se pueda ajustar la dosis del medicamento antituberculoso de manera que se aumente la dosis para evitar recaídas o fracaso del tratamiento antituberculoso (23).

**Cespedes A, et al. realizaron una investigación titulada: “Diabetes mellitus como riesgo para provocar fracaso al tratamiento en pacientes con tuberculosis” 2018, Lima.** El objetivo de la investigación fue hallar evidencias que certifiquen el riesgo de fracasar en el tratamiento antituberculoso en pacientes que padecen de DM. Para este estudio se incluyeron múltiples artículos de los cuales, el 90% de los artículos revisados muestran que sí existe el riesgo de fracasar en el tratamiento antituberculoso en pacientes que presentan valores anormales de glucosa. Este tratamiento provocaría efectos adversos en la enfermedad, lo cual sí sería información relevante ya que a nivel mundial se presenta

cada vez mayor prevalencia de DM y principalmente en países con alta demanda de casos de TBC. De todos los estudios realizados y revisados, se llega a la conclusión que mantener los niveles adecuados de glucosa favorece a la eficacia del tratamiento antituberculoso, además se halló que no habría relación con el control de la glucosa y pacientes con TBC, por lo único que se podría alterar es por la edad avanzada, por la conversión del BK o por algún antecedente de seguir el tratamiento de primera línea (24).

**Arévalo, D. realizó una investigación titulada: “Inadecuado control glucémico como factor asociado de tuberculosis pulmonar en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Red asistencial la libertad” 2016, La Libertad.** El objetivo de la investigación fue determinar si el inadecuado control glucémico es considerado como factor asociado a TBC pulmonar en pacientes con DM tipo 2. En la presente investigación de diseño observacional, se estudiaron 78 casos y 156 controles señalando que el grupo de pacientes con DM tanto varones como mujeres contrajeron TBC y el grupo de controles de personas con DM varones y mujeres no desarrollaron TBC. El estudio encontró que el 72.0% de las personas con TBC pulmonar presentó un inadecuado control de la glucosa. El análisis bivariado encontró que el Odds Ratio del inadecuado control glucémico como factor de riesgo para tuberculosis fue de 1.97 con un intervalo de confianza al 95% entre 1,08 a 3.05 y un p valor de 0.0257; se determinó el Odds Ratio en varones es 2.516 con un intervalo de eficacia al 95% entre 1.42 a 4.45 y un p valor de 0.01. Se halló que la frecuencia del inadecuado control glucémico en los pacientes con TBC fue del 72% y la frecuencia del inadecuado control glucémico en pacientes sin TBC fue de 56.7%. El estudio concluye que los pacientes que tienen TBC presentaron un inadecuado control de glucosa ya que también es considerado un factor asociado confiable y significativo para padecer tuberculosis pulmonar; el sexo masculino también resultó ser un factor asociado confiable y significativo (25).

**Mendoza, C. realizó una investigación titulada: “Diabetes mellitus mal controlada como factor de riesgo para tuberculosis resistente en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2010-2012” 2014, Lima.** El objetivo de la investigación fue determinar la relación de la resistencia al tratamiento antituberculoso en pacientes con alteración del metabolismo de glucosa con mal control glucémico. Este estudio uso la metodología observacional, retrospectiva, en donde se incluyeron historias clínicas de pacientes con diagnóstico de TBC durante los años 2010 al 2012, a los cuales se les realizó pruebas de sensibilidad a medicamentos antituberculosos y además se les

realizó control glucémico. Se seleccionó un total de 79 casos que fueron diagnosticados a la vez con DM, de los 79 casos el 79.7% presentaban TBC con mal control glucémico y el 45.6% presentaba resistencia a los medicamentos antituberculosos. En este estudio se llegó a la conclusión que no existe relación entre la presentación de TBC resistente o sensible con el buen o mal control glucémico, ya que la DM por sí misma es una enfermedad que altera a la respuesta inmune y es esta la que aumenta la susceptibilidad a *M. tuberculosis* independientemente del mal control glucémico (26).

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Medicamentos Antituberculosos**

El tratamiento en la TBC, más allá de su gravedad o localización tiene como finalidad eliminar todos los bacilos que se encuentran en el organismo enfermo y conseguir la cura de la enfermedad para toda la vida. El mayor peligro que presenta el tratamiento, tanto en escala individual como comunitaria, es originar una resistencia adquirida a los medicamentos que se están disponiendo (27).

Los medicamentos anti-TBC se van a dividir en dos grupos en función a su eficiencia, tolerabilidad, potencia y efecto tóxico. El primero va a incluir a los fármacos de primera línea estos son utilizados para el proceso inicial de TBC (rifampicina, isoniacida, pirazinamida, etambutol y estreptomina). El segundo lo forman los fármacos de segunda línea o también llamados de reversa, usados para las formas de TBC resistentes a los anteriores (protionamida, cicloserina, capreomicina, clofazimina y rifamicina) (28).

### **2.2.2. Tuberculosis**

La TBC es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, representando un problema de salud pública por la morbimortalidad que presenta, sin embargo, los daños colaterales causados por la bacteria pueden ser evitados dado que la TBC es una enfermedad de fácil diagnóstico, por ello la mayoría de los casos suelen ser curables. Mediante el tratamiento se busca suprimir la fuente de infección y así reducir el riesgo que la población contraiga la bacteria (4).

Sin embargo, aún se presenta una elevada tasa de abandono de tratamiento y por ende el abandono del tratamiento genera resistencia ante los medicamentos antituberculosos, lo que agrava la efectividad del tratamiento. Por ello, es obligatorio que el personal de salud participe en las acciones de control de TBC, considerando a la TBC como posible diagnóstico, asimismo, que también participe en el programa de vigilancia y seguimiento del contagio, anunciando nuevos casos y evaluando el tratamiento (29).

#### **2.2.2.1. Epidemiología**

A nivel mundial, la incidencia de TBC a partir del año 2000 ha disminuido en promedio de 1.5% por año. Para el año 2015, hubo 10.4 millones de casos nuevos de TBC, de los cuales 5.9 millones fueron hombres, 3.5 millones fueron mujeres y 1.0 millón fueron niños (6).

Entre 2011 y 2015, la tasa de mortalidad disminuyó entre un 2 % y un 3 % por año. En 2015 se notificaron 30.988 casos de TBC y la incidencia fue la más baja registrada en los últimos 25 años. Sin embargo, la OMS estima que el número de casos de TBC en el Perú es superior al reportado, en el año 2015 estimó que hubo 37.000 casos de TBC, lo que representa 2.500 muertes por TBC (29).

El abordaje de los factores sociales, juegan un papel importante en la propagación de enfermedades en el país, por lo que se deberían de incluir estrategias con la finalidad de reducir la desigualdad social, sin abandonar las estrategias relacionadas a mejorar el acceso a los servicios de salud (6).

#### **2.2.2.2. Sintomatología**

##### **a. Infección Primaria**

Asintomática, pero cuando se presentan síntomas, por lo general son inespecíficos e incluyen fiebre leve y fatiga sin tos evidente. (29).

##### **b. Tuberculosis Pulmonar Activa**

Es la más frecuente y la más contagiosa de todas las presentaciones de TBC, representa alrededor del 80 a 85% del total de los casos (30).

Incluso si es moderada o grave, los pacientes pueden ser asintomáticos, salvo malestar general, anorexia, fatiga y pérdida de peso, signos que aparecen progresivamente a lo largo de varias semanas. El síntoma más frecuente suele ser la tos ya sea seca o tos productiva que al principio puede ser flema con mucosidad amarilla o verde (29).

Los pacientes inmunodeprimidos, con VIH, tienen entre 50 y 100 veces más probabilidades de presentar tuberculosis activa, y además alrededor del 50-60% de pacientes con TBC latente y VIH acaban con TBC activa. Los síntomas suelen ser atípicos por las reacciones de hipersensibilidad tardía (31).

c. Tuberculosis Extrapulmonar

Suele ser menos común representando entre el 15 a 20% del total de los casos de TBC. Los casos más frecuentes de TBC extrapulmonar suelen ser pleural o ganglionar. Los signos pueden ser sistémicos o locales dependiendo del o los órganos afectados, aunque en su mayoría son semejantes a los que se presentan en TBC pulmonar (30)

### 2.2.2.3. Diagnóstico

a. Baciloscopia

La observación microscópica directa de una muestra de esputo después de la tinción de Ziehl Neelsen. Está diseñado para detectar la presencia de bacilos ácido-resistentes (BAAR). Esta es una técnica sencilla, barata y rápida. Los resultados estarán disponibles en unas pocas horas (32).

La visualización de BAAR en el microscopio permite confirmar el diagnóstico con casi el 100% de especificidad. En la TBC generalizada, la sensibilidad es mayor, con casi un 80 a 90%, mientras que en la TBC nodular la sensibilidad es inferior al 50% (33).

b. Métodos moleculares rápidos

Es un método que utiliza pruebas de amplificación de ácidos nucleicos y determina la presencia de genes específicos en bacterias.

Demuestra también la existencia de *M. tuberculosis* y resistencia a la rifampicina (34)

A nivel mundial, estos métodos, pueden detectar la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*, con un 80 a 90% de especificidad, en los pacientes sospechosos de TBC pulmonar, siendo un método rápido, con resultados varias semanas antes que el cultivo. La recomendación se aplica sólo a muestras de esputo con baciloscopia positiva o cultivos aislados de pacientes con alto riesgo de tuberculosis multirresistente (35).

Las técnicas de biología molecular son un pilar fundamental en el diagnóstico rápido en niños y adultos con sospecha de TBC resistente a los medicamentos, TBC asociada al VIH y TBC meníngea (32).

c. Cultivo

Es mucho más sensible que la baciloscopia y puede aumentar la confirmación del diagnóstico en un 30% ya que permite poner en evidencia bacilos viables presentes en escasa cantidad (36), permitiendo así, detectar los casos antes de que se vuelvan infecciosos y realizar un diagnóstico diferencial con otras lesiones pulmonares crónicas por la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*. También desempeña un papel muy importante en el seguimiento de los pacientes con tuberculosis resistente a los medicamentos, ya que permite la detección temprana de fallos en el tratamiento y la comprensión de la susceptibilidad a los fármacos antituberculosos (37).

d. Pruebas de sensibilidad a drogas (PSD)

Estas pruebas revelan si los antibióticos son efectivos para tratar la infección. Pueden realizarse por métodos convencionales en medios sólidos o líquidos o por métodos moleculares rápidos (32).

Se considera el estándar de oro para la sensibilidad a isoniazida, rifampicina, etambutol y estreptomina, y sus ventajas son alta reproducibilidad y bajo costo; Sin embargo, la principal desventaja es que se necesitan un promedio de 60 a 90 días para

obtener los resultados porque primero se cultiva la muestra y, si el cultivo es positivo para *Mycobacterium tuberculosis*, sólo se realizan pruebas de sensibilidad (38).

