



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

FUNCIÓN PULMONAR EN PACIENTES CON SECUELA DE  
TUBERCULOSIS FARMACORRESISTENTE

PULMONARY FUNCTION IN PATIENTS WITH SEQUEL OF DRUG-  
RESISTANT TUBERCULOSIS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUMOLOGÍA

AUTOR

STEPHANY FERNANDEZ BACA QUIROGA

ASESOR

ENRIQUE SERGIO VALDIVIA NUÑEZ


LIMA – PERÚ

2024

# RESULTADO DEL INFORME DE SOLICITUD

1 de 139: STEPHANY FERNANDEZ BACA QUIROGA  
FUNCIÓN PULMONAR EN PACIENTES CON SECUELA DE TUBERCULOSIS...

Similitud 13% Marcas de alerta



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

FUNCIÓN PULMONAR EN PACIENTES CON SECUELA DE  
TUBERCULOSIS FARMACORRESISTENTE

PULMONARY FUNCTION IN PATIENTS WITH SEQUEL OF DRUG-  
RESISTANT TUBERCULOSIS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN NEUMOLOGÍA

AUTOR  
STEPHANY FERNANDEZ BACA QUIROGA

ASESOR  
ENRIQUE SERGIO VALDIVIA NÚÑEZ

LIMA - PERÚ  
2024

125%

Informe estándar  
Informe en inglés no disponible [Más información](#)

### 13% Similitud estándar

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

- 1 Internet  [www.who.int](#) 2%  
2 bloques de texto 30 palabra que coinciden
- 2 Publicación  [Jhonatan Betancourt-Peña, Juan Molano-Murillo, I...](#) 1%  
3 bloques de texto 24 palabra que coinciden
- 3 Internet  [www.coursehero.com](#) 1%  
2 bloques de texto 24 palabra que coinciden
- 4 Trabajos del estudiante  [Universidad de San Martín de Porres](#) 1%  
1 bloques de bloques 22 palabra que coinciden
- 5 Internet  jueves, 21 de noviembre de 2024  
jue. 01:15 (Hora local)

## 1.RESUMEN

La tuberculosis pulmonar es una enfermedad prevalente con alta morbilidad y mortalidad, ha evidenciado dejar secuelas pulmonares. **Objetivo:** Determinar el efecto del tratamiento completo para TBC MDR en la función pulmonar, Hospital Cayetano Heredia 2024. **Diseño del estudio:** Estudio cuasi-experimental, de corte longitudinal pareado, se tomarán datos de función pulmonar (espirometría y prueba de caminata de 6 minutos) antes del inicio y al finalizar el tratamiento de TBC-MDR. **Población y muestra:** Paciente con diagnóstico de TBC-MDR; que reciben tratamiento completo con esquema específico. Se utilizará fórmula para diferencia de medias de grupos pareados, utilizando la prueba caminata, considerando un coeficiente de correlación mínimo en el grupo de 0.8, buscando una diferencia de al menos 30 metros con una desviación estándar de 120 metros, confianza al 95% y potencia de 80%, se obtiene una muestra de 53 pacientes. **Procedimientos y técnicas:** Se capta a los pacientes del programa de TBC, con condición de MDR del programa de tuberculosis del Hospital Cayetano Heredia, se procede a la medición de función pulmonar basada en espirometría y prueba de caminata. **Análisis estadístico:** Se aplica modelos de intención por tratar y por protocolo, para la comparación de las variables se utilizará T de student u de Mann-Whitney con nivel de confianza al 95%, dependiendo de la normalidad de los datos, se utilizará gráficos de cajas para establecer la diferencia de medias de función pulmonar pre y post tratamiento en tuberculosis multidrogoresistente con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Palabras clave: Tuberculosis MDR, función pulmonar, tratamiento completo.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Según la OMS en el 2022 se registró una gran cantidad de fallecidos por tuberculosis (1.3 millones, de ellos 167000 tenían VIH). Tiene una alta mortalidad como enfermedad infecciosa mayor que el VIH y el sida, solo superada por el COVID-19. Según la Organización Mundial de la Salud, la tuberculosis multirresistente (TBC-MDR) se define como la resistencia a la isoniazida y la rifampicina, con o sin resistencia a otros fármacos. La tuberculosis multirresistente representa una crisis en la salud pública y una amenaza para la seguridad de la comunidad. (1) La tuberculosis extremadamente resistente (TBC-XDR) es un tipo de tuberculosis resistente a isoniacida, rifampicina, todas las fluoroquinolonas y por lo menos uno de los 3 inyectables de segunda línea (amikacina, kanamicina, capreomicina), la tuberculosis resistente requiere un tratamiento más largo ya que los medicamentos son mucho menos efectivos (2). La tuberculosis produce necrosis, incluso cuando cura con bacteriología negativa deja secuela: cicatrices derivadas del complejo primario, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, pulmón destruido, bronquiectasias, cavidades residuales, fistulas broncopleurales, hemoptisis e insuficiencia respiratoria (3)(4). Desde 1930 se tubo registros de insuficiencia pulmonar posttuberculosa, a pesar de un tratamiento antituberculoso exitoso y hay estudios de función pulmonar en hombres y mujeres con tuberculosis que demostraron enfermedad pulmonar restrictiva. (5) En América Latina se realiza el estudio PLATINO cuyo objetivo fue evaluar la asociación de pacientes con antecedentes de tuberculosis y su progresión a obstrucción del flujo aéreo, sus resultados indicaban una prevalencia del 30.7% de obstrucción del flujo aéreo en pacientes con antecedentes de tuberculosis a comparación de un 13.9% sin

