



**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**MÓDULO PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Título:**

Impacto del estado nutricional en el tratamiento de pacientes con tuberculosis

**Estudiante:**

Costa Beltrán, Romina

**Nombre del docente:** Dr. Gonzalo Cárdenas

**Fecha:** Septiembre, 2023

## Declaración del Profesor

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación Santiago Gonzalo Cárdenas Zurita CI.: 0602520439.

## Declaración del Estudiante

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente Romina Costa Beltrán CI.: 0920197613.

## Agradecimientos

En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre han sido un gran apoyo e impulso para el cumplimiento de mis objetivos personales y académicos. A pesar de la distancia, siempre han estado pendientes junto a mis hermanos, pareja y resto de la familia.

Le agradezco al tutor de este proyecto de titulación por su dedicación y acompañamiento continuo durante este proceso final. Gracias por su guía y retroalimentación respectiva para generar un trabajo de calidad.

Por último, agradecer a la Universidad de las Américas, por el nivel de exigencia en los estudios, a los docentes y compañeros de la Maestría de Nutrición y Dietética que compartieron sus conocimientos durante cada módulo, el cual podré aplicarlo durante mi práctica profesional.

## Dedicatoria

*A Dios, quien me ha brindado la fortaleza, la sabiduría y la guía espiritual a lo largo de este arduo viaje académico.*

*A mi familia, pilar inquebrantable de amor y apoyo, su sacrificio y aliento han sido la luz que iluminó mi camino. A ustedes dedico cada logro alcanzado.*

*A mi amado novio, por su inquebrantable paciencia, comprensión y amor constante, por esas palabras de impulso en los momentos de estrés y mi inspiración para seguir adelante.*

*A mi bebé en camino, mi mayor motivación, este proceso final de titulación es un regalo para ti, una promesa de que siempre lucharé por un futuro mejor para nuestra familia.*

*A todos, les agradezco desde lo más profundo de mi corazón y dedico este trabajo final para ustedes.*

*Con amor y gratitud eternos,*

*Romina C.*

## Resumen

**Introducción:** La tuberculosis sigue siendo un desafío de salud global, especialmente en áreas con recursos limitados. La desnutrición y la TB están interrelacionadas, dificultando el tratamiento y aumentando la mortalidad. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática utilizando artículos de revistas indexadas en bases de datos especializadas. Se incluyeron artículos sobre tuberculosis, desnutrición y mortalidad en pacientes adultos; en castellano o inglés; originales, observacionales, analíticos, prospectivos, retrospectivos, transversales, de series de casos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, con un nivel de calidad de la evidencia según el sistema AMSTAR "Alto y Moderado" y con un grado de cumplimiento de PRISMA-p, o STROBE  $\geq 75\%$ . **Resultados:** Se incluyeron 8 artículos, con una población de 94763 pacientes que fueron diagnosticados con tuberculosis, asociado a desnutrición en tratamiento. Los casos de tuberculosis con desnutrición demostraron una prevalencia entre 24,5 al 50,8% (media de 29%) con un riesgo de mortalidad entre 1,11 a 7,33 veces superior en comparación a pacientes con un estado nutricional adecuado. Además los casos con resistencia a ciertos fármacos antifímicos tienen un riesgo superior que en pacientes que son tuberculosis sensible. **Conclusión:** La desnutrición aumenta el riesgo de mortalidad y el fracaso del tratamiento en pacientes con tuberculosis. Esta relación, crucial en salud pública, se debe a la debilidad del sistema inmunológico y la dificultad para responder a los medicamentos. Abordar la desnutrición es esencial para mejorar resultados y prevenir la tuberculosis.

*Palabras clave: Tuberculosis, desnutrición, mortalidad, fallo terapéutico, riesgo.*

## Abstract

**Introduction:** Tuberculosis remains a global health challenge, especially in resource-limited areas. Malnutrition and TB are interconnected, complicating treatment and increasing mortality. **Materials and Methods:** A systematic review was conducted, utilizing articles from indexed journals in specialized databases. Scientific articles on tuberculosis, malnutrition, and mortality in adult patients, in Spanish or English, were included. These articles could be original, observational, analytical, prospective, retrospective, cross-sectional, case series, systematic reviews, or meta-analyses, with a "High and Moderate" level of evidence quality according to the AMSTAR system and a PRISMA-p or STROBE compliance of  $\geq 75\%$ . **Results:** Eight articles were included, covering a population of 94,763 tuberculosis-diagnosed patients with associated malnutrition during treatment. Tuberculosis cases with malnutrition demonstrated a prevalence ranging from 24.5% to 50.8% (average of 29%) with a mortality risk 1.11 to 7.33 times higher compared to patients with adequate nutritional status. Additionally, drug-resistant cases had a higher risk than drug-sensitive tuberculosis patients. **Conclusion:** Malnutrition increases the risk of mortality and treatment failure in tuberculosis patients. This critical public health relationship arises from weakened immune systems and challenges in responding to medications. Addressing malnutrition is essential for improving outcomes and preventing tuberculosis.

*Keywords: Tuberculosis, malnutrition, mortality, treatment failure, risk.*

## Índice

<b><i>Introducción.....</i></b>	<b>8</b>
<b><i>Objetivos .....</i></b>	<b>10</b>
<b><i>Presentación del Problema .....</i></b>	<b>10</b>
<b><i>Antecedentes.....</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Justificación .....</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Planteamiento del Problema.....</i></b>	<b>13</b>
<b><i>Pertinencia del tema a desarrollar .....</i></b>	<b>14</b>
<b><i>Marco Teórico.....</i></b>	<b>14</b>
<b><i>Metodología.....</i></b>	<b>21</b>
<b><i>Resultados .....</i></b>	<b>25</b>
<b><i>Discusión .....</i></b>	<b>29</b>
<b><i>Conclusiones .....</i></b>	<b>30</b>
<b><i>Referencia Bibliográfica.....</i></b>	<b>31</b>

## Introducción

La tuberculosis (TB), una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, ha sido durante mucho tiempo un importante desafío de salud global. A pesar de los avances en la medicina y la disponibilidad de tratamientos efectivos, la TB continúa afectando a millones de personas en todo el mundo, especialmente en regiones con recursos limitados. En este contexto, un factor que ha adquirido una creciente importancia en la lucha contra la TB es el estado nutricional de los pacientes. El vínculo entre la TB y la desnutrición es innegable y profundo, y comprender su impacto es esencial para abordar de manera efectiva esta enfermedad.