Grupos de riesgos para TB resistente:

- Fracaso del tratamiento inicial
- Contacto de un caso conocido de tuberculosis multirresistente.
- Pacientes cuyos resultados de BK permanecen positivos después del segundo o tercer mes de tratamiento.
- Recurrencia por abandono de tratamiento
- Pacientes provenientes de zonas en las que TBC multirresistente es común
- Pacientes que presentan exposición a zonas con brotes o prevalencia de TBC multiresistente.
- Pacientes con VIH y/o Diabetes mellitus (39)

e. Radiografía

La radiografía de tórax representa un elemento valioso para detectar TBC pulmonar por su alta sensibilidad, en el diagnóstico diferencial de los pacientes cuyas radiografías se deben analizar para detectar cualquier anomalía de la TBC. Sin embargo, esta no es muy específica, ya que así como existen algunas alteraciones radiológicas de alta especificidad para TBC pulmonar como las cavidades, también existen otras compatibles con esta enfermedad que están presentes en patologías pulmonares (40).

f. Prueba de tuberculina

Esta prueba cutánea solo detecta el contacto con los bacilos y por tanto no es un elemento de diagnóstico de la enfermedad en ningún caso. Su uso se limita a las formas latentes de la TBC (32).

#### 2.2.2.4. Tratamiento

La tuberculosis se puede curar si el diagnóstico se realiza en una etapa temprana de la enfermedad y el paciente no está gravemente enfermo

(ya sea tuberculosis u otra enfermedad). Para lograr una cura, los pacientes con tuberculosis deben recibir los medicamentos a los que el cuerpo es sensible, en la combinación adecuada y en el momento adecuado. Los pacientes con tuberculosis resistente a los fármacos son más difíciles de tratar porque los medicamentos actuales de segunda línea son menos efectivos que la isoniazida y la rifampicina (41).

Los medicamentos antituberculosos se dividen en dos categorías según su efectividad, eficacia, toxicidad y tolerabilidad. El primero incluye los denominados fármacos de primera línea utilizados en el tratamiento inicial de la tuberculosis. El otro consiste en medicamentos de segunda línea o de respaldo utilizados para tratar la tuberculosis resistente a medicamentos anteriores o como alternativa en determinadas situaciones clínicas (42).

#### **2.2.2.5. Fármacos De Primera Línea**

##### **a. Rifampicina**

La rifampicina es activa, pero no solo frente a la TBC, si no también frente a otros gérmenes Gram negativos como positivos. No tiene resistencia cruzada con otros medicamentos antituberculosos. Se absorbe a través del tracto digestivo y alcanza su nivel máximo en la sangre después de 2 a 4 horas. Se propaga por todo el cuerpo y se une a las proteínas plasmáticas. Tiñe los fluidos corporales de color rojo anaranjado: orina, heces e incluso sudor y lágrimas (43). Se elimina casi en su totalidad por la bilis, y compite con la bilirrubina, luego de ser metabolizada en el hígado. Alrededor del 40% de esta excreción se encuentra en la orina. Aunque la forma habitual de administrar Rifampicina es por vía oral, también se puede administrar por vía intravenosa. Su absorción en el tracto gastrointestinal puede verse reducida por alimentos ricos en grasas y lo mismo se aplica a los antiácidos. No se elimina por diálisis peritoneal o hemodiálisis (44).

##### **b. Isoniazida**

Cuando describimos a la isoniácida debemos tener en cuenta que no presenta resistencia cruzada frente a la TBC. Esta es absorbida mediante el tracto digestivo y disposición es de un 90% ya que su

transporte no necesita ligarse a las proteínas. Las concentraciones séricas alcanzan su punto máximo después de 1 a 3 horas (44). La acción bactericida de la isoniazida es eliminada por la vía renal metabolizando en el hígado por acetilación, cuyo nivel está impuesto genéticamente, de esta manera se incluyen acetiladores lentos y rápidos. Es dializable, por lo que debe administrarse después de la hemodiálisis. Además de la administración oral, los efectos bactericidas de la isoniazida pueden administrarse por vía parenteral, intravenosa o intramuscular (43).

c. Pirazinamida

La pirazinamida es activa frente a la TBC, pero no resulta eficaz para el *Mycobacterium bovis* y el mayor porcentaje de otras micobacterias. No tiene resistencia cruzada con otros medicamentos antituberculosos. Teniendo en cuenta su capacidad bactericida, la duración del tratamiento debe acortarse a 6 meses (45). Se absorbe a través del tracto digestivo, alcanza su concentración plasmática máxima después de 2 horas y se distribuye ampliamente por todo el cuerpo. Atraviesa fácilmente la barrera hematoencefálica. Su eliminación tiene lugar principalmente en el hígado. Solo se puede administrar por vía oral (44).

d. Etambutol

No tiene resistencia cruzada con otros medicamentos antituberculosos. Se absorbe por el tracto digestivo, la concentración máxima en la sangre se alcanza en 2 o 4 horas y la distribución orgánica es buena. Atraviesa deficientemente la barrera hematoencefálica. Se elimina principalmente por vía renal, por filtración glomerular y secreción tubular. Además de la administración oral, también es posible la administración parenteral (46).

Cuando se presentan casos de tuberculosis, antes de comenzar con el tratamiento se deben tener en cuenta lo siguiente:

- Condición bacteriológica inicial de cultivo o por baciloscopia.

- Antecedentes previos al tratamiento antituberculosos, localización de la enfermedad tanto pulmonar como extrapulmonar en caso se presentase.
- Pronóstico y gravedad de la enfermedad.
- Presencia de inmunosupresión o de comorbilidad (33).

#### **2.2.2.6. Esquemas de Tratamiento Antituberculoso**

##### a. Esquema UNO

Este esquema está indicado para todos los casos nuevos, específicamente:

- Casos nuevos con TBC pulmonar BK +
- Casos nuevos con TBC pulmonar BK – Cultivo +
- Casos nuevos con TBC extrapulmonar
- Casos nuevos con TBC e infección por VIH

También incluye a aquellas personas que presentan TBC sin antecedentes de haber recibido tratamiento anti TBC previo o, si lo recibieron, fue por menos de 30 días seguidos (34).

El tratamiento inicial es decir el ESQUEMA UNO es estrictamente supervisado incluyendo 4 fármacos: Isoniacida (H), Rifampicina (R), Pirazinamida (Z), Etambutol (E).

No se recomienda extender la Fase 1 o la Fase 2 más allá del número planificado de dosis en cada fase para evitar enmascarar el fracaso del tratamiento en curso (47).

TRATAMIENTO ESQUEMA – UNO (Duración 6 meses (82 dosis))				
Fases	Duración	Frecuencia	Medicamentos y Dosis	Total, por enfermo
1ra	02 meses (50 dosis)	Diario, excepto domingos y feriados	Rifampicina x 300 mg 2 cápsulas Isoniacida x 100 mg 3 tabletas Pirazinamida x 500 mg 3 tabletas Etambutol x 400 mg 3 tabletas	R x 300 mg 164 cap. H x 100 mg 406 tab Z x 500 mg 150 tab.
2da	04 meses (32 dosis)	Dos veces por semana	Rifampicina x 300 mg (2 cápsulas) Isoniacida x 100 mg (8 tabletas)	E x 400 mg 150 tab.

*Norma Técnica de Salud para el Control de la Tuberculosis*

b. Esquema DOS

Este esquema de terapia contra la TBC es más complejo que el esquema UNO, con una tasa de éxito menor. Esta combina medicamentos de la primera línea anteriormente mencionados, con la estreptomina, medicamento que impulsa el tratamiento, y lo hace más eficiente para pacientes antes tratados, que hayan seguido el tratamiento durante más de un mes, ya que presentan un mayor riesgo de ser portadores de TBC multirresistente (34).

El esquema DOS incluye los siguientes fármacos: Rifampicina (R), Isoniacida (H), Pirazinamida (Z), Etambutol (E) y Estreptomina (S). Debe ser administrado durante 8 meses hasta completar la 125 dosis, dividido en dos etapas.

- Primera fase: 75 dosis - (Rifampicina, Isoniacida, Pirazinamida, Etambutol y Estreptomina)
  - Segunda fase: 40 dosis - (Rifampicina, Isoniacida, Etambutol)
- (47).

### **2.2.3. Metabolismo de glucosa**

El hígado es el primer órgano que absorbe la glucosa, aquí la glucosa en sangre activará la secreción de insulina, que es imprescindible para que los órganos insulino dependientes puedan captar la glucosa. El resto de glucosa se acumulará en forma de glucógeno (48).

La glucosa llega al hígado y se fosforila, donde la glucoquinasa es activada por la insulina, esta reacción es reversible, es decir, se puede pasar de glucosa-PO<sub>4</sub> a glucosa. Esta acción es relevante ya que permitirá la liberación de glucosa desde el hígado al torrente sanguíneo, en caso de presentar niveles bajos de glucosa (49).

Se calcula que la cantidad máxima de glucógeno que puede almacenar en el hígado es de 100 gr, cantidad suficiente para cubrir demandas energéticas de 10-15 horas aproximadamente (35).

#### **2.2.3.1. Factores Predisponentes que alteran el control glucémico**

##### **a. Factores Predisponentes Modificables**

- **Obesidad, sobrepeso y obesidad abdominal:** La obesidad y sobrepeso aumentan el riesgo de padecer intolerancia a la glucosa en todas las edades, ya que actúan provocando la resistencia a la insulina. Más del 80% de los casos con alteraciones de la glucosa se pueden atribuir a la obesidad, y la modificación de la obesidad también reduce el riesgo y mejora el control glucémico. Cada aumento de 1 cm en la circunferencia de la cintura se asoció con un aumento del 3.5 % y 3.2 % en el riesgo de alteración de la glucosa y cambios en la glucosa basal, respectivamente (50).
- **Sedentarismo:** El sedentarismo aumenta el riesgo de presentar alteraciones en el metabolismo de la glucosa al reducir el gasto energético y favorecer el aumento de peso. Varios estudios han demostrado que la actividad física de intensidad moderada reduce la incidencia de nuevos casos de alteración glucémica, independientemente de la intolerancia a la glucosa (51).
- **Tabaquismo:** Los fumadores activos presentan entre 30 a 40% de probabilidad de desarrollar Diabetes Mellitus que aquellas personas que no fuman, debido a la dificultad que desarrolla el organismo para el control de insulina. El consumo de tabaco

aumenta la elevación de glucosa y la dificultad para su manejo (52).

- Patrones dietéticos: Las dietas caracterizadas por un alto consumo de carnes rojas o procesadas, lácteos ricos en grasas, refrescos azucarados, dulces y postres se asociaron con un mayor riesgo de elevación de la glucosa, independientemente del IMC, actividad física, edad o antecedentes familiares. Los pacientes con dieta común que eran obesos tenían un riesgo significativamente mayor, por el contrario, aquellos que seguían una dieta caracterizada por un mayor consumo de verduras, frutas, pescado, aves y cereales integrales tenían un riesgo ligeramente reducido (53).
- Trastornos de regulación de la glucosa: También conocidos como prediabetes o estados intermedios hiperglucémicos, estos incluyen glucosa basal disminuida, tolerancia alterada a la glucosa y hemoglobina glicosilada elevada (54).
- Otros factores: El peso alto o bajo al nacer también se asoció con un mayor riesgo de padecer niveles de glucosa elevados a lo largo de la vida, los bebés prematuros también pueden tener un mayor riesgo de elevación de glucosa, independientemente del peso corporal (53).

#### **b. Factores Predisponentes No Modificables**

- Edad: La alteración del metabolismo de la glucosa incrementa en jóvenes y adultos. Se ha demostrado que el riesgo de padecer alteraciones en la glucosa, aumenta a partir de los 45 años e incrementa aún más en los pacientes de la tercera edad (55).
- Antecedente de alteración glucémica en un familiar de primer grado: Las personas con padre o madre que padecen de Diabetes Mellitus u otra alteración glucémica, tienen un mayor riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas de la glucosa a lo largo de su vida (56).
- Antecedente de elevación glucémica gestacional: Las pacientes con antecedentes de elevación glucémica gestacional tienen alrededor de 7.5 veces mayor riesgo de padecer alteración

metabólica de la glucemia a diferencia con las mujeres que no presentan esta condición (53).