antecedentes de tuberculosis. los hombres tuvieron un OR de 4.1 veces más probabilidades de presentar obstrucción en la espirometría que aquellos sin antecedentes de tuberculosis, las mujeres presentaron un OR de 2.3 veces mayor.

(6) En otro estudio de cohorte realizado en Lima, Perú en pacientes con tuberculosis sensible (TB-S) o multidrogoresistente (TB-MDR) clínicamente curados , los resultados determinaron que los pacientes con TB-MDR tenían volúmenes pulmonares más bajos y patrón obstructivo post broncodilatador con un OR de 4.89 , y los pacientes con tuberculosis sensible que culminaron tratamiento se observó no presentaban volúmenes pulmonares más bajos pero si se observó un volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1) más bajo.(7) En una revisión sistemática se analizó el deterioro pulmonar después de recibir un tratamiento exitoso para tuberculosis al menos 10 a 15 % de los pacientes que recibieron tratamiento presentaron insuficiencia pulmonar grave informados por espirometría con patrones de obstrucción bronquial, restrictivos y mixtos post tuberculosis.(7) La prueba de caminata de seis minutos (6MWT por sus siglas en inglés) es una prueba de función pulmonar que sirve para medir la capacidad de ejercicio y la calidad de vida en enfermedades pulmonares crónicas.(8) (9) En un estudio hecho por Betancourt-Peña y cols se evaluó un grupo de Pacientes con secuelas de tuberculosis pulmonar donde se evidencio cambios con respecto a la distancia recorrida en la prueba de caminata, hace suponer que la existencia de alguna patología pulmonar reduce la capacidad de un individuo que se expresa en los metros recorridos.(10) Dada la prevalencia de tuberculosis MDR-XDR en el País y siendo un problema importante en este estudio centramos nuestra atención en pacientes que previamente han completado un tratamiento para tuberculosis pulmonar multirresistente y

extremadamente resistente evaluando su función pulmonar previo al inicio de tratamiento y comparar al culminar el tratamiento .Las personas tratadas con éxito contra la tuberculosis pueden experimentar secuelas duraderas , se debe plantear intervenciones tempranas en pacientes con secuela de tuberculosis y manejar las enfermedades respiratorias crónicas como consecuencia de las secuelas.

### **3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **Objetivo General**

Determinar el efecto en la función pulmonar en pacientes con TBC MDR antes y después del tratamiento completo, Hospital Nacional Cayetano Heredia 2025.