Estudios científicos en los últimos años han podido encontrar una asociación entre la TB y el estado nutricional, destacando cómo la desnutrición puede aumentar la susceptibilidad a la TB, influir en la progresión de la enfermedad y dificultar la respuesta al tratamiento. Además, se explorará en la literatura cómo el tratamiento de la TB puede afectar el estado nutricional de los pacientes, creando un ciclo que requiere una atención integral.

La relación entre la TB y la desnutrición es bidireccional y multifacética. Por un lado, la TB puede contribuir a la desnutrición de varias maneras. La infección activa de TB puede aumentar la tasa metabólica del cuerpo, lo que resulta en una mayor necesidad de energía y nutrientes. Además, la TB puede afectar la absorción de nutrientes en el tracto gastrointestinal y disminuir el apetito de los pacientes, lo que conduce a una ingesta inadecuada de alimentos. Como resultado, los pacientes con

TB a menudo experimentan pérdida de peso, agotamiento de reservas de grasa y proteínas, y deficiencias nutricionales.

Por otro lado, la desnutrición debilita significativamente el sistema inmunológico, lo que hace que los individuos sean más susceptibles a la infección por TB y menos capaces de montar una respuesta efectiva contra la enfermedad. Además, la desnutrición puede dificultar la tolerancia y la respuesta a los medicamentos utilizados en el tratamiento de la TB, lo que aumenta el riesgo de recaída y la propagación de cepas resistentes a los medicamentos.

La importancia de abordar el estado nutricional de los pacientes con TB no puede subestimarse. La detección temprana de la desnutrición y la implementación de intervenciones nutricionales adecuadas son cruciales para mejorar la efectividad del tratamiento de la TB y reducir las tasas de morbilidad y mortalidad. Además, el enfoque en la nutrición en el manejo de la TB se alinea con los principios de atención médica holística y centrada en el paciente.

Este tema es de particular relevancia en regiones, como el Ecuador, donde la TB es endémica y la desnutrición es un problema generalizado, ya que las poblaciones más vulnerables son las más afectadas. Los sistemas de atención médica y los programas de salud pública deben estar equipados para abordar tanto la TB como la desnutrición de manera coordinada y eficaz.

En resumen, el impacto del estado nutricional en el tratamiento de pacientes con TB es un tema complejo y de gran relevancia en la salud global. Comprender cómo la desnutrición y la TB están interconectadas y abordar eficazmente esta relación es fundamental para mejorar los resultados del tratamiento y avanzar hacia un mundo donde la TB sea una enfermedad prevenible y tratable para todos.

## Objetivos

### 8.1 General

- Analizar el impacto de la desnutrición en la mortalidad en pacientes con tuberculosis y que se encuentran en tratamiento antifímico.

### 8.2 Objetivos específicos

- Contribuir al conocimiento científico y a la práctica clínica en el ámbito de la nutrición en pacientes con tuberculosis, con el objetivo de mejorar la calidad de atención y los resultados de salud en esta población.
- Determinar si la desnutrición está asociada con un mayor riesgo de desarrollar tuberculosis activa en individuos previamente expuestos a *Mycobacterium tuberculosis*.
- Investigar cómo la desnutrición afecta la respuesta al tratamiento estándar de la tuberculosis y si hay diferencias en la eficacia del tratamiento entre pacientes desnutridos y bien nutridos.

## Presentación del Problema

Pacientes con tuberculosis pueden llegar a tener un impacto en el tratamiento y mortalidad al tener desnutrición asociada.

## Antecedentes

De acuerdo con los datos del Ministerio de Salud Pública, en el año 2018 se identificaron 6094 casos de tuberculosis sensible, con una tasa de incidencia de 34,53 por cada 100.000 habitantes, ubicando el mayor número de casos en la provincia del Guayas, seguido por El Oro y Los Ríos. (MSP, 2018)

El mayor número de casos se concentra en presentación de tuberculosis a nivel pulmonar representando el 81,54% de los casos. Así mismo se considera que existen ciertos grupos poblacionales con mayor riesgo de tuberculosis, como pacientes con inmunodepresión, personas privadas de la libertad, y el resto distribuida en grupos de pacientes con riesgos intrínsecos y extrínsecos que favorecen la infección. (MSP, 2018)

En este contexto, se realiza el presente proyecto de investigación, con el objeto de identificar el impacto del estado nutricional en pacientes con tuberculosis, en relación con la morbilidad y mortalidad de pacientes con tuberculosis.

## Justificación

En Ecuador la tuberculosis continúa siendo una enfermedad priorizada desde el eje de prevención y control por parte de la autoridad sanitaria nacional, Ministerio de Salud Pública. En el país, la Coordinación Zonal 8 (Guayaquil, Durán y Samborondón) abarca la mayor cantidad de pacientes con diagnóstico de TB,

evidenciándose como en los últimos años la tasa de incidencia continua en aumento, así como de los casos con resistencia antimicrobiana.

Según datos de la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) reportó en niñas menores a 5 años una prevalencia de desnutrición de 23% y niños de 27.2%. No se tienen datos actualizados de la prevalencia en personas adultas, por lo cual no se puede tener una relación de la afectación y riesgo de este factor con tuberculosis.