### 2.2.3.2. Diagnóstico

#### a. Glucosa basal

El nivel basal de glucosa en sangre es el método preferido para el diagnóstico de alteración glucémica. Es una prueba precisa, económica, reproducible y fácil de usar. Las mediciones de glucosa en plasma fueron de aproximadamente 11% superior a la glucemia capilar, excepto en condiciones posprandiales. Las limitaciones incluyen la necesidad de un ayuno de 8 horas antes de la extracción, un coeficiente de variación de 5.73 a 15% y una baja sensibilidad para detectar complicaciones microvasculares (57).

#### b. Test de tolerancia a la glucosa oral

El test de tolerancia a la glucosa oral o TTOG es una prueba para evaluar la sensibilidad y la resistencia a la insulina en el paciente. Esta prueba consiste en la administración de una carga de glucosa oral estandarizada seguida de un control de glucosa en sangre en serie (58).

Hay varias formas de solicitar o realizar un TTOG. La primera es una prueba estándar de un solo paso que toma una muestra de referencia y una muestra de 1 hora. Por lo general, esta se realiza para detectar diabetes gestacional. Si la prueba muestra tolerancia a la glucosa alterada o anormal, se realiza una prueba de tolerancia a la glucosa de 2 o 3 horas. Otra forma de realizar el TTOG es tomar una muestra de glucosa basal y luego recolectar la muestra 2 horas después de beber glucosa, esta prueba usa para confirmar un diagnóstico de diabetes (59).

El TTOG también se puede realizar con múltiples muestras tomadas al inicio, 30 minutos, 60 minutos, 90 minutos y 120 minutos. Esto permite una revisión de la tolerancia alterada, y los médicos podrán determinar si la respuesta secretora de insulina del páncreas se retrasa o si se retrasa la absorción de glucosa por parte del hígado (58).

#### **2.2.4. Medicamentos Antituberculosos y las Alteraciones del Metabolismo de Glucosa**

Los pacientes con TBC que presentan niveles altos o bajos de glucosa deben de permanecer en constante monitoreo, con una evaluación de glucosa al finalizar el tratamiento (60).

Son cuatro medicamentos de primera línea (isoniazida, rifampicina, pirazinamida y etambutol). La isoniazida es el medicamento bactericida más fuerte que ayuda a eliminar la mayor parte de bacilos durante los primeros días del tratamiento (42). La rifampicina es otro medicamento bactericida potente, que en conjunto con la isoniazida la mayoría de pacientes contagiados con TBC infecciosa se vuelven no infecciosos a lo largo de dos semanas de tratamiento. La rifampicina es además activa contra los bacilos semi-inactivos por lo cual ayudará a la prevención de la recaída de la infección (43). La pirazinamida es otro medicamento esterilizante, además de la rifampicina, es importante ya que elimina los bacilos que se encuentran protegidos en un medio ácido dentro de las células y macrófagos (45). La pirazinamida es muy efectiva en los primeros dos meses, pero el uso a largo plazo tiene un efecto limitado, por lo que después del período de tratamiento inicial, el medicamento no se usa. El etambutol se usa principalmente para prevenir la resistencia a los otros tres medicamentos de primera línea (42).

Los medicamentos antituberculosos tienen diferentes efectos adversos en los pacientes, como el aumento de la absorción intestinal de la glucosa, producir neuropatía periférica, artralgia, toxicidad hepática y neuritis retrobulbar, y por otro lado, suele empeorar la situación cuando se trata a pacientes con los niveles de glucosa ya alterados, porque que existe un mayor riesgo de interacciones farmacológicas que resultan más perjudicial para el paciente con mal control glucémico (61).

En el caso de presentar un mal control glucémico durante el tratamiento de la TBC, se debe de tener como objetivo optimizar el resultado del tratamiento de la TBC y reducir la alteración de la glucosa (42). Dentro de los fármacos para controlar un inadecuado metabolismo de la glucosa, la metformina es el agente hipoglucemiante oral de elección para los pacientes con TBC. Las sulfonilureas pueden usarse como fármacos adyuvantes o en pacientes que no pueden tomar metformina, pero las interacciones farmacológicas con la rifampicina limitan su uso. La insulina es eficaz en pacientes con hiperglucemia grave, pero varios inconvenientes limitan su uso en pacientes con TBC (62).

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1. Hipótesis

##### Hipótesis alterna

Existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso.

##### Hipótesis nula

No existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023 y su tratamiento antituberculoso.

### 3.2. Operacionalización de las variables

<b>Variables</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categorización</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Medicamentos Antituberculosos</b>	Tiempo de tratamiento	Inicio de tratamiento Primera fase Segunda fase	Ordinal
<b>Alteración de la glucosa</b>	Test de tolerancia oral a la glucosa	Glucemia basal (mg/dL) Glucemia 1 hora (mg/dL) Glucemia 2 horas (mg/dL)	De razón
	Edad	Joven (18-29 años) Adulto (30-59 años) Adulto mayor (60 a más años)	De razón
	Género	Masculino Femenino	Nominal
<b>Características sociodemográficas</b>	Lugar de procedencia	C.S. San Francisco C.S. Alto de la Alianza C.S. Bolognesi C.S. Ciudad Nueva C.S. Leguía	Nominal
	Comorbilidad	Hipertensión Obesidad Dislipidemias Tuberculosis	Nominal

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Diseño de la Investigación**

##### **4.1.1. Diseño**

Es de diseño epidemiológico, ya que se origina en el área de la salud, estudiando la morbilidad o eventos de la salud en poblaciones humanas, como es el caso de TBC y diabetes mellitus que evaluamos en esta investigación (63).

##### **4.1.2. Nivel de investigación**

Es relacional, ya que consiste en estudios que proponen relaciones entre variables, independientemente de su naturaleza, y su propósito no es probar la causalidad, sino simplemente descubrir las relaciones en sí mismas, que, de encontrarse, pueden conducir a la creación de una hipótesis causal (64)

##### **4.1.3. Tipo de investigación**

- Según la intervención del investigador: Es observacional. Como investigadores buscamos medir niveles de glucosa en sangre de los pacientes que consumen antituberculosos, sin embargo, no intervenimos en la naturalidad de los resultados (65).
- Según la planificación de la toma de datos: Es prospectivo. Se realizó un seguimiento a las personas en estudio durante un período de tiempo para recolectar información y obtener una base de datos (68).
- Según el número de ocasiones que mide la variable de estudio: Es longitudinal. Se realizaron tres mediciones a cada uno de los pacientes en diferentes tiempos, lo cual nos permitió analizar los cambios en el metabolismo de la glucosa durante el tratamiento con antituberculosos y establecer sus relaciones (66).
- Según el número de variables analíticas: Es analítico. Se analizó la información obtenida de nuestros resultados, lo cual nos permitió probar hipótesis de la asociación entre un factor de riesgo específico y una enfermedad (67).

## 4.2. **Ámbito de estudio**

El trabajo se realizó en 5 establecimientos de salud pertenecientes a la DIRESA de la ciudad y provincia de Tacna (C.S. San Francisco, C.S. Alto de la Alianza, C.S. Bolognesi, C.S. Ciudad Nueva, C.S. Leguia), de los cuales, los puestos de salud de menor categoría, derivan a los pacientes BK positivos para su respectivo tratamiento.

Cada uno de los establecimientos de salud cuenta con su programa de TBC, donde se llevó a cabo la realización del presente trabajo de investigación ya que es el lugar donde se reúnen los pacientes BK positivos para llevar a cabo su tratamiento antituberculoso y su control mensual.

## 4.3. **Población y muestra**

**Población:** Es un conjunto de elementos ya sea una población que pueda estar constituida por personas o también por objetos de cualquier tipo de naturaleza que nos sirven de base para realizar una investigación (69). Nuestra población estuvo conformada por 18 pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre del año 2023.

**Muestra:** La muestra es un fragmento que se extrae de una población para realizar un determinado estudio, con el fin que se pueda conocer, determinar y representar sus diferentes aspectos (70). Se realizó una muestra censal, la cual se define como la muestra en donde se consideran todas las unidades de investigación, por ello la población a estudiar se define como censal por ser simultáneamente universo, población y muestra. Comprende de los 18 pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre del año 2023, ya que se trabajó con el 100% de la población al ser una cantidad reducida y bastante manejable.

### 4.3.1. **Criterios de inclusión**

- Paciente nuevo del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre del año 2023, que cumpla la mayoría de edad.

- Paciente nuevo del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre del año 2023, que acepte participar de la investigación.

#### **4.3.2. Criterios de exclusión**

- Paciente nuevo del programa de tuberculosis pulmonar que no culmine con el test de tolerancia oral a la glucosa.
- Paciente con tratamiento de tuberculosis pulmonar con diagnóstico de diabetes.
- Paciente nuevo con tratamiento de tuberculosis pulmonar que abandone su esquema de tratamiento.

#### **4.4. Técnica de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnica**

La técnica empleada para la presente investigación, fue el fichaje, el cual nos permitió evaluar y analizar adecuadamente la información obtenida de nuestros pacientes, a través de una estructura organizada (69).

##### **4.4.2. Instrumento de recolección de datos**

En la presente investigación se utilizó la ficha de recolección de datos, en el cual se registró la información necesaria para cumplir con los objetivos establecidos. La validez se les atribuyó a las propiedades del instrumento que se utilizó, que en este caso fue el equipo automatizado de bioquímica MERIL AutoQuant 100.

La primera parte constó de los datos generales del paciente como edad, sexo, lugar de procedencia y comorbilidad. En la segunda parte, se evaluó acerca del tiempo de consumo de medicamentos antituberculosos: si es antes de que inicie el tratamiento, si se encuentra en la primera fase o en la segunda fase.

En la tercera parte, se evaluó la curva de la tolerancia oral a la glucosa, donde se registraron la glucosa basal, la glucemia pasado una hora y la glucemia pasado las dos horas, para la evaluación del metabolismo de la glucosa en cada paciente.

## CAPÍTULO V

### PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

#### 5.1 Procedimiento de recojo de datos

Se pidió la autorización correspondiente a la Dirección Regional de Salud (Anexo 1) y a la coordinadora del programa de BK de cada uno de los establecimientos, asimismo, se pidió la aprobación del comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna (Anexo 2).

Se realizaron las coordinaciones y gestiones con la dirección y los encargados del programa de TBC pulmonar de cada Centro de Salud, siendo estos coordinadores nuestro intermediario para la captación de cada paciente nuevo con TBC pulmonar, para seguidamente explicarles el proyecto y así puedan firmar un consentimiento informado (Anexo 3) como aceptación a formar parte de la investigación.

El procedimiento constó en tomar 3 muestras de sangre para dosar sus niveles de glucosa en sangre en un equipo MERIL AutoQuant 100, que es un equipo automatizado de bioquímica y se siguió las indicaciones según señala el método.

La primera parte del procedimiento, se basó en realizar la determinación de la glucosa basal en estado de ayuno, seguidamente se le dio al paciente un vaso con agua conteniendo 75 gr de glucosa anhidra, que es un compuesto dulce que se utiliza para la detección de alteración metabólica de la glucemia.