#### **Objetivos específicos**

Determinar el efecto en los parámetros de espirometría en pacientes con TBC MDR antes y después del tratamiento completo, Hospital Cayetano Heredia 2025.

Determinar el efecto en la prueba de caminata en pacientes con TBC MDR antes y después del tratamiento completo, Hospital Cayetano Heredia 2025.

### **4. MATERIAL Y MÉTODO**

#### a) Diseño del Estudio.

Estudio cuasi experimental analítico prospectivo, longitudinal pareado.

#### b) Población

Paciente con diagnóstico de TBC-MDR. Estudio pareado, con medición antes del tratamiento y medición al finalizar el tratamiento. Se contará con 2 poblaciones.

Población 1. Paciente con antecedente de tratamiento de primera línea para tuberculosos sensible, que hayan abandonado el tratamiento; con diagnóstico actual de TBC-MDR.

Población 2. Paciente sin antecedente de tratamiento para TBC sensible; con TBC-MDR por contagio de paciente caso.

**Criterios de exclusión:**

- Paciente con antecedente de VIH
- Paciente con antecedente de enfermedad pulmonar previa
- Gestantes
- Pacientes fumadores
- Efectos adversos por medicamentos pertenecientes al esquema TBC-MDR

**c) Muestra:**

Se utilizará fórmula para diferencia de medias de grupos pareados, utilizando la prueba caminata, considerando la distancia recorrida en metros en 6 minutos. Considerando un coeficiente de correlación mínimo en el grupo de 0.8, buscando una diferencia de al menos 30 metros con una desviación estándar de 120 metros, confianza al 95% y potencia de 80%, se obtiene una muestra de 53 pacientes.

Para evitar el sesgo de selección de gravedad dependiendo del inicio de síntomas y evitar el factor tiempo se agrupará a los pacientes en 3 grupos: Inicio de síntomas menor a 3 meses, inicio de síntomas de 3 a 6 meses, inicio de síntomas mayor a 6 meses.

## [2] Tamaños de muestra. Comparación de medias emparejadas:

### Datos:

Desviación estándar esperada:	
Población 1:	120,000
Población 2:	120,000
Coefficiente de correlación:	0,800
Diferencia de medias a detectar:	30,000
Nivel de confianza:	95,0%

### Resultados:

Potencia (%)	Número de pares
80,0	53

**d) TABLA DE DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES**

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>FORMA DE REGISTRO</b>
Sexo	Cualitativa	Nominal	Definido por el sexo biológico del paciente consignado en el DNI o en la historia clínica	Masculino Femenino
Edad	Cuantitativa	De razon discrete	Definido por la edad en años del paciente al momento de iniciar la terapia para TBC MDR	En años
Antecedente de tratamiento para tuberculosis sensible.	Cualitativa	Nominal	Definido por el registro previo de tratamiento para TBC sensible según esquema del MINSA en algún momento previo de la vida del paciente, al momento del estudio	Si No
VEF1	Cuantitativa	De razón	Se define por el valor en % de aire exhalado abruptamente en el primer segundo después de una inhalación máxima medida por espirometría. Se realizarán dos mediciones: antes de comenzar el tratamiento y al finalizar el tratamiento.	En %.

Relación VEF1/CVF	Cuantitativa	De razón	Se define el cociente entre el VEF1 y la capacidad vital forzada determinados por espirometría. Se realizará 2 mediciones: antes de comenzar el tratamiento y al finalizar el tratamiento	.En cociente
Saturación	Cuantitativa	De razón	Se define por el valor de la saturación de oxígeno durante 6 minutos registrado cada minuto durante seis minutos en la marcha. Se realizarán 2 mediciones: antes de comenzar el tratamiento y al finalizar el tratamiento.	En %.

#### **e) PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

Se presentará el proyecto para su aprobación al comité de ética del Hospital Cayetano Heredia para su aprobación.

Se capta a los pacientes del programa de TBC, con condición de MDR del programa de tuberculosis del Hospital Cayetano Heredia a través del personal de salud de estrategia de tuberculosis.

Se informa a los pacientes sobre el estudio y se procede a la firma del consentimiento informado para su incorporación al mismo.