Sin embargo, datos a nivel mundial reportan la relación existente entre desnutrición y tuberculosis afectando al desarrollo de la enfermedad, riesgo de infección y eficacia de medicamentos durante la terapéutica, por lo cual normativas a nivel mundial indican la necesidad de incluir dentro de los pilares de tratamiento, el abordaje nutricional.

En el país aún no se logra implementar un programa estructurado que aborde la parte nutricional desde el Ministerio de Salud ni por parte de otros actores, por lo cual, es importante colocar un proyecto dentro del panorama de intervención para que se pueda implementar un pilotaje de un modelo nutricional específico para personas con tuberculosis y desnutrición, para medir las implicaciones en el control de la enfermedad, buscando efecto sobre la calidad de la alimentación en el tratamiento y manejo de la tuberculosis, siguiendo la siguiente pregunta de investigación: ¿Puede el estado nutricional influir sobre la mortalidad y prevalencia en pacientes con tuberculosis?

## Planteamiento del Problema

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa prevenible que afecta a la población mundial, con énfasis en personas con bajo nivel socioeconómico independiente del sexo, edad y raza. Debido a que tiene varios factores que predisponen a las personas a desarrollar la enfermedad, se requiere de intervenciones multi e interdisciplinarias y con enfoques diversos, para disminuir el riesgo e impacto a nivel poblacional.

La malnutrición es una de las comorbilidades asociadas que podrían generar una inmunodepresión facilitando la infección, además impidiendo una eficacia adecuada del manejo farmacológico, por ende, afectando el pronóstico de la enfermedad.

En el sistema de salud del país se establece al modelo de atención integral de salud para brindar atención a la población desde un componente de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, rehabilitación y cuidados paliativos; componentes que aún no logran implementarse adecuadamente, sobre todo en lo que tiene con ver con el aspecto de prevención. Así también, la desnutrición en el país sigue siendo una de las principales problemáticas desde población pediátrica en adelante, sin tener una estrategia focalizada por grupos poblacionales con enfermedades infecciosas, como es la tuberculosis.

En este contexto, se plantea realizar un análisis del impacto generado por la malnutrición en pacientes que mantienen un diagnóstico de tuberculosis y que

además están recibiendo tratamiento antifímico, siguiendo la siguiente pregunta PICO para la búsqueda de evidencia: *En pacientes diagnosticados con tuberculosis, ¿cómo afecta la desnutrición en comparación con aquellos pacientes bien nutridos a la tasa de mortalidad? De esta manera, se puede plantear generar diferentes intervenciones nutricionales que podrían resultar beneficiosas para la mejoría clínica en pacientes con tuberculosis.*

## Pertinencia del tema a desarrollar

Esta revisión sistemática se fundamenta en la educación nutricional como medio de intervención en la población preadolescente con diagnóstico de sobrepeso y obesidad recalando su efectividad en el estado nutricional y hábitos alimentarios en esta población.

## Marco Teórico

### Definición

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa causada por la *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria que puede ser transmitida a través de microgotas expelidas al toser, hablar y respirar, llegando a afectar en la mayoría de los casos a nivel pulmonar. (OMS, 2021)

### Epidemiología

A nivel mundial, según datos de la Organización Mundial de la Salud, 1,6 millones de personas murieron en el año 2021, ubicándolo como la decimotercera causa de

mortalidad y más infecciosa después del COVID-19. En relación con morbilidad, 10,6 millones de personas en todo el mundo fueron diagnosticadas con Tuberculosis (6 millones de hombres, 3,4 millones de mujeres y 1,2 millones de niños), ubicándose sobre todo en países y áreas con bajo nivel socioeconómico, infectando población independiente de la edad o sexo. (OPS, 2021) La extrema pobreza es el principal aliado de la tuberculosis afectando no solo a los países pobres, sino también a los sectores marginados de los países más ricos, siendo un factor importante ubicando una brecha económica entre los países más ricos y los más pobres. Por lo tanto, la tuberculosis se puede considerar como un indicador del nivel de desarrollo, desigualdad y pobreza de una sociedad. (Ortega et al, 2010)

En Ecuador, los datos para 2022 muestran una tasa estimada de incidencia de 38 casos por cada 100.000 habitantes mientras que la Coordinación Zonal 8, que incluye los cantones de Guayaquil, Durán y Samborondón, notificó una tasa estimada de incidencia de 103 casos por cada 100.000 habitantes, es decir, nuestra zona concentra aproximadamente más de 3 veces los casos de TB reportados a nivel país. (MSP, 2022)

Para este mismo año, la Coordinación Zonal 8 Salud notificó 3321 casos de TB sensible y 323 casos de TB resistente, observándose un aumento significativo en el número de casos de TB en la población infantil (172 casos reportados). (MSP, 2022)

En la época actual, la tuberculosis se ha convertido en una enfermedad que resurge debido a la presencia de cepas que son resistentes a los medicamentos utilizados

comúnmente para tratarla. Esto ha llevado a que sea la principal causa de muerte en personas con VIH/SIDA. (Borrero et al, 2011)

Por esto, los países miembros de la Organización Mundial de la Salud continúan con diversos esfuerzos para abordar la problemática, identificando de manera oportuna los casos con tecnología cada vez más avanzada, y tratando a tiempo, evitando la propagación de la enfermedad con tratamientos efectivos. (OPS, 2021)

Sin embargo, aún no se logra el impacto deseado, ya que aún no se está logrando alcanzar completamente los objetivos establecidos por la Estrategia Fin a la Tuberculosis de la OMS, que busca reducir la incidencia de la tuberculosis en un 90% y la mortalidad en un 95% entre 2015 y 2035. Esto puede explicarse por varios factores, como el aumento de la carga de la tuberculosis asociada al VIH, la resistencia a los medicamentos antituberculosos, la falta de acceso a un diagnóstico rápido de la tuberculosis que conduce a un mayor número de casos detectados, y las condiciones socioeconómicas que favorecen y empeoran la tuberculosis. (J. Ockenga et al; 2023)