Pasado una hora, se le tomó una nueva muestra de sangre para dosar la glucosa y pasada las dos horas se le tomó una nueva muestra, durante este tiempo el paciente fue supervisado para que no ingiera ningún tipo de bebida o alimento y a su vez prevenir algún tipo de reacción adversa.

Estos resultados dieron una curva para detectar si su metabolismo estuvo utilizando la glucosa de manera adecuada o si tiene riesgo de padecer diabetes. Este procedimiento se repitió al acabar su primera fase de tratamiento antituberculoso (a los dos meses) y acabando la segunda fase del tratamiento (a los 4 meses de acabar la primera fase).

Los datos se recopilaron de los resultados que mostraron los pacientes en las tres mediciones que se realizaron durante su tratamiento antituberculoso en una ficha de recolección de datos (Anexo 4), seguidamente se creó una base de datos, mediante el uso

del programa Excel del Sistema Operativo Microsoft Office con el programa Windows 10 y se codificó la información.

Posteriormente, se utilizó el Statistical Package for Social Science, V25.0, (SPSS Statistics), un software utilizado para desarrollar estadística descriptiva, analizando indicadores como la media, desviación estándar, valores máximos y mínimos.

Asimismo, se desarrolló la prueba de Chi cuadrado de Pearson para evaluar la asociación entre ambas variables de estudio, donde se realizó un análisis detallado de las tablas cruzadas que fueron presentadas en frecuencias y porcentajes.

Los principales resultados, se mostraron en tablas y figuras, para poder ser evaluado e interpretado.

## **5.2 Consideraciones éticas**

Se solicitó la aprobación del comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna (Anexo 02) para hacer factible el proyecto de investigación.

Para poder obtener los datos de nuestra investigación, se tramitó la correspondiente autorización institucional en los diferentes establecimientos de salud (Anexo 01). Además, al ser una investigación donde se debía extraer muestra sanguínea de los pacientes, se trabajó con consentimiento informado (Anexo 03), donde se explicó detalladamente a cada paciente el procedimiento al que iban a ser sometidos, se absolvió dudas, firmando de manera voluntaria la aceptación de formar parte de nuestra investigación.

Se respetó la veracidad y confiabilidad de la información obtenida y analizada durante el estudio, además cabe mencionar, que se encriptó con un código de acceso que será de uso exclusivo de los investigadores principales y del cual no se obtendrán registros externos.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023.

Características de control	Frecuencia	Porcentaje
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>
<b>Sexo</b>		
Hombre	11	61.1
Mujer	7	38.9
<b>Rangos de edad</b>		
Joven (18-29 años)	8	44.4
Adulto (30-59 años)	8	44.4
Adulto mayor (60 a más años)	2	11.1
<b>Lugar de procedencia</b>		
C.S. San Francisco	4	22.2
C.S. Alto de la Alianza	2	11.1
C.S. Bolognesi	2	11.1
C.S. Ciudad Nueva	6	33.3
C.S. Leguía	4	22.2
<b>Comorbilidad</b>		
Tuberculosis	13	72.2
Dislipidemia	1	5.6
Hipertensión	3	16.7
Obesidad	1	5.6

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 1, observamos que, dentro de las características sociodemográficas de los pacientes, encontramos un predominio del sexo masculino representando el 61.1% de la población, mientras que el sexo femenino representa el 38.9%. Por otro lado, tanto los jóvenes como adultos presentaron el mismo valor de 44.4% mientras que los adultos mayores un 11.1%. En cuanto al lugar de procedencia, el C.S. San Francisco y C.S. Leguía, presentaron un 22.2%, C.S. Alto del Alianza y C.S. Bolognesi 11.3% y finalmente el C.S. Ciudad nueva un 33.3%. En las características de comorbilidad presentaron solo tuberculosis 72.2%, con hipertensión 16.7% y con dislipidemias y obesidad 5.6%.

**Tabla 2.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso.

Glucosa Basal Primera Fase de Tratamiento	Glucosa Basal - Inicio del tratamiento			Total
	Menor de 70 mg/dl	70 a 100 mg/dl	Mayor a 100 mg/dl	
70 a 100 mg/dl	100,0	18,2	16,7	22,2
Mayor a 100 mg/dl	0,0	81,8	83,3	77,8

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS "Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023"*

En la tabla 2, con respecto a la distribución de los pacientes que tenían menos de 70 mg/dl de glucosa basal al inicio de tratamiento, han migrado a subir su glucosa a un rango de 70 a 100 mg/dl (100%).

Con respecto a la distribución de los pacientes que al inicio tuvieron una glucosa basal de 70 a 100 mg/dl, sólo el 18.2% mantuvo ese nivel de glucosa, mientras que el 81.8% de los pacientes después de la primera fase de tratamiento, pasó a un rango mayor a 100 mg/dl.

En cuanto a la distribución de los pacientes que al inicio tuvieron una glucosa mayor a 100 mg/dl, el 83.3% mantuvo el mismo rango de glucosa al acabar su primera fase de tratamiento antituberculoso.

**Tabla 3.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (TTOG-2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso.

TTOG – 2 H Primera Fase de Tratamiento	TTOG 2 H - Inicio de Tratamiento		Total
	70 a 120 mg/dl	Mayor a 120 mg/dl	
70 a 120 mg/dl	71.4	75.0	72.2
Mayor a 120 mg/dl	28.6	25.0	27.8

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 3, observamos a los pacientes dos horas después de haber consumido la glucosa anhidra evidenciando que el 71.4% se mantuvo en un rango de 70 a 120 mg/dl (rangos referenciales) después de la primera fase de tratamiento, mientras que el 28.6%, elevó sus valores de glucosa a un rango mayor de 120 mg/dl.

Por otro lado, los pacientes que tuvieron una glucosa superior a 120 mg/dl (valores elevados) en la primera toma, el 25.0% se mantuvo entre esos valores al culminar su primera fase de tratamiento.

**Tabla 4.** Asociación de los cambios existente del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso.

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.711 <sup>a</sup>	2	0.156
Razón de verosimilitud	3.232	2	0.199
Asociación lineal por lineal	1.202	1	0.273
N de casos válidos	18		

*a. 5 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 22.*

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS "Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023"*

En la tabla 4, observamos el Chi-cuadrado de Pearson, dando un p valor de 0.156, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación, lo que nos indica que no existen cambios del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar con la primera fase de tratamiento antituberculoso.

**Tabla 5.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase.

Glucosa Basal – Segunda Fase de Tratamiento	Glucosa Basal – Primera Fase de Tratamiento		
	70 a 100 mg/dl	Mayor a 100 mg/dl	Total
70 a 100 mg/dl	75.0	7.1	22.2
Mayor a 100 mg/dl	25.0	92.9	77.8

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 5, en cuanto a los pacientes que en la primera fase de tratamiento tenían una glucosa basal en el rango de 70 a 100 mg/dl, sólo el 75.0% se mantuvo en este rango después de culminar su segunda fase, sin embargo, el 25% pasó a un rango más elevado de glucosa (mayor a 100 mg/dl).

Por otro lado, el 92.9% de pacientes que tenían valores de glucosa mayor a 100 mg/dl durante la primera fase de tratamiento, después de la segunda fase, se mantuvieron en ese rango.

**Tabla 6.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (TTOG – 2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase.

TTOG 2 H – Segunda Fase de Tratamiento	TTGO 2 H – Primera Fase de Tratamiento		
	70 a 120 mg/dl	Mayor a 120 mg/dl	Total
70 a 120 mg/dl	61.5	20.0	50.0
Mayor a 120 mg/dl	38.5	80.0	50.0

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 6, observamos a los pacientes dos horas después de haber consumido la glucosa anhidra, evidenciando que el 61.5% de las personas, se mantuvo en un rango de 70 a 120 mg/dl de glucosa entre la primera y segunda fase de tratamiento, mientras que el 38.5% incrementó sus niveles por encima de 120 mg/dl.

No obstante, el 80.0% de las personas que tuvieron valores de glicemia por encima de 120 mg/dl durante la primera fase de tratamiento, mantuvieron esos valores elevados en la segunda fase.

**Tabla 7.** Asociación de los cambios existente del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase.

	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.288 <sup>a</sup>	1	0.004
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	4.827	1	0.028
Razón de verosimilitud	7.366	1	0.007
Prueba exacta de Fisher			
Asociación lineal por lineal	7.828	1	0.005
N de casos válidos	18		

a. 3 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,89.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 7, observamos el Chi-cuadrado de Pearson, con un p valor de 0.004, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; lo que nos indica que existen cambios del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase.

**Tabla 8.** Cambios existentes en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.

VARIABLES CUANTITATIVAS	Media	±	DE	Min	Max
<b>1. Inicio de Tratamiento</b>					
Glucosa Basal	97.39	±	13.66	64	122
TTOG – 1 hora	192.22	±	21.21	145	220
TTOG – 2 hora	112.78	±	17.84	87	167
<b>2. Primera Fase de Tratamiento</b>					
Glucosa Basal	106.94	±	11.92	73	123
TTOG – 1 hora	215.11	±	13.63	194	246
TTOG – 2 hora	116.56	±	11.04	85	135
<b>3. Segundo Fase de Tratamiento</b>					
Glucosa Basal	110.89	±	9.78	93	127
TTOG – 1 hora	220.50	±	20.75	155	243
TTOG – 2 hora	119.78	±	8.48	108	133

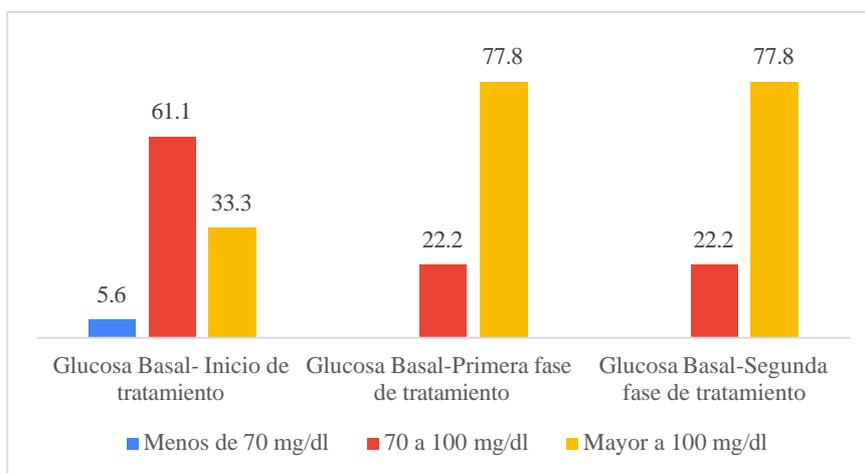
*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 8, se observa la glucosa basal de las pruebas tomadas a los pacientes durante su tratamiento antituberculoso, donde se muestra que, antes de iniciar su tratamiento, la media de la glucosa basal fue de 97.39 mg/dl, mientras que, culminando la primera fase de tratamiento, hubo un incremento notable de la media a 106.94 mg/dl, y finalmente, culminando la segunda fase de tratamiento, nuevamente se evidencia un aumento de glucosa superior a la primera y segunda prueba, obteniendo una media de 110.89 mg/dl.

Por otro lado, al evaluar el TTOG pasado una hora después de haber consumido la glucosa anhidra, se observa que antes de iniciar el tratamiento antituberculoso, la glucosa se encontraba en una media de 192.22 mg/dl, aumentando a 215.11 mg/dl después de la primera fase de tratamiento, e incrementándose a 220.50 mg/dl al culminar la segunda fase de tratamiento.