Las pruebas de espirometría se realizarán con material descartable usando cada paciente su propio filtro; por su parte el personal encargado de la medición utilizara mascarillas N95. Debiendo realizarse el procedimiento en un ambiente aislado y con buena ventilación, en un día asignado específicamente para estos pacientes, evitando la exposición de otras personas o pacientes. En esta prueba se medirá el el VEF1 y la relación VEF1/CVF

La prueba de caminata se realiza según protocolo es un espacio con largo de 30 m en un área aislada en un ambiente interior con buena ventilación , el evaluador (tesista ) se colora mascarilla n95 en cada fecha de procedimiento.

Se procede a la medición de función pulmonar basada en: espirometría y prueba de caminata. En la prueba de caminata se medirá la saturación, distancia y frecuencia cardiaca.

Una vez realizadas las mediciones, se iniciará con el tratamiento. Se realizará la segunda medición de función pulmonar basada en: espirometría y prueba de caminata al finalizar el tratamiento. Se define como paciente curado de tuberculosis MDR a aquel paciente que concluye el esquema de tratamiento y

cuenta con 3 o más cultivos negativos consecutivos al final del tratamiento, con un intervalo de, por lo menos, 30 días calendario entre ellos según norma técnica de salud para el cuidado integral de la persona afectada por tuberculosis N° 200-MINSA/DIGIESP-2023 (11)

#### **f) ASPECTOS ÉTICOS**

Tesista cuenta con certificación de CITIPROGRAM vigente, permiso de comité ética del hospital para estudios en seres humanos, se respetará los principios de la bioética LIBERTAD; BENEFICENCIA Y NO MALEFICENCIA. Firma de consentimiento informado.

Se informa a los pacientes sobre la naturaleza del estudio, debiendo de firmar el consentimiento informado (ver anexo 03) para participar del mismo. Se asigna a cada paciente un número de registro con el que será identificado durante el estudio para mantener su identidad protegida. La base de datos es confidencial, siendo manejada por la investigadora mediante usuario y contraseña, así como los documentos físicos.

#### **g) PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS**

Se recolectará la información en formularios Google, y se confeccionará base de datos en Excel. Se utilizará el paquete estadístico SPSS 29.0 Se realizará estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. Se somete a pruebas de normalidad a las variables cuantitativas para la presentación de los datos, utilizándose media y desviación estándar si son datos normales o

mediana y rango intercuartílico si los datos no tienen distribución normal. En el análisis bivariado se aplicará el principio de diferencia de medias, pudiendo utilizarse prueba T student o U Mann Whitney como pruebas de contraste de hipótesis con un nivel de confianza del 95%, de acuerdo a la normalidad de distribución de los datos de espirometría y prueba de caminata. La magnitud del efecto a aplicar es la diferencia de medias, verificando la relevancia clínica mediante la diferencia estandarizada de medias, con los intervalos de confianza al 95%. Se aplicará regresión logística para determinar los ajustados y la probabilidad de elementos confusores no consignados en la ecuación.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Furin J, Cox H, Pai M. Tuberculosis. *Lancet Lond Engl*. 20 de abril de 2019;393(10181):1642-56.
2. Wulandari DA, Hartati YW, Ibrahim AU, Pitaloka DAE, Irkham null. Multidrug-resistant tuberculosis. *Clin Chim Acta Int J Clin Chem*. 1 de junio de 2024; 559:119701.
3. Menzies NA, Quaipe M, Allwood BW, Byrne AL, Coussens AK, Harries AD, et al. Lifetime burden of disease due to incident tuberculosis: a global reappraisal including post-tuberculosis sequelae. *Lancet Glob Health*. diciembre de 2021;9(12):e1679-87
4. Caminero Luna JA. Actualización en el diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis pulmonar. *Rev. Clínica Esp*. marzo de 2016;216(2):76-84.
5. Garvin A, Lundsgaard C, Van Slyke DD. STUDIES OF LUNG VOLUME: II. TUBERCULOUS MEN. *J Exp Med*. 1 de enero de 1918;27(1):87-94.
6. Menezes AMB, Hallal PC, Perez-Padilla R, Jardim JRB, Muiño A, Lopez MV, et al. Tuberculosis and airflow obstruction: evidence from the PLATINO study in Latin America. *Eur Respir J*. diciembre de 2007;30(6):1180-5
7. Byrne AL, Marais BJ, Mitnick CD, Garden FL, Lecca L, Contreras C, et al. Chronic airflow obstruction after successful treatment of multidrug-resistant tuberculosis. *ERJ Open Res*. 12 de julio de 2017;3(3):00026-2017.
8. Karanth MS, Awad NT. Six Minute Walk Test: A Tool for Predicting Mortality in Chronic Pulmonary Diseases. *J Clin Diagn Res JCDR*. abril de 2017;11(4):OC34-8.
9. Jaber A, Khan A, Sulaiman S. Evaluating Health-Related Quality of Life of Lost to Follow- Up Tuberculosis Patients in Yemen. *Int J Pharmacol Pharm Sci*. 13 de abril de 2019;13:2.
10. Betancourt-Peña J, Molano-Murillo J, López IL, et al. Prueba de la marcha: Respuestas ventilatorias, cardiovasculares y relación con la distancia recorrida en pacientes con secuelas de tuberculosis. *Univ Salud*. agosto de 2023;25(2):19-25.
11. Resolución Ministerial N.º 339-2023-MINSA. Norma Técnica de Salud para el Cuidado Integral de la Persona Afectada por Tuberculosis, Familia y Comunidad