Actualmente, se mantiene en varios países método diagnóstico de la enfermedad mediante método de observación directa por baciloscopía, aunque con el avance tecnológico los métodos de biología molecular permiten la secuenciación de la bacteria, pudiendo identificar el microorganismo y las posibles resistencias antibióticas que permiten direccionar de mejor manera el tratamiento apropiado para el paciente. (Borrero et al, 2011)

## Tuberculosis y nutrición

El bajo peso es una forma de desnutrición en la que el índice de masa corporal (IMC) de un adulto es inferior a 18.5 KG/M<sup>2</sup>, generalmente por un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y las necesidades nutricionales del cuerpo, e incluso puede influir factores como la genética, trastornos del metabolismo, efectos secundarios de medicamentos, trastornos alimentarios y tuberculosis aumentan la predisposición al bajo peso. (Feleke, Feleke & Biadlegne, 2019)

Para abordar la tuberculosis requieren de un enfoque y abordaje integral y multidisciplinario, debido a su complejo manejo y control aplicado en el proceso de la enfermedad. En la actualidad, se ha prestado poca atención al aspecto nutricional de los pacientes con tuberculosis, pero la nutrición debe ocupar un lugar prioritario desde una perspectiva preventiva.

Se sabe que la mayor parte de los casos de malnutrición a nivel poblacional son causados por una sola razón: la alimentación inadecuada, ya sea debido a la falta de conocimiento, la disponibilidad de alimentos, el hambre, la falta de higiene o problemas relacionados con la calidad y cantidad de los alimentos consumidos, entre otros factores. Además, la situación socioeconómica, puede ser un determinante para intervenir en el desarrollo de la enfermedad, como el nivel de ingresos familiares que determina la capacidad de acceder a alimentos de calidad; y el nivel educativo que permite a la población tomar decisiones informadas sobre su consumo, optimizando los recursos y asignando un porcentaje específico de sus ingresos para la alimentación. (J. Ockenga et al; 2023)

La malnutrición desempeña un papel significativo en la carga de la tuberculosis y puede ser causada directamente o agravada por el desarrollo de la enfermedad. La presencia de malnutrición puede empeorar la tuberculosis y tener un impacto negativo en los resultados del tratamiento, especialmente en casos de tuberculosis resistente a múltiples fármacos (TB-MDR/RR), lo que contribuye al problema creciente de la resistencia a los medicamentos contra la tuberculosis. (Nuñez-Rocha et al, 2000) La desnutrición relacionada con la falta de alimentos predispone a las personas a contraer tuberculosis, aumentando el riesgo de 6 a 10 veces, y es un factor de riesgo para la progresión de la infección latente de tuberculosis a tuberculosis activa. El bajo índice de masa corporal (IMC) a menudo es un indicador de reactivación de la tuberculosis latente. (J. Ockenga et al; 2023)

Además, la desnutrición crónica puede hacer que el organismo sea más susceptible a enfermedades infecciosas debido al compromiso inmunológico en el paciente, y la infección por tuberculosis, a su vez, contribuye o empeora la desnutrición. La prevención y el tratamiento de todas las formas de malnutrición son herramientas importantes para limitar la propagación de la tuberculosis a nivel mundial y mejorar los resultados y la eficacia del tratamiento de esta enfermedad. (J. Ockenga et al; 2023)

Se ha observado que el riesgo de tuberculosis aumenta en un 13,8% por cada unidad de disminución del IMC. En la actualidad, la desnutrición es el principal factor de riesgo para adquirir tuberculosis, superando al VIH, y se atribuyeron 2.3 millones

de casos a la desnutrición en 2019. El mal estado nutricional en la tuberculosis resistente a múltiples fármacos (MDR-TB) se asocia con un mayor tiempo necesario para la conversión del esputo, peores resultados del tratamiento y mayor mortalidad. Los pacientes con tuberculosis resistente a múltiples fármacos (MDR/RR-TB) que presentan desnutrición tienen un mayor riesgo de experimentar al menos tres efectos secundarios del tratamiento y de fallecer en comparación con los pacientes con un estado nutricional adecuado.

En la desnutrición causada por la tuberculosis, se produce una disminución de la masa libre de grasa, sin importar el índice de masa corporal (IMC), incluso en individuos con obesidad y sobrepeso. Comúnmente además se acompaña de deficiencias de micronutrientes como deficiencia de vitamina D, que tiene propiedades inmunomoduladoras conocidas, la deficiencia de zinc y cobre que puede limitar la respuesta del organismo contra las micobacterias.

#### Malnutrición y tratamiento antifímico

Por otro lado, el uso de medicamentos en la terapia antifímica puede causar trastornos gastrointestinales generando una afectación en la absorción de nutrientes, además de provocar síntomas como náuseas, vómitos y alteraciones en los sentidos del gusto y del olfato. Estos efectos tienen como resultado una disminución en la ingesta de alimentos por parte del paciente y, por lo tanto, un deterioro en su estado nutricional. Estas alteraciones gastrointestinales además pueden alterar la farmacocinética y farmacodinámica de medicamentos antifímicos

incrementando su probabilidad de eficacia o toxicidad, entre esto su absorción, distribución y desarrollo de resistencia antimicrobiana.

De igual manera, pacientes con tuberculosis en muchas ocasiones tienen asociadas otras comorbilidades como diabetes, consumo de sustancias, lo que conlleva a un aumento de riesgo de malnutrición, afectación del estado inmunológico y por ende más propenso a una disminución de peso y afectación por TB.

### Abordaje nutricional en pacientes con tuberculosis

Con los antecedentes previamente mencionados, las personas con tuberculosis deben prevenir malnutrición y y en caso de tenerla, deberán sobreponer los requerimientos para mejorar la calidad de vida de la persona.