Finalmente, al evaluar el TTOG pasado dos horas después de haber consumido la glucosa anhidra, se evidencia que la glicemia presentaba una media de 112.78 mg/dl antes de iniciar el tratamiento, cuando culminó la primera fase, incrementó a 116.56 mg/dl, y al finalizar la segunda fase de tratamiento, aumentó a 119.78 mg/dl.

**Figura 1.** Distribución porcentual de cambios existentes en el metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.

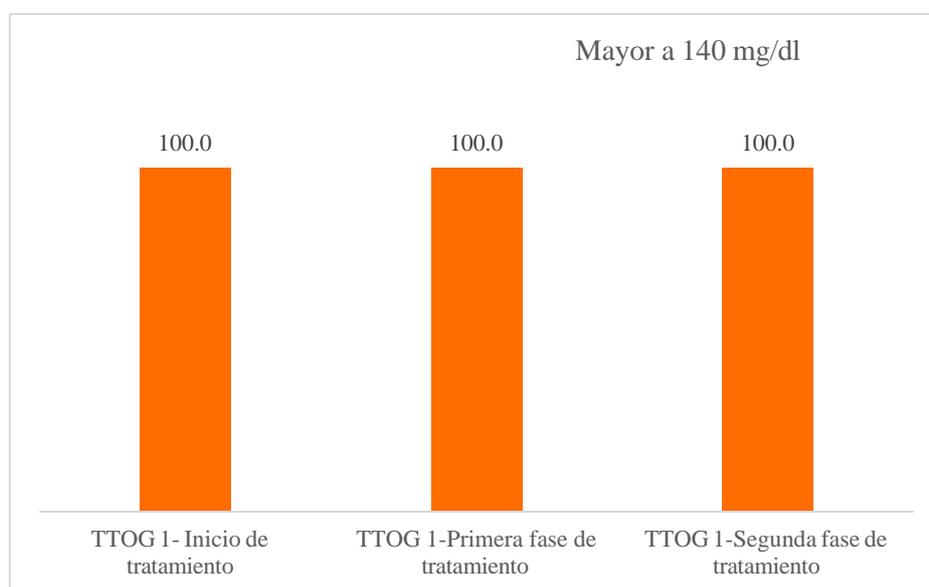


*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la figura 1, se observa los resultados de la glucosa basal durante el tratamiento antituberculoso, donde se evidencia que, al inicio de tratamiento, el 5.6% de las personas se encontraban en el rango menor a 70 mg/dl; ya en la primera y segunda fase de tratamiento, estas personas aumentaron su glucosa por encima de este rango. En cuanto al rango de 70 mg/dl a 100 mg/dl (considerado dentro de los rangos referenciales), el 61.1% de las personas se encontraban en este rango antes del tratamiento antituberculoso; ya en la primera fase de tratamiento, este porcentaje de personas disminuyó a un 22.2%, demostrando que los niveles de glucosa aumentaron durante esta fase y después de la segunda fase de tratamiento, se mantuvo en un 22.2%.

Por otro lado, existe un 33.3% de pacientes que antes de iniciar su tratamiento, presentaban su glucosa en rangos mayores a 100 mg/dl (considerándose valores elevados); ya después de la primera fase de tratamiento, este porcentaje aumentó a un 77.8% y después de la segunda fase, este porcentaje se mantuvo, lo que evidencia que hubo una importante migración de los pacientes que se encontraban en rango normal a valores superiores a 100 mg/dl. Además, se evidencia que no hubo diferencia entre la primera y segunda fase, quizás sea porque entre la primera y segunda fase de tratamiento, la pirazinamida y el salbutamol son retirados del esquema.

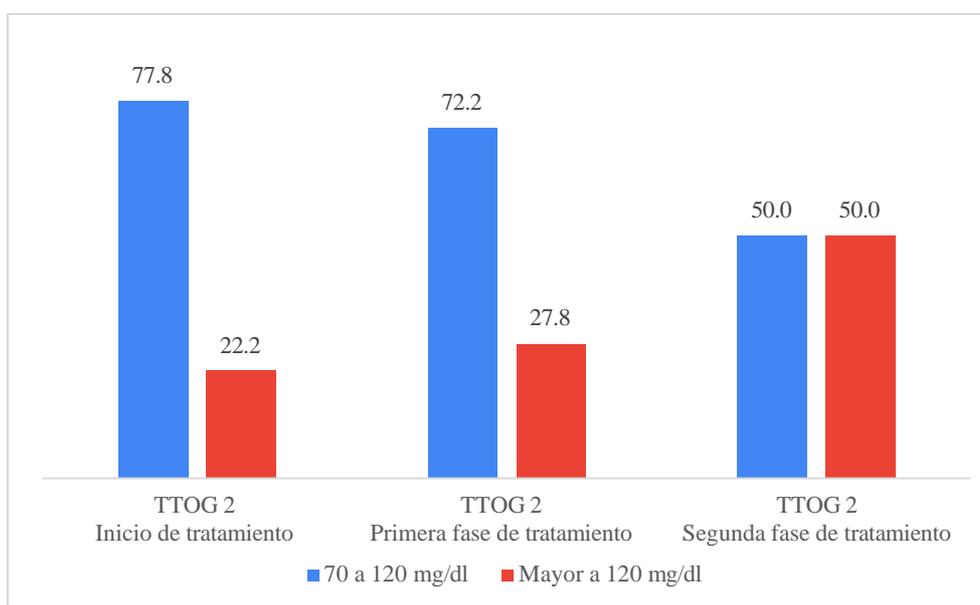
**Figura 2.** Distribución porcentual de cambios existentes en el metabolismo de la glucosa (TTOG – 1 hora) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.



*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la figura 2, observamos la primera hora después de haber consumido la glucosa anhidra del test de tolerancia oral a la glucosa, donde tanto al inicio del tratamiento antituberculoso, como durante la primera y segunda fase, el 100.0 % de las personas tuvieron una glucosa mayor a 140 mg/dl, considerándose valores elevados.

**Figura 3.** Distribución porcentual de cambios existentes en el metabolismo de la glucosa (TTOG – 2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.



*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la figura 3, después de las dos horas de haber consumido la glucosa anhidra del test de tolerancia oral a la glucosa, la glicemia debería volver casi a los valores basales, sin embargo, observamos que en el rango de 70 a 120 mg/dl (rangos referenciales), antes del tratamiento antituberculoso, el 77.8% de las personas se encontraba en este rango, mientras que luego de la primera fase de tratamiento, solo el 72.2% se mantuvo, y después de la segunda fase, solo el 50.0% permaneció en este rango.

En cuanto a niveles de glucosa mayores a 120 mg/dl (valores patológicos), antes del inicio del tratamiento el 22.2% de personas se encontraba en este rango, después de la primera fase, se incrementó a un 27.8% y finalmente, después de la segunda fase, volvió a incrementar hasta un 50.0%. Como se evidencia, los pacientes que antes se encontraban dentro de los rangos referenciales, después de la primera fase de tratamiento antituberculoso, su metabolismo de la glucosa se vio alterado, manteniendo valores de glucosa elevados, ampliándose aún más después de la segunda fase de tratamiento.

**Tabla 9.** Tabla cruzada de las alteraciones del metabolismo de la glucosa (basal) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculoso.

Glucosa Basal - Segunda Fase de Tratamiento	Glucosa Basal – Inicio de Tratamiento			Total
	Menor de 70 mg/dl	70 a 100 mg/dl	Mayor a 100 mg/dl	
70 a 100 mg/dl	100.0	18.2	16.7	22.2
Mayor a 100 mg/dl	0.0	81.8	83.3	77.8

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 9, en cuanto a los pacientes que al inicio de tratamiento tenían una glucosa basal en el rango menor a 70 mg/dl, el 100% pasó a niveles de glucosa entre el rango de 70 a 100 mg/dl después de haber culminado su tratamiento antituberculoso.

En cuanto a los pacientes que al inicio del tratamiento tenían una glucosa basal en el rango de 70 a 100 mg/dl (considerado normal), sólo el 18.2% se mantuvo en este rango después de finalizar su tratamiento y el 81.8% pasó a un rango más elevado de glucosa (mayor a 100 mg/dl).

Por otro lado, los pacientes que tuvieron una glucosa mayor a 100 mg/dl (considerado elevado) al inicio de tratamiento, el 83.3% se mantuvieron en ese rango al finalizar el tratamiento.

**Tabla 10.** Tabla cruzada de los cambios existentes del metabolismo de la glucosa (TTOG – 2 horas) en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculoso

TTOG–2 H Segunda Fase de Tratamiento	TTGO 2 H – Inicio de Tratamiento		Total
	70 a 120 mg/dl	Mayor a 120 mg/dl	
70 a 120 mg/dl	57.1	25.0	50.0
Mayor a 120 mg/dl	42.9	75.0	50.0

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 10, observamos a los pacientes dos horas después de haber consumido la glucosa anhidra, donde se evidencia que el 57.1% de los pacientes se mantuvo en un rango de 70 a 120 mg/dl entre el inicio y término del tratamiento antituberculoso, mientras que, el 42.9% incrementó sus valores de glucosa a valores mayores de 120 mg/dl.

Por otro lado, los pacientes que tuvieron una glucosa superior a 120 mg/dl al inicio del tratamiento, el 75.0% se mantuvo entre esos valores elevados al término de su tratamiento.

**Tabla 11.** Asociación de las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, y su tratamiento antituberculoso.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.711 <sup>a</sup>	2	0.156
Razón de verosimilitud	3.232	2	0.199
Asociación lineal por lineal	1.202	1	0.273
N de casos válidos	18		

*a. 5 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 22.*

*Nota. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”*

En la tabla 11, observamos el Chi-cuadrado de Pearson, con un p valor de 0.156, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación; lo que nos indica que no existe alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar durante su tratamiento antituberculoso.

## DISCUSIÓN

La TBC, es una enfermedad endémica al igual que la diabetes en nuestra ciudad de Tacna, en la actualidad, aún no hay estudios que hayan evidenciado la alteración de la glucosa en el tratamiento antituberculoso, es por eso que, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso.

Para la presente investigación, se consideró 18 muestras de pacientes a los cuales se les hizo seguimiento durante 6 meses hasta culminar el tratamiento de TBC, siendo el sexo masculino quien presentó mayor porcentaje, en un 61.1% del total de pacientes. Algo similar al estudio de Sosa, A. (22), donde su población fue de 86 pacientes, mostrando al sexo masculino con mayor predominio en presentar TBC dando un 58.7 %. Coincidiendo con Pérez, L. (20) quien sostiene que la mayor prevalencia de presentar TBC en su estudio fue del sexo masculino mostrando un 66% de la población en general. En consecuencia, esto puede deberse a que, al realizar un estudio en múltiples establecimientos de salud, la demanda de pacientes que acuden a consulta y/o con sospecha clínica de tuberculosis pulmonar provenga del sexo masculino.