## 6. PRESUPUESTO

<b>BIENES</b>				
<b>N°</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO(S./)</b>	<b>COSTO TOTAL (S./)</b>
1	Adecuación de ambiente espirometría	1	500	500
3	Lapiceros, tableros	10	5	50
4	Hojas bond a4	1 MILLAR	12	12
5	Filtro antibacteriano de espirometría	106	30	3180
6	Mascarilla N95	30	20	600
7	Saturómetro de oxígeno de dedo	1	80	80
SUBTOTAL (1)				4422
<b>SERVICIOS</b>				
<b>N°</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S./)</b>	<b>COSTO TOTAL(S./)</b>
1	Anillados	2	10	20
2	Impresión	50	0.20	100
3	Fotocopias	190	0.20	38
5	Entrenamiento manejo estadístico	1 curso	650	650

6	Procedimiento de espirometría por paciente (técnico)	106	40	4240
SUBTOTAL (2)				5048
TOTAL				9470

## 7. CRONOGRAMA

Año	2024						2025					
	En Feb	Mar Abr	May Jun	Jul Ago	Set Oct	Nov Dic	Ene Feb	Mar Abr	May Jun	Jul Ago	Set Oct	Nov Dic
Elaboración de protocolo												
Aprobación de protocolo												
Comité ética												
Preparación logística												
Recolección de datos												
Análisis de resultados												
Sustentación												
Publicación												



**PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR**

**Patrón obstructivo Severidad**

70-100% Leve ( )

50-69% Moderado ( )

<50% Severo ( )

**Patrón restrictivo Severidad**

79 – 65 % Leve ( )

64 – 50% Moderado ( )

49 – 35% Grave ( )

<35% Muy grave ( )

**PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR**

MEDICION	Espirometría			Prueba de caminata	
	VEF1 mL	VEF/CVF %	CVF mL	Distancia (m)	Sat O2
PRE TTO					
POST TTO					



### ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Medico Stephany Fernandez Baca Quiroga, del programa de Segunda Especialización en Medicina, de la Especialidad de Neumología de la Universidad Cayetano Heredia. La meta de este estudio es evaluar la función de los pulmones antes y después del tratamiento por tuberculosis multidrogoresistente. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Yo ..... Acepto  
participar voluntariamente en esta investigación, conducida por -----  
-----He sido informado (a) de que la meta de este estudio

es evaluar la función de los pulmones antes y después del tratamiento por tuberculosis multidrogoresistente.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Firma y posfirma del Participante

Fecha Lima ..... de .....del 202....