Como recomendación inicial, se deberá considerar aumento en los requerimientos energéticos, así como de los macro y micro nutrientes, como se detalla en la tabla a continuación:

Gráfico 1. Requerimientos nutricionales en pacientes con tuberculosis

Energía y nutrientes	Recomendaciones
<b>Energía</b> (calorías) valor calórico total (VCT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes catabólicos y desnutridos, de 35 a 40 kcal / kg de peso ideal</li> <li>• Pacientes asintomáticos. Incrementar 10% de su requerimiento normal calculado (30 a 35 kcal /kg peso ideal según OMS).</li> <li>• Niños que están perdiendo peso, incrementar de 50 a 100%.</li> <li>• En caso de coinfección con VIH en pacientes sintomáticos, incrementar 20 a 30%.</li> </ul>
<b>Proteínas</b> (15 a 30% del VCT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda una ingesta de 1,2 a 1,5 g/kg de peso ideal, 75 -100 g/día es suficiente.</li> </ul>
<b>Grasas</b> (25 a 35% del VCT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasas saturadas o trans &lt; 7% del VCT, colesterol total &lt; 200 mg.</li> </ul>
<b>Vitaminas y minerales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multivitamínico que les provea 100-150% de las recomendaciones diarias.</li> <li>• La suplementación con vitamina E (140 mg alfa-tocoferol) y selenio (200 ug) reduce el estrés oxidativo y eleva los antioxidantes de pacientes TB con quimioterapia estándar.</li> </ul>

**Fuente:** University of Stellenbosh, Tuberculosis (tb) and Nutrition, Nutrition Information Centre 2007.  
Department of Health, South African National Guidelines on Nutrition for People Living with HIV, AIDS, TB and Others Chronic Debilitating Conditions. South Africa 2007.

Es así como se debe procurar que todas las personas con TB mantengan una valoración y seguimiento nutricional, adaptadas a la realidad local.

## Metodología

En el presente proyecto, se realiza una revisión sistemática para identificar la prevalencia y riesgo asociado a desarrollo de tuberculosis, siguiendo la metodología PRISMA y evaluando la calidad de los estudios mediante herramienta AMSTAR para revisiones sistemáticas y STROBE para estudios observacionales que se han incluido en el estudio. La búsqueda de los artículos fue llevada a cabo en dos momentos, con 15 días de diferencia, permitiendo identificar mayor cantidad de

artículos, de los cuales aquellos con acceso gratuito fueron analizados posterior a verificación de cumplimiento de criterios de inclusión.

- A. Tipo de estudio: Revisión sistemática para analizar el riesgo asociado al estado nutricional en pacientes con diagnóstico de tuberculosis.
- B. Población de estudio: se incluyen estudios clínicos, entre ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas de revistas indexadas en bases de datos especializadas como Pubmed, Google Scholar y Science Direct.
- C. Estrategia de búsqueda:

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre análisis nutricional en pacientes con tuberculosis.

Se conceptos clave, términos Mesh y operadores booleanos (AND, OR) para combinar los términos y obtener resultados relevantes:

- PubMed: ("Malnourished patients" OR "Undernourished patients" OR "Nutritionally compromised patients") AND ("Tuberculosis" OR "TB") AND ("mortalidad" OR "mortality")
- Google Scholar: ("tuberculosis" AND "nutrition" OR "intervention")
- Science Direct: TS=("Nutritional status" OR "Nutrition") AND TS=("Malnourished patients" OR "Undernourished patients" OR "Nutritionally compromised patients") AND TS=("Tuberculosis" OR "TB")

- Evaluación de los resultados: Se revisaron los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos obtenidos para identificar aquellos que fueron pertinentes.
- Selección de estudios: aquellos publicados entre el 2018 y 2023, artículos en español e inglés, de acceso libre.
- *Criterios de inclusión:*
  - Estudios en idioma inglés o español
  - Estudios publicados desde el año 2018
  - Estudios que incluyan a pacientes adultos mayores a 18 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar
  - Pacientes que hayan sido diagnosticados con desnutrición
  - Revistas de acceso libre
- *Criterios de exclusión:*
  - Estudios que no permitan el acceso libre
  - Estudios publicados antes del 2018
  - Estudios en otros idiomas diferentes al inglés y español
  - Estudios que incluyan pacientes con diagnóstico de tuberculosis extrapulmonar

D. Estrategia PICO:

P: Pacientes diagnosticados con tuberculosis

I: Desnutrición

C: Bien nutridos

O: Tasa de mortalidad/prevalencia

E. Pregunta de investigación

¿Puede el estado nutricional influir sobre la mortalidad y prevalencia en pacientes con tuberculosis?

Consideraciones éticas y de salud pública

Al ser una revisión sistemática, no se intervendrá con datos confidenciales de pacientes, se mantendrá un análisis de evidencia y se realizarán recomendaciones que podrán ser aplicables en el contexto de salud pública en la estrategia de prevención y control de tuberculosis.

F. Gráfico de selección de artículos

Una vez seleccionados los artículos, se extrajo la información necesaria para contestar las preguntas de investigación, en una matriz que incluyó: autor/es, revista, factor de impacto, grado de cumplimiento con las listas de chequeos, evaluación de calidad, riesgo de sesgo base de datos y dirección URL. Además, en otra matriz, se extrajo información acerca del diseño del estudio, participantes, incidencia de apendicitis aguda y recomendaciones sobre el manejo y tratamiento. Para el análisis de la calidad de la evidencia, se utilizó el sistema GRADE. Para la estimación del riesgo de sesgo, se utilizó la metodología Cochrane. Después de esto, se procedió a la síntesis de la información obtenida, para la redacción del artículo.