En este estudio, no se evidenció asociación entre los valores de glucosa con la primera fase del tratamiento anti-TBC, sin embargo, sí se observa que existen valores normales de glucemia que incrementaron a rangos patológicos. Lo que concuerda con el estudio de Mendoza, C. (26), quien en su estudio buscó asociar el control glucémico con el desarrollo de TB resistente, analizando 79 casos en los cuales 79.7% de su población no presentó alteración relacionada con el uso de fármacos antituberculosos y fármacos hipoglucemiantes, ya que tanto la TBC como las alteraciones metabólicas de glucosa, si bien son consideradas comorbilidades, ambas son enfermedades que alteran la respuesta inmune, por ello funcionan independientemente uno del otro. Es por ello que nuestra investigación, sintetiza información dando a conocer que, si bien la TBC afecta la respuesta inmune, también existe alteración de los niveles de glucosa, aunque por la poca población, no se evidencia de manera estadística.

Para este estudio, existe asociación entre los cambios metabólicos que presenta la glucosa con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase, donde se observa que la glucosa basal con rangos patológicos en la primera fase representa el 25% de la población, y al finalizar el TTOG (2 horas) los valores patológicos de glucosa incrementan a 38.5% en la totalidad de la población. Lo que ampara el estudio de Céspedes A, et al. (24) quienes realizaron una

investigación basándose en artículos que evalúan el riesgo de fracasar en el tratamiento antituberculoso en pacientes que presentan valores patológicos de glucosa, concluyendo que el 90% de casos positivos para TBC pulmonar, tienden a presentar alta prevalencia de hiperglucemias. De igual forma Arévalo, D. (25), concluye que el porcentaje de pacientes con valores patológicos de glucosa y TBC pulmonar fue el 72% de su población, presentando alta demanda de pacientes con hiperglucemias que, a raíz del tratamiento antituberculoso, sus glicemias incrementaron.

En nuestra investigación, la glucosa basal mostró un notable incremento entre el inicio del tratamiento antituberculoso, la primera y segunda fase, teniendo una media de 97.39 mg/dl; 106.94 mg/dl y 110.89 mg/dl, respectivamente. En el TTOG a la primera hora, nuevamente se observa el incremento de los niveles de glucosa, teniendo una media de 192.22 mg/dl; 215.11 mg/dl y 220.50 mg/dl, respectivamente. Finalmente, se vuelve a evidenciar aumento de la glicemia en el TTOG a las dos horas, presentando una media de 112.78 mg/dl; 116.56 mg/dl y 119.78 mg/dl, respectivamente. Coincidiendo con Tisalema L. (19) quien expone el caso de un paciente con hiperglucemias controladas con insulina, que es diagnosticado con TBC pulmonar, al cual se le indica la administración del tratamiento antituberculoso más la insulina propia de su condición, sin embargo, se vio reflejado un incremento de su glucosa basal al inicio del esquema antituberculoso, demostrando así, en dicha investigación que en pacientes ya diagnosticados con hiperglucemias si se ve un incremento de glucemia ante el tratamiento, esto puede deberse al desbalance del sistema inmune al contraer TBC haciendo que algunas comorbilidades se vean alteradas. Amparando esto, Cisneros, M. (21) presenta una investigación en la cual realiza pruebas para hallar la relación de hiperglucemias con tuberculosis pulmonar, en el cual concluye que la TBC pulmonar resistente tuvo mayor probabilidad de desarrollarse en pacientes con hiperglucemias que con pacientes con glucemias en valores normales. Esto puede deberse debido al deterioro del sistema inmune que genera desbalance en el proceso metabólico.

Por otro lado, evidenciamos que no existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa y su tratamiento antituberculoso, pero existen cambios clínicamente significativos, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos, es decir el porcentaje de pacientes que iniciaron el tratamiento con glucosa basal inferior a 100 mg/dL fue del 81.8%; sin embargo, al finalizar, el tratamiento la población con glucosa dentro de los rangos normales fue un promedio de: 42.9%. Lo que contrarresta la conclusión de Chandrasekaran P. (18), quien indica que el tratamiento antituberculoso no interfiere en la formación de picos altos de glucosa, siendo independiente la glucemia con la obtención de

mejores resultados en el tratamiento. Estableciendo así, que el tratamiento antituberculoso no desfavorece al metabolismo de la glucosa, ni contribuye al desarrollo de DM2, y viceversa, que la glucemia inferior o superior a 100 mg/dL no forma interferencia ante un desarrollo desfavorable del tratamiento. Sin embargo, como menciona Cahua, L. (23), sería ideal realizar controles de glicemia a los pacientes durante cada esquema ya que el inadecuado control glucémico se asocia con mayor riesgo de resistencia a medicamentos, fracaso del tratamiento o TBC recurrente. Asimismo, porque se sabe que la rifampicina induce enzimas hepáticas como el citocromo P450, que son responsables de la metabolización de muchos compuestos químicos en el cuerpo, incluidos los medicamentos. Al aumentar la actividad de estas enzimas, la rifampicina puede acelerar la eliminación de la insulina y otros medicamentos del organismo, lo que puede resultar en una disminución de su concentración en sangre y un incrementando su resistencia por parte de los tejidos .

Para finalizar, la presente investigación, presentó algunas restricciones, ya que, a diferencia de otras investigaciones, nuestra población fue menor por lo que se podría denotar una diferencia en los resultados, sin embargo, se abarcó a toda la población de casos nuevos con TBC pulmonar de los diferentes centros de salud (C.S. San Francisco, C.S. Alto de la Alianza, C.S. Bolognesi, C.S. Ciudad Nueva, C.S. Leguía) dentro de un margen de seis meses de seguimiento constante sin presentar abandono de tratamiento.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

Se observa mayor prevalencia de sexo masculino ante una infección de tuberculosis (61.1%), asimismo, es más frecuente en jóvenes y adultos con 44.4% cada uno, en cuanto al lugar de procedencia, el C.S. San Francisco y C.S. Leguía, presentaron porcentajes altos (22.2% cada uno) y el C.S. Ciudad Nueva presento el porcentaje más alto con 33.3% y el 72.2% no presentaron ninguna comorbilidad, solo TBC.

### SEGUNDA

No existe asociación entre los cambios del metabolismo de la glucosa con la primera fase de tratamiento antituberculoso (Chi-cuadrado de Pearson,  $p$ : 0.156), pero sí es relevante a nivel clínico, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos, (el 28.6% de los pacientes que obtuvieron glicemia de 70 a 120 mg/dL incrementaron a rangos superiores a 120 mg/dL); asimismo, los valores que iniciaron patológicos se mantuvieron elevados, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos (el 25.0% de los pacientes que obtuvieron glicemia superior a 120 mg/dL se mantuvieron en ese rango).

### TERCERA

Existe asociación entre los cambios del metabolismo de la glucosa con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase de tratamiento (Chi-cuadrado de Pearson,  $p$ : 0.004), además de ser clínicamente significativo, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos (el 25.0% de los pacientes que obtuvieron glicemia de 70 a 100 mg/dL incrementaron a rangos superiores a 100 mg/dL); asimismo, los valores que iniciaron patológicos se mantuvieron elevados (el 92.9% de los pacientes que obtuvieron glicemia superior a 100 mg/dL se mantuvieron en ese rango).

### CUARTA

La glucosa basal mostró un notable incremento entre el inicio del tratamiento antituberculoso, la primera y segunda fase, teniendo una media de 97.39 mg/dl; 106.94 mg/dl y 110.89 mg/dl, respectivamente. En el TTOG a la primera hora, nuevamente se observa el incremento de los niveles de glucosa, teniendo una media de 192.22 mg/dl; 215.11 mg/dl y 220.50 mg/dl,

respectivamente. Finalmente, se vuelve a evidenciar aumento de la glicemia en el TTOG a las dos horas, presentando una media de 112.78 mg/dl; 116.56 mg/dl y 119.78 mg/dl, respectivamente.

#### QUINTA

No existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa y su tratamiento antituberculoso (Chi-cuadrado de Pearson,  $p: 0.156$ ), pero existen cambios clínicamente significativos, ya que se observa incremento de glucosa de valores normales a rangos patológicos (el 42.9% de los pacientes que obtuvieron glicemia de 70 a 120 mg/dL incrementaron a rangos superiores a 120 mg/dL); asimismo, los valores que iniciaron patológicos se mantuvieron elevados (el 75.0% de los pacientes que obtuvieron glicemia superior a 120 mg/dL se mantuvieron en ese rango).

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA

Realizar el estudio en una mayor población y durante más tiempo en las diferentes zonas endémicas de tuberculosis del Perú, con la finalidad de que se pueda encontrar un estándar adecuado.

### SEGUNDA

Realizar la prueba de TTOG a todos los pacientes con tuberculosis pulmonar durante su tratamiento antituberculoso, para que así, ante la existencia de alteración del metabolismo de la glucosa, se pueda tomar medidas preventivas ante las complicaciones que esto conlleva, sin interferir en su tratamiento.

### TERCERA

Se sugiere realizar estudios en pacientes con diferentes comorbilidades, para conocer el impacto de la administración de los antituberculosos de primera y segunda línea.

### CUARTA

Recomendamos a la comunidad científica, realizar investigación en los casos de tuberculosis extrapulmonar, ya que a pesar que llevan el mismo esquema de tratamiento, es acompañada de otros medicamentos según la zona afectada, pueden interferir o agravar el efecto de los antituberculosos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fármacos con actividad frente a *Mycobacterium tuberculosis* [En línea] 2009 [citado 29 de abril de 2023]; 27(8): 474-480. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X09003917>
2. Guía Práctica Para El Manejo De La Tuberculosis Resistente. [En línea] 2018 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: [https://theunion.org/sites/default/files/2020-08/TheUnion\\_DR-TB-Brochure\\_170x235mm\\_ESP\\_LR.pdf](https://theunion.org/sites/default/files/2020-08/TheUnion_DR-TB-Brochure_170x235mm_ESP_LR.pdf)
3. MedlinePlus. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.). Prueba de tolerancia a la glucosa-que no están embarazadas [En línea]. [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003466.htm>
4. Organización Mundial de la Salud. Tuberculosis. [En línea] 2021 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
5. IAFAS FOSMAR. Día Mundial de la Tuberculosis [En línea] 2022 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://iafasfosmar.pe/dia-mundial-de-la-tuberculosis/>
6. DIRECCION REGIONAL DE SALUD DEL CALLAO. Análisis de la Situación Epidemiológica de la Tuberculosis en la Región Callao, 2015. [En línea] 2015 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.diresacallao.gob.pe/wdiresa/documentos/boletin/epidemiologia/asis/FILE0006702016.pdf>
7. Ministerio De Salud. Vigilancia de tuberculosis [En línea] [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/vigilancia-epidemiologica/vigilancia-de-tuberculosis/>
8. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención [En línea] 2016 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
9. Van Crevel, R. Critchley, J. La interacción de la diabetes y la tuberculosis: traducción de la investigación a la política y la práctica. *Trop Med Infect Dis*. [En línea] 2021 [citado 29 de abril de 2023];6(1):8. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2414-6366/6/1/8>
10. Ministerio de Salud. Norma Técnica De Salud Para La Prevención Y Control De La Coinfección Tuberculosis Y VIH. [En línea] 2018 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <http://www.tuberculosis.minsa.gob.pe/portaldpctb/recursos/20190404120230.PDF>
11. OPS/OMS. Diabetes. [En línea] 2012 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=category&id=4475&la](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&la)