## Resultados

Se identificaron 342 estudios en las bases de artículos, de los cuales, se eliminaron 322 artículos por las siguientes causas: duplicados, por incluir pacientes en edad pediátrica, por ser artículos una carta al editor, reportes de casos, artículos que no tenían acceso libre o que no analizaban prevalencia o riesgo de mortalidad en los pacientes con tuberculosis y desnutrición. Al finalizar el proceso de selección, quedaron 8 artículos, que fueron incluidos en esta revisión sistemática. Ver gráfico 2 y tabla 1.

Gráfico 2. Diagrama PRISMA de selección de artículos

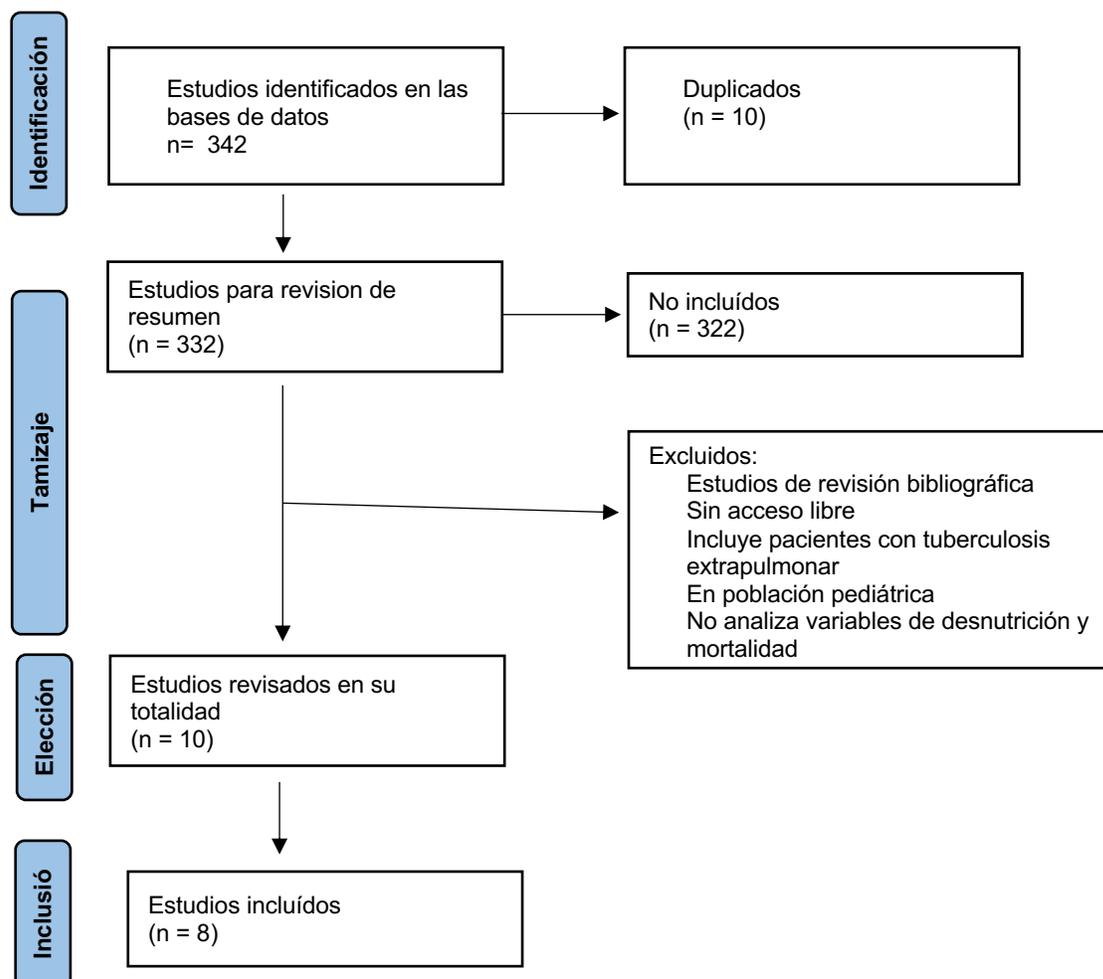


Tabla 1. Matriz de trazabilidad y calidad de artículos seleccionados

Autor, año	País de estudio	Diseño de estudio	Periodo de estudio	Tamaño muestral	Calidad	URL
Alemu et al; 2021	Etiopía	Revisión sistemática y meta análisis	1999 - 2017	43057	Alta	<a href="https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0253848">https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0253848</a>
Wagnew et al; 2022	Multiples regiones	Revisión sistemática y meta análisis	1995-2021	31583	Moderado	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S120197122200635X">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S120197122200635X</a>
Montes et al; 2021	Guatemala	Estudio retrospectivo	2016-2017	3945	Alta	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34849409/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34849409/</a>
Eraslan Doganay G, Ulger G; 2022	Turquía	Estudio retrospectivo	2019	737	Alta	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35233299/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35233299/</a>
Seid, G & Ayele, M; 2020	Etiopía	Estudio retrospectivo	2019	284	Moderado	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802521/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802521/</a>
Bakulu et al; 2022	India	Estudio retrospectivo	2020	473	Alta	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8437412/#:~:text=Among%20473%20people%20with%20DRTB,%25%20(n%20%3D%20197).">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8437412/#:~:text=Among%20473%20people%20with%20DRTB,%25%20(n%20%3D%20197).</a>
Wondmihen, A et al; 2020	Etiopía	Revisión sistemática y meta análisis	2000-2020	4963	Alta	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405579420300759">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405579420300759</a>
Min, J. et al; 2023	Korea	Estudio de cohorte prospectivo	2019-2020	9721	Moderado	<a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1236099">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1236099</a>

De los 8 artículos analizados, el 40% fue encontrado en Pubmed; el resto se encontró en Science Direct, Google académico, Plos y Frontiers. El 25% de los artículos analizados fue publicado en el año 2020, 25% del año 2021, 37,5% del año 2022 y 1 artículo del año 2023.

### ***Prevalencia de desnutrición y tuberculosis***

5 estudio incluyeron el análisis de prevalencia de desnutrición, dentro de los cuales los reportes oscilan entre el 1% en un estudio, mientras en los demás estudios se encontró prevalencia entre el 24,5-50,8%.

Tabla 2. Análisis de prevalencia de desnutrición en tuberculosis

<b>Autores; año</b>	<b>Población</b>	<b>Media de edad (años)</b>	<b>Prevalencia</b>
Montes et al; 2021	n=3945	39	1%
Seid, G & Ayele, M; 2020	n=284	36,19	46,50%
Bakulu et al; 2022	n=473	39	24,50%
Wondmieneh, A et al; 2020	n=4963	32.73	50,80%
Min, J. et al; 2023	n=9721	61,8	19,80%

### ***Riesgo de mortalidad***

Estudios realizaron un análisis del riesgo de aumento de mortalidad en el grupo con desnutrición en comparación con el grupo sin desnutrición. En la tabla 2 se presenta el OR identificados en 3 estudios, donde se menciona que existe entre 1,11 a 7,33 veces de riesgo superior que en el grupo sin desnutrición.

Tabla 3. Análisis de riesgo de mortalidad

Autor, año	Riesgo de mortalidad	
	OR	CI 95%
Wagnew et al; 2022	2.8	2.1-3.6
Montes et al; 2021	7.33	3.24–16.59
Eraslan Doganay G, Ulger G; 2022	1,11	0.510-2.436

Asimismo, en una revisión sistemática se pudo evaluar la probabilidad de mortalidad en el grupo de personas con tuberculosis y desnutrición. En aquellos que con resistencia a drogas contra tuberculosis y desnutrición se presentó un riesgo de 2,33 veces superior que en aquellos sin resistencias (HR=2,33; IC95% 1.19 - 3.47); mientras que, en aquellas personas con tuberculosis extremadamente resistente a drogas antifímicas, con desnutrición, duplicaron el riesgo de mortalidad (HR=4,30; IC95% 1.26 - 14.72).

### **Otros resultados relevantes**

El análisis en relación con el tratamiento fue evaluado por Wagnew et al., donde el éxito de tratamiento se vio impactado por el estado nutricional, siendo la desnutrición un factor que aumentó en 2,8 veces las probabilidades de disminuir el éxito del tratamiento, y aumentó en 3,2 veces el riesgo de fallo terapéutico en pacientes con tuberculosis asociada a desnutrición. Ver tabla 4.

Tabla 4. Análisis de riesgo de mortalidad

	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>
Tratamiento exitoso	1,8	1.5-2.1
Impacto en el seguimiento	1	0.8-1.4
Impacto en fallo de tratamiento	3,2	1.1-9.3

Fuente. Wagnew et al; 2022

## Discusión

Los hallazgos de esta investigación revelan un vínculo innegable entre la desnutrición y el incremento en la probabilidad de muerte en pacientes, y cómo este riesgo puede intensificarse a medida que se agrava el nivel de desnutrición. Si bien es evidente que la desnutrición está asociada con un riesgo superior de mortalidad en pacientes con tuberculosis, es igualmente importante destacar que esta relación se mantiene tanto en la mortalidad general como en la específica por desnutrición.

Los resultados de este estudio respaldan la noción de que la desnutrición no solo se asocia con una mayor mortalidad en general, sino que también existe un riesgo específico relacionado con esta condición. Esto implica que los pacientes con tuberculosis y desnutrición enfrentan un doble desafío en términos de mortalidad, ya que la desnutrición en sí misma es un factor de riesgo importante además de la tuberculosis.

Además, es crucial subrayar que el tratamiento de la tuberculosis puede verse significativamente afectado por la presencia de desnutrición. El impacto en el éxito terapéutico es considerable, lo que se traduce en tasas más altas de fallo

terapéutico. Esta interferencia en el tratamiento puede ser atribuida a una serie de factores, como la disminución de la absorción de medicamentos, la debilidad del sistema inmunológico y la dificultad para tolerar y responder adecuadamente a los medicamentos antituberculosos.

En resumen, los resultados de esta investigación resaltan la importancia crítica de abordar la desnutrición como un componente integral en el manejo de pacientes con tuberculosis. Esto no solo es esencial para reducir la mortalidad en general y específica por desnutrición, sino que también desempeña un papel fundamental en el éxito terapéutico, ya que la desnutrición aumenta las tasas de fallo terapéutico. Reconocer y tratar la desnutrición de manera efectiva debe ser una prioridad en la atención de los pacientes con tuberculosis, con la esperanza de avanzar hacia un mundo donde esta enfermedad sea más prevenible y tratable para todos.

## Conclusiones

La desnutrición y su relación con la tuberculosis se destacan como un tema crítico en la salud pública y la medicina. Este estudio enfatiza cómo la desnutrición aumenta significativamente el riesgo de mortalidad y el fracaso del tratamiento en pacientes con tuberculosis. La interacción entre la tuberculosis y la desnutrición crea un ciclo perjudicial que perpetúa la propagación de la enfermedad en comunidades globales. La desnutrición debilita el sistema inmunológico, disminuyendo la capacidad del cuerpo para combatir la infección por tuberculosis y dificultando la eficacia de los medicamentos antituberculosos. Esto resulta en tasas de mortalidad

significativamente más altas entre los pacientes desnutridos en comparación con aquellos con un estado nutricional adecuado.

Además de la mortalidad, la desnutrición también aumenta el riesgo de una respuesta inadecuada al tratamiento, lo que puede conducir a recaídas y cepas resistentes a los medicamentos. Por lo tanto, es crucial considerar la desnutrición como un componente integral en el manejo de la tuberculosis. La evaluación continua del estado nutricional y las intervenciones nutricionales personalizadas son esenciales. Abordar la desnutrición no solo mejora los resultados del tratamiento y reduce la mortalidad, sino que también contribuye a romper la transmisión de la tuberculosis en comunidades vulnerables. Es imperativo que los sistemas de salud, los profesionales médicos y las políticas de salud pública reconozcan y aborden esta relación crítica para avanzar hacia un mundo donde la tuberculosis sea prevenible y tratable para todos.