yout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15

12. Tuset M. Interacciones medicamentosas entre los antirretrovirales y los antituberculosos. *Rev Esp Sanid Penit*. [En línea] 2012 [citado 29 de abril de 2023];1(4). Disponible en: <http://www.sanipe.es/OJS/index.php/RESP/article/view/158>
13. Enfermedades no transmisibles y salud mental [Internet]. Paho.org. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enfermedades-no-transmisibles-salud-mental>
14. Descriptores en Ciencias de la Salud. Antituberculosos. [En línea] 2020 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=999>
15. Hirsch L. Metabolismo. [En Línea] 2019 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.connecticutchildrens.org/health-library/es/teens/metabolism-esp/>
16. Medical Assistant. Glucosa basal: ¿qué información nos brinda este análisis? [En línea] 2022 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://ma.com.pe/glucosa-basal-que-informacion-nos-brinda-este-analisis>
17. Carefirst. Tolerancia a la glucosa [En Línea] 2022 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: [http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/spanish/Encyclopedia/167,glucose\\_tolerance\\_blood\\_ES](http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/spanish/Encyclopedia/167,glucose_tolerance_blood_ES)
18. Chandrasekaran P. Mamulwar M. Mohan A. Shanmugam P. et al. Ensayo aleatorizado de metformina con fármacos antituberculosos para la conversión temprana del esputo en adultos con tuberculosis pulmonar. *Rev. Clinical Infectious Diseases*. [En línea] 2022 [citado el 30 de abril de 2023] 75(3); 425 - 434. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/75/3/425/6444297?login=false>
19. Tisalema, L. Tuberculosis y Diabetes Mellitus [Tesis en línea] Ecuador: Universidad Técnica De Ambato; Facultad De Ciencias De La Salud [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11447/1/Tuberculosis%20y%20Diabetes%20Mellitus%20.pdf>
20. Pérez, L. Caracterización y estimación de factores asociados a tuberculosis pulmonar en pacientes con y sin diabetes mellitus del Estado de Veracruz [Tesis en línea]. México: Universidad Veracruzana; Instituto de Salud Pública [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/29985/MonserratPerezNavarro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

21. Cisneros, M. Tuberculosis Pulmonar Multifarmacorresistente Y Su Asociación Con Diabetes Mellitus, 2001 [Tesis en línea] México: Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Medicina Humana [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <http://132.248.9.195/pd2001/298653/298653.pdf>
22. Sosa, A. Test de Finsdrick y factores asociados para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con tuberculosis atendidos en el Centro De Salud Max Arias Schereiber. [Tesis en línea]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; Facultad de Medicina Humana [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: [https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6368/UNFV\\_FP\\_Sosa\\_Vilcahuaman\\_Antonio\\_Titulo\\_profesional\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6368/UNFV_FP_Sosa_Vilcahuaman_Antonio_Titulo_profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. Cahua, L. Influencia De Los Hipoglucemiantes En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo Ii Que Inciden En La Evolución Del Tratamiento De Tuberculosis Pulmonar Sensible Bk (+) De La Jurisdicción Del Centro De Salud San Fernando 2016-2020 [Tesis en línea]. Pucallpa: Universidad Nacional De Ucayali; Escuela de Posgrado [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: [http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5391/B5\\_2022\\_UNU\\_DOCTORADO\\_2022\\_T\\_LUIS\\_CAHUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5391/B5_2022_UNU_DOCTORADO_2022_T_LUIS_CAHUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
24. Céspedes, A. Ccoicca, F. Diabetes Mellitus Como Riesgo Para Provocar Fracaso Al Tratamiento En Pacientes Con Tuberculosis. [Tesis en Línea] Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; Facultad De Ciencias De La Salud [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2821/TRABAJO%20ACAD%3%89MICO%20Ccoicca%20Flor%20-%20C%3%a9spedes%20Ang%3%a9lica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Arevalo D. Inadecuado Control Glicémico Como Factor Asociado De Tuberculosis Pulmonar En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo 2. Red Asistencial La Libertad [Tesis en Línea] Trujillo: Universidad Cesar Vallejo; Facultad de Medicina Humana [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/541/arevalo\\_gd.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/541/arevalo_gd.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
26. Mendoza, L. Diabetes mellitus mal controlada como factor de riesgo para tuberculosis resistente en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2010-2012. Interciencia RCCI. [En Línea] 2014 [citado 30 de abril de 2023];5(1):35-40. Disponible en: [https://www.clinicainternacional.com.pe/pdf/revista-interciencia/13/A3\\_ESP.pdf](https://www.clinicainternacional.com.pe/pdf/revista-interciencia/13/A3_ESP.pdf)

27. Gomez, A. Tuberculosis. Abordaje farmacoterapéutico [En línea] 2007 [citado 30 de abril de 2023]; 26 (10): 88 - 94. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-tuberculosis-abordaje-farmacoterapeutico-13112894>
28. Edu.pe. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v57n3/pdf/a07.pdf>
29. Nardell, E. Tuberculosis - Enfermedades infecciosas [En línea] 2022 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/micobacterias/tuberculosis>
30. Guia Para El Equipo De Salud. Enfermedades Infecciosas: Tuberculosis. [En línea] 2009 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [https://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2018/05/guia\\_tuberculosis.pdf](https://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2018/05/guia_tuberculosis.pdf)
31. La HQA. Diagnóstico y tratamiento [Internet]. Insp.mx. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: [https://www.insp.mx/resources/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme\\_15.pdf](https://www.insp.mx/resources/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme_15.pdf)
32. Guía Práctica Para El Diagnóstico Y Tratamiento De Las Personas Con TBC En El Primer Nivel De Atención [En línea] 2019 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/0000001443cnt-2019-04-04\\_guia-tb.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/0000001443cnt-2019-04-04_guia-tb.pdf)
33. Medicina.uc.cl. Tuberculosis-pulmonar. [Internet] 2021 [citado 14 de junio de 2024]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2021/09/V.-Tuberculosis-pulmonar.pdf>
34. Norma Técnica De Salud Para El Control De La Tuberculosis [En línea] 2006 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/342511/Norma\\_t%C3%A9cnica\\_de\\_salud\\_para\\_el\\_control\\_de\\_la\\_tuberculosis20190716-19467-rmxgh7.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/342511/Norma_t%C3%A9cnica_de_salud_para_el_control_de_la_tuberculosis20190716-19467-rmxgh7.pdf)
35. Alcaide F. ¿Qué aporta la biología molecular al diagnóstico de la tuberculosis? Enfermedades Infecc Microbiol Clínica. [En línea] 2009 [citado 30 de abril de 2023];27(9):493-5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-que-aporta-biologia-molecular-al-S0213005X09003024>
36. Tuberculosis. Abordaje farmacoterapeutico [Internet]. Elsevier.es. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-estadisticas-13112894>
37. Edición 2da. GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD [Internet]. Gob.ar. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018->

10/0000000049cnt-

guia\_de\_diagnostico\_tratamiento\_y\_preencion\_de\_la\_tuberculosis\_2015.pdf

38. Ugarte-Gil C, Ponce Alvarez M, Moore DAJ. Pruebas de sensibilidad para Mycobacterium tuberculosis. Acta Médica Peru. [En línea] 2008 [citado 30 de abril de 2023]; 25(3):171-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172008000300010&lng=es&nrm=is&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172008000300010&lng=es&nrm=is&tlng=es)
39. Pérez SF. Tuberculosis Farmacoresistente. [En línea] 2017 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO\\_Tuberculosis\\_farmacoresistente.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO_Tuberculosis_farmacoresistente.pdf)
40. Núñez NO, Benítez AC II, Águila RV III. groups [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmqs-2019/cmqs191y.pdf>
41. De buenas prácticas esenciales UG. MANEJO DE LA TUBERCULOSIS [Internet]. Theunion.org. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://theunion.org/sites/default/files/2020-08/Manejo-de-la-Tuberculosis-Septima-edicion.pdf>
42. Gómez Ayala AE. Tuberculosis. Abordaje farmacoterapéutico. Offarm. [En línea] 2007 [citado 30 de abril de 2023]; 26(10):88-94. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-estadisticas-13112894>
43. Rimstar NC. Informe de la Comisión de Farmacia y Terapéutica [Internet]. Juntadeandalucia.es. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: [https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user\\_upload/area\\_atencion\\_alprofesional/comision\\_farmacia/informes/rifampicina.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_atencion_alprofesional/comision_farmacia/informes/rifampicina.pdf)
44. Boldú, J. Cebollero, P. Abu, J. Prado, A. Tratamiento de la tuberculosis pulmonar. An Sist Sanit Navar. [En línea] 2007 [citado 30 de abril de 2023]; 30: 99-115. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400008)
45. tq481s. Pirazinamida [Internet]. Naturchem Bcn. 2024 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://naturchembcn.com/pharma/pirazinamida/>
46. Etambutol – Drobifarm [Internet]. Com.ar. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.drobifarm.com.ar/droga/etambutol/>
47. Norma Técnica de Salud para el control de Tuberculosis [En línea] 2006 [citado 29 de abril de 2023]. Disponible en: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3731.pdf>
48. Pozo MJ, Camello-Almaraz C, Camello PJ. Fisiología hepática. En: McGraw Hill Medical. [Internet]. [citado 21 de junio de 2024]. Disponible en:

<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=134368703&bookid=1858>

49. Olay-Blanco A, Quiroz-Compeán G, Olay-Blanco A, Quiroz-Compeán G. Desarrollo de una Interfaz Visual del Metabolismo de Glucosa Basada en Modelos Matemáticos Compartimentales. *Rev Mex Ing Bioméd [En línea]* 2017 [citado 30 de abril de 2023]; 38(3):621-36. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-95322017000300621](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322017000300621)
50. Alegría Ezquerro E, Castellano Vázquez JM, Alegría Barrero A. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *Rev Esp Cardiol [Internet]*. 2008 [citado el 27 de junio de 2024];61(7):752–64. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-obesidad-sindrome-metabolico-diabetes-implicaciones-articulo-13123996>
51. Europa Press. El 44% de los diabéticos son sedentarios [Internet]. *infosalus*. 2018 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-44-diabeticos-son-sedentarios-20180724120559.html>
52. CDCTobaccoFree. El tabaquismo y la diabetes [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2024 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tobacco/campaign/tips/spanish/enfermedades/tabaquismo-diabetes.html>
53. Candela JM. ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2? [Internet]. *Redgdps.org*. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P3.pdf>
54. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. *Bvsalud.org*. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=38060>
55. Huizen J. Diabetes tipo 2: Edad, factores de riesgo y prevención [Internet]. *Medicalnewstoday.com*. 2021 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/edad-media-de-inicio-para-la-diabetes-tipo-2>
56. Wiebe JC, Wägner AM, Novoa Mogollón FJ. Genética de la diabetes mellitus. *Nefrología [Internet]*. 2011 [citado el 27 de junio de 2024];2(1):111–9. Disponible en: <https://revistanefrologia.com/es-genetica-diabetes-mellitus-articulo-X2013757511002452>
57. Ezkurra, P. Guía De Actualización En Diabetes Mellitus Tipo 2 [En línea] 2016 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: 69