## Referencia Bibliográfica

- Alemu A, Bitew ZW, Worku T, Gamtesa DF, Alebel A. Predictors of mortality in patients with drug-resistant tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021 Jun 28;16(6):e0253848. doi: 10.1371/journal.pone.0253848. PMID: 34181701; PMCID: PMC8238236.
- Baluku, J. B., Namiiro, S., Nabwana, M., Muttamba, W., & Kirenga, B. (2021). Undernutrition and Treatment Success in Drug-Resistant Tuberculosis in

Uganda. *Infection and drug resistance*, 14, 3673–3681.

<https://doi.org/10.2147/IDR.S332148>

Borrero, Reinier, Álvarez, Nadine, Reyes, Fátima, Sarmiento, María Elena, & Acosta, Armando. (2011). Mycobacterium tuberculosis: factores de virulencia. *Vaccimonitor*, 20(1), 34-38. Recuperado en 25 de junio de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-028X2011000100006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-028X2011000100006&lng=es&tlng=es).

Carwile ME, Hochberg NS, Sinha P. Undernutrition is feeding the tuberculosis pandemic: A perspective. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2022 Mar 17;27:100311. doi: 10.1016/j.jctube.2022.100311. PMID: 35313724; PMCID: PMC8928739.

Eraslan Doganay G, Ulger G. The Relationship of Nutritional Treatments Applied to Patients in a Nutritional Clinic and Mortality. *Cureus*. 2022 Jan 25;14(1):e21579. doi: 10.7759/cureus.21579. PMID: 35233299; PMCID: PMC8880877.

Feleke, B.E., Feleke, T.E. & Biadlegne, F. Nutritional status of tuberculosis patients, a comparative cross-sectional study. *BMC Pulm Med* 19, 182 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12890-019-0953-0>

J. Ockenga, K. Fuhse, S. Chatterjee, R. Malykh, H. Rippin, M. Pirlich, A. Yedilbayev, K. Wickramasinghe, R. Barazzoni. (2023). Tuberculosis and malnutrition: The European perspective, *Clinical Nutrition*, Volume 42, Issue 4, Pages 486-492, ISSN 0261-5614, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.01.016>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561423000250>)

Madeline E. Carwile, Natasha S. Hochberg, Pranay Sinha. (2022). Undernutrition is feeding the tuberculosis pandemic: A perspective. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*. Volume 27. <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2022.100311>.

Ministerio de Salud Pública. (2023). Tuberculosis. Estadísticas. Dirección Zonal de Vigilancia de la Salud Pública

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). Boletín Anual de Tuberculosis. [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe\\_anual\\_TB\\_2018UV.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe_anual_TB_2018UV.pdf)

Min Jinsoo, Kim Ju Sang, Kim Hyung Woo, Ko Yousang, Oh Jee Youn, Jeong Yun-Jeong, Lee Eun Hye, Yang Bumhee, Lee Ki Man, Ahn Joong Hyun, Kim Jin Woo, Hwang Yong Il, Lee Sung Soon, Park Jae Seuk, Koo Hyeon-Kyoung. (2023). Effects of underweight and overweight on mortality in patients with pulmonary tuberculosis. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1236099>.

(DOI=10.3389/fpubh.2023.1236099)

Montes K, Atluri H, Silvestre Tuch H, Ramirez L, Paiz J, Hesse Lopez A, Bailey TC, Spec A, Mejia-Chew C. Risk factors for mortality and multidrug resistance in pulmonary tuberculosis in Guatemala: A retrospective analysis of mandatory reporting. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2021 Nov 15;25:100287. doi: 10.1016/j.jctube.2021.100287. PMID: 34849409; PMCID: PMC8608588.

Núñez-Rocha, M., Salinas-Martínez, A., Villarreal-Ríos, E., Garza-Elizondo, M., González-Rodríguez, F. (2000). Riesgo nutricional en pacientes con tuberculosis pulmonar: ¿cuestión del paciente o de los servicios de salud?.

<https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n2/2381.pdf>

Ortega Alvelay, Anagalys, Osorio Pagola, Marcos, Barrios Fuentes, Pedro, & García Morales, Sol. (2010). La desnutrición y la tuberculosis: dos flagelos del subdesarrollo. A propósito de un caso atendido en Timor Leste. *MediSur*, 8(2), 64-70. Recuperado en 25 de junio de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2010000200012&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2010000200012&lng=es&tlng=es).

Organización Panamericana de la Salud. 2022. Tuberculosis. Hoja informativa. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>

Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017 Sep 21;358:j4008.

Sherry Joseph Martin & Evan Prince Sabina (2019) Malnutrition and Associated Disorders in Tuberculosis and Its Therapy, *Journal of Dietary Supplements*, 16:5, 602-610, DOI: 10.1080/19390211.2018.1472165

Seid G, Ayele M. Undernutrition and Mortality among Adult Tuberculosis Patients in Addis Ababa, Ethiopia. *Adv Prev Med*. 2020 Jul 27;2020:5238010. doi: 10.1155/2020/5238010. PMID: 32802521; PMCID: PMC7403904.

Wagnew, Kefyalew Addis Alene, Matthew Kelly, Darren Gray. (2023). The effect of undernutrition on sputum culture conversion and treatment outcomes among people with multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*. Volume 127 (93-105),

<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.11.043>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S120197122200635X>)

Wondmieneh, A.; Getnet Gedefaw, Addisu Getie, Asmamaw Demis. (2021).

Prevalence of undernutrition among adult tuberculosis patients in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*. Volume 22. 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.ijctube.2020.100211>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405579420300759>)