- [https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia\\_Actualizacion\\_2016v2.pdf](https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia_Actualizacion_2016v2.pdf)
58. Prueba de tolerancia a la glucosa [Internet]. MayoClinic.org. 2022 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/glucose-tolerance-test/about/pac-20394296>
  59. Eyth, E. Base, H. Cathi, J. Prueba de tolerancia a la glucosa [En línea] 2022 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532915/>
  60. De buenas prácticas esenciales UG. MANEJO DE LA TUBERCULOSIS [Internet]. Theunion.org. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://theunion.org/sites/default/files/2020-08/Manejo-de-la-Tuberculosis-Septima-edicion.pdf>
  61. Rodríguez JFG. Manejo de los efectos adversos del tratamiento antituberculoso [Internet]. Galiciaclinica.info. 2008 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://galiciaclinica.info/PDF/1/11.pdf>
  62. Boldú J, Cebollero P, Abu J, Prado A de. Tratamiento de la tuberculosis pulmonar. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2007 [citado el 27 de junio de 2024];30:99–115. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400008)
  63. Hernández, M. Garrido, F. López, S. Diseño de estudios epidemiológicos. Salud Pública de México. [En línea] 2000 [citado 30 de abril de 2023]; 42(2). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/spm/2000.v42n2/144-154/>
  64. ¿Qué es un estudio observacional? [En línea] 2022 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-un-estudio-observacional/>
  65. Supo J. Niveles de investigación [Internet]. BIOESTADISTICO. 2023 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en: <https://bioestadistico.com/niveles-de-investigacion>
  66. Investigación longitudinal [En línea] 2004 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.euroinnova.pe/blog/investigacion-longitudinal>
  67. Vallejo, M. El diseño de investigación: una breve revisión metodológica. Arch Cardiol Méx [En línea] 2002 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402002000100002#:~:text=Dise%C3%B1os%20anal%C3%ADticos,riesgo%20espec%C3%ADfico%20y%20una%20enfermedad.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402002000100002#:~:text=Dise%C3%B1os%20anal%C3%ADticos,riesgo%20espec%C3%ADfico%20y%20una%20enfermedad.)
  68. Centro Europeo de Postgrado. ¿Qué Es Un Estudio De Prospectiva? [En línea] 2022 [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.ceupe.do/blog/que-es-un-estudio-de-prospectiva.html#:~:text=Un%20estudio%20prospectivo%2C%20a%20veces,el%20desarrollo%20de%20los%20resultados>

69. Galo Sánchez JR. Estadística [Internet]. Proyectodescartes.org. [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en:  
[https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/2\\_1PoblacionMuestraRepresentativaIndividuo.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/IntroduccionEstadisticaProbabilidad/3ESO/2_1PoblacionMuestraRepresentativaIndividuo.html)
70. Frederick D. ¿Qué es la muestra estadística? - Tipos y ejemplos [Internet]. Enciclopedia Iberoamericana. 2018 [citado el 27 de junio de 2024]. Disponible en:  
<https://enciclopediaiberoamericana.com/muestra-estadistica/>

ANEXO 1

AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD



N° 0024-2023-AFI-JESA-ODI-DE-REDS T.

AUTORIZACIÓN

LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA RED DE SALUD, DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA, AUTORIZA A:

JOSE FLAVIO HUAMANI CUELLAR  
VANESA MILAGROS MARCA GOMEZ

ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, A FIN DE EJECUTAR EL PROYECTO DE TESIS TITULADO: "METABOLISMO DE LA GLUCOSA DURANTE EL TRATAMIENTO ANTITUBERCULOSO EN LA POBLACION DE TACNA, 2023" POR LO QUE SÍRVASE BRINDAR LAS FACILIDADES NECESARIAS POR UN PERIODO DE 02 MESES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO EN MENCION



TACNA, 17 DE JULIO DEL 2023

*[Handwritten signature]*  
CGCCFCUOAZCH.



Av. Bohemia Tacña s/n  
@direccionredsttacna@DIRECCION REGIONAL DE SALUD  
Tacna - Peru

Elaborado con Canva.com

## ANEXO 2

### APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA



**UPT**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

#### RESOLUCION N° 426-2024-UPT/FACSA-D

Tacna, 11 de junio del 2024

#### VISTA:

La solicitud presentada por los estudiantes **HUAMANI CUELLAR, José Flavio** y **MARCA GOMEZ Vanessa Milagros**, solicitando la modificación del título de su proyecto de investigación,

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 058-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019, se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 039-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que mediante RESOLUCION N° 345-2023-UPT/FACSA-D de fecha 20 de junio del 2023, se inscribe y autoriza la ejecución del Proyecto de Tesis: "METABOLISMO DE LA GLUCOSA DURANTE EL TRATAMIENTO ANTITUBERCULOSO EN LA POBLACION DE TACNA, 2023", Presentado por los estudiantes **HUAMANI CUELLAR, José Flavio** y **MARCA GOMEZ Vanessa Milagros**, Asesorados por la Mag. Mady Canelu Ramos Rojas

Que, el asesor de la tesis se ha manifestado favorablemente a la modificación del Título del Proyecto de tesis de los estudiantes **HUAMANI CUELLAR, José Flavio** y **MARCA GOMEZ Vanessa Milagros**, el mismo que se titulará "METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023".

Que, mediante proveído el Coordinador de la Unidad de Investigación indica que es válida la modificación y solicita el registro del nuevo título "METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023".

Que, estando a las atribuciones conferidas al señor Decano por el Artículo 51° del Estatuto y Artículo 68° del Reglamento General de la Universidad Privada de Tacna;

#### SE RESUELVE:

**ARTICULO PRIMERO.- MODIFICAR** el Título INSCRITO Y AUTORIZADO PARA EJECUCIÓN RESOLUCION N° 345-2023-UPT/FACSA-D de fecha 20 de junio del 2023, presentado por los estudiantes **HUAMANI CUELLAR, José Flavio** y **MARCA GOMEZ Vanessa Milagros**, debiendo quedar como sigue "METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN PACIENTES NUEVOS DEL PROGRAMA DE TUBERCULOSIS PULMONAR DE LA DIRESA TACNA, JULIO A DICIEMBRE, 2023".

**ARTICULO SEGUNDO.-** La Secretaría Académico – Administrativa de la Facultad, adoptará las acciones pertinentes para viabilizar lo dispuesto en el Artículo anterior.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c.: Interesado, Investigación, SAA, Archivo.

Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 – 243380 Anexo 427 Correo electrónico: [medicina@upt.edu.pe](mailto:medicina@upt.edu.pe)

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA – PERÚ

1/2

## ANEXO 3

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del proyecto: “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”**

Nombre de los investigadores principales:

1. Huamani Cuellar, José Flavio
2. Marca Gómez, Vanessa Milagros

**Institución:** Universidad Privada de Tacna

Le estamos invitando a participar en el proyecto de investigación titulado: **“Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”**

Esta investigación tiene por objetivo: Determinar el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre durante el año 2023. El estudio incluirá a todos los pacientes con tratamiento antituberculoso en esquema 1 y que deseen formar parte de la investigación.

Si usted acepta participar, tiene derecho de realizar las preguntas necesarias y a que le expliquen detalladamente el procedimiento al que será sometido. El procedimiento consta en tomar 3 muestras de sangre para dosar sus niveles de glucosa en sangre, el primero se realizará en estado de ayuno, luego se le dará un vaso conteniendo glucosa anhidra, que es un compuesto dulce que se utiliza para la detección de diabetes, pasado una hora, se le tomará nuevamente una muestra de sangre para dosar la glucosa y nuevamente se le tomará una nueva muestra pasada las 2 horas, durante este tiempo no beberá ni comerá ningún tipo de bebidas o alimentos. Estos resultados darán una curva para detectar si su metabolismo está utilizando la glucosa de manera adecuada o si tiene riesgo de padecer diabetes. Este procedimiento se repetirá al acabar su primera fase de tratamiento antituberculoso (a los dos meses) y acabando la segunda fase del tratamiento (a los 4 meses de acabar la primera fase).

Este estudio no conlleva riesgo en su salud, aunque se le solicita estar presente por 2 horas, durante el procedimiento puede presentar dolor transitorio a momento de la extracción de

sangre, por otra parte, tras ingerir la bebida azucarada para la PTGO, algunos pacientes podrían presentar náuseas, sudoración, dolores de cabeza o mareos. Además, usted se beneficiará al obtener resultados gratuitos de la prueba que se le realizará y la interpretación de esta. Los materiales utilizados en el estudio serán cubiertos por los investigadores principales sin costo alguno para usted durante el desarrollo de esta investigación. Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación en el estudio.

Toda la información derivada de su participación en el proyecto de investigación será conservada en forma de estricta confidencialidad.

Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. Usted podrá tener comunicación con los investigadores cuál sea su duda, comunicándose al 966 881 892 y/o 923032718 o al correo electrónico [cei\\_facsa@upe.pe](mailto:cei_facsa@upe.pe)

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas las dudas sobre la investigación “Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”

DESEO PARTICIPAR EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN (marcar lo que corresponda)

SÍ ( )

NO ( )

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

---

FIRMA	FIRMA
Nombre del sujeto:	Nombre del investigador:
DNI:	DNI:
Fecha:	Fecha:

## ANEXO 4

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**“Metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre, 2023”**

Fecha: \_\_\_\_\_

N° de ficha: \_\_\_\_\_

#### 1. DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

Establecimiento de salud: \_\_\_\_\_

#### 2. MEDICAMENTOS ANTITUBERCULOSOS

- Inicio de tratamiento
- Primera fase
- Segunda fase


#### 3. ALTERACIÓN DE LA GLUCOSA

TTOG	Antes del inicio de tratamiento	Final de la primera fase de tratamiento	Final de la segunda fase de tratamiento
Glucemia basal (mg/dL)			
Glucemia 1 hora (mg/dL)			
Glucemia 2 horas (mg/dL)			

#### 4. COMORBILIDAD

- Hipertensión
- Obesidad
- Dislipidemias
- Hipertiroidismo
- Hipotiroidismo


## ANEXO 5

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DE PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>INTERROGANTE GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS ALTERNA</b>	<b>Variable independiente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamentos Antituberculosos</li> </ul> <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de tratamiento</li> </ul> <b>Variable dependiente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la glucosa</li> </ul> <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TTOG</li> </ul> <b>Variable interviniente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características sociodemográficas</li> </ul> <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>• Sexo</li> <li>• Lugar de procedencia</li> <li>• Comorbilidad</li> </ul>	<b>Diseño:</b> Epidemiológico <b>Nivel de investigación:</b> Relacional <b>Tipo De Investigación:</b> Observacional, longitudinal, analítico y prospectivo <b>Ámbito De Estudio:</b> 5 establecimientos de salud pertenecientes a la DIRESA de la ciudad y provincia de Tacna. C.S. San Francisco, C.S. Alto de la Alianza, C.S. Bolognesi, C.S. Ciudad Nueva, C.S. Leguía) <b>Población:</b> 18 pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre durante el año 2023. <b>Muestra:</b> 18 pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, durante los meses de julio a diciembre durante el año 2023. <b>Instrumentos De Recolección De Datos:</b> Ficha de recolección de datos
<b>INTERROGANTE ESPECÍFICA</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS NULA</b>		
1. ¿Cómo son las características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023? 2. ¿Existe asociación entre los cambios del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso? 3. ¿Existe asociación entre los cambios en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase? 4. ¿Cómo son los cambios en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso?	1. Conocer las características sociodemográficas de los pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023. 2. Asociar los cambios existentes del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con la primera fase de tratamiento antituberculoso. 3. Asociar los cambios existentes del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, con el tratamiento antituberculoso entre la primera y segunda fase. 4. Describir los cambios existentes en el metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre de 2023, durante el tratamiento antituberculoso.	Existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna de julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso.  No existe asociación entre las alteraciones del metabolismo de la glucosa en pacientes nuevos del programa de tuberculosis pulmonar de la DIRESA Tacna, julio a diciembre del 2023 y su tratamiento antituberculoso.		

