



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

PATRÓN TOMOGRÁFICO PULMONAR DE ÁRBOL EN
BROTE VERSUS CULTIVO MYCOBACTERIUM
TUBERCULOSIS HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO
ALMENARA IRIGOYEN 2020

PRESENTADO POR
FERNANDO ANTONIO BORJAS ROA

ASESOR

RICARDO AURELIO CARREÑO ESCOBEDO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA

LIMA- PERÚ

2021



Reconocimiento - Sin obra derivada

CC BY-ND

El autor permite la redistribución, comercial y no comercial, siempre y cuando la obra no se modifique y se transmita en su totalidad, reconociendo su autoría.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**PATRÓN TOMOGRÁFICO PULMONAR DE ÁRBOL EN BROTE
VERSUS CULTIVO MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR
FERNANDO ANTONIO BORJAS ROA**

**ASESOR
DR. RICARDO AURELIO CARREÑO ESCOBEDO**

**LIMA, PERÚ
2021**

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación	5
1.4.1 Importancia	5
1.4.2 Viabilidad	5
1.5 Limitaciones	
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Definición de términos básicos	11
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
3.1 Formulación de la hipótesis	12
3.2 Variables y su operacionalización	12
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	13
4.1 Diseño metodológico	13
4.2 Diseño muestral	13
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	14
4.4 Procesamiento y análisis de datos	14
4.5 Aspectos éticos	14
CRONOGRAMA	15
PRESUPUESTO	16
FUENTES DE INFORMACIÓN	17
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

El diagnóstico retraso o la falta de diagnóstico de tuberculosis (TBC) pulmonar, en pacientes hospitalizados, puede elevar la morbilidad y mortalidad por la progresión de la enfermedad, lo que es mayor en grupos de riesgo elevado como en los pacientes inmunocomprometidos, niños, ancianos y pacientes con enfermedades crónico-degenerativas; además, esto conduce a la falta de interrupción de la cadena de transmisión y aumenta el riesgo de transmisión.

En la mayor parte de pacientes, diagnosticar tuberculosis pulmonar activa no supone un problema, pero en un grupo pequeño de pacientes con alto riesgo de TBC, los hallazgos clínicos, de laboratorio y de imagen por radiografía no son concluyentes. Los pacientes con TBC pulmonar activa con diseminación endobronquial tienen radiografía sin hallazgos significativos, pero cuando se les realiza tomografía computada de alta resolución (TCAR), puede encontrarse un patrón característico que asemeja un árbol en brote (1), por lo que se le ha denominado patrón de árbol en brote o en gemación.

El diagnóstico de la TBC en países con alta prevalencia, como el Perú, se hace principalmente sobre la sospecha clínica, es decir, pacientes que presentan signos y síntomas. De ellos, la tos por más de dos semanas es el más común. Sobre la base de esta sospecha, el diagnóstico se puede confirmar con la identificación del bacilo tuberculoso mediante frotis para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis* en las muestras de esputo, o cultivo. Recientemente, se viene implementando nuevas tecnologías basadas en la identificación del ácido nucleico, que tienen una mayor sensibilidad y especificidad, y permiten hacer diagnóstico más temprano e incluso pueden identificar resistencia a medicamentos antituberculosos de primera línea.

Aún con todos estos recursos, la TBC suele diagnosticarse sobre la base de otros criterios como la epidemiología y los factores de riesgo. En un contexto adecuado, la imagen puede ser importante para el diagnóstico y la radiografía de tórax tiene baja sensibilidad para el diagnóstico de TBC activa (2). Esta sensibilidad es aún

menor en los estadios iniciales de la enfermedad y en los pacientes que tienen comprometida la inmunidad. La sensibilidad de la TCAR es superior a la radiografía simple de tórax para identificar los hallazgos relacionados a TBC pulmonar, la cual puede hallar con mayor precisión linfadenopatías, cavernas, consolidación, derrames pequeños, micronódulos, bronquiectasias y la afectación de los bronquiolos, la misma que da un patrón tomográfico específico de árbol en brote.

La TBC supone un problema de salud pública a nivel global. La pobreza, el VIH y la resistencia a los medicamentos han contribuido al resurgimiento mundial de esta epidemia (3). De hecho, la causa más importante de muerte por infección a nivel global sigue siendo la TBC, y está entre las diez causas más importantes de muerte por enfermedad. En el año 2017, 1.6 millones de personas fallecieron por TBC, de las cuales 300 mil tenían VIH-sida; se produjeron 10 millones de nuevos casos, lo que equivale a 133 muertes por 100 mil habitantes (4).

La TBC afecta a todos los países, pero es mayor en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, sobre todo en las zonas con mayor índice de pobreza (4).

En 2017, el 90% de los pacientes con TBC eran mayores de 15 años; el 64%, hombres y el 9% tenían sida. Casi dos tercios de todos los casos estaban en Asia, especialmente en la India y la China. Solo el 6% de los casos se produce en Europa y las Américas (4).

A nivel mundial, en 2017, se estimaron 558 000 casos de TBC resistente a la Rifampicina (RR-TB), casi la mitad correspondía a India (24%), China (13%) y la Federación Rusa (10%). Entre los casos de TBC-RR, se estima que el 82% de los pacientes tenía TB resistente a múltiples fármacos (TB-MDR) (4).

A nivel mundial, el 3.5% de casos nuevos de y el 18% de casos de TBC tratados tenían MDR / XDR-TB, con las tasas más altas (> 50% en los casos tratados previamente) en la ex URSS (4).

En el Perú, la TBC está entre las 20 primeras causas de muerte (4), y de la pérdida de años de vida saludable por enfermedad (AVISA) (5, 6). La menor tasa de incidencia ocurrió el año 2015 (6).

Lima tiene la mayor incidencia y prevalencia de TBC sensible y resistente, por lo que en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) no es ajeno a esta situación. Allí, la mayoría de los pacientes son diagnosticados en forma oportuna, sin embargo, también hay un grupo en el cual este se retrasa, porque los métodos convencionales de diagnóstico no tienen alta sensibilidad. Probablemente, esté relacionado a infecciones tuberculosas intrahospitalarias y a transmisión hacia el personal de salud.

Los exámenes de diagnóstico para TBC incluyen pruebas moleculares rápidas: La única prueba rápida para el diagnóstico de TB recomendada actualmente por la OMS es el análisis Xpert® MTB / RIF (Cepheid, EE. UU.). Puede proporcionar resultados en dos horas, y se recomendó inicialmente, en 2010, para el diagnóstico de TB pulmonar en adultos (3).

Estas pruebas son más precisas que la microscopía de esputo. La microscopía de frotis de esputo, desarrollada hace más de un siglo, requiere el examen de muestras de esputo con un microscopio para determinar la presencia de bacterias. Los métodos basados en el cultivo forman el estándar de referencia actual, pero requieren una mayor capacidad de laboratorio y pueden tardar hasta 12 semanas en proporcionar resultados (3).

En algunos casos de pacientes con TBC, los exámenes de laboratorio como el frotis de esputo y el cultivo resultan negativos, así como la radiografía de tórax aun cuando el paciente presenta alta sospecha de TBC.

La imagen de TCAR podría resultar útil para el diagnóstico, con un patrón específico de árbol en brote, aunque esta técnica, actualmente, no está establecida como un examen diagnóstico de referencia para el diagnóstico de TBC.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la sensibilidad del patrón tomográfico pulmonar de árbol en brote versus cultivo de *Mycobacterium tuberculosis* para diagnóstico de TBC pulmonar activa, en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar la sensibilidad del patrón tomográfico pulmonar de árbol en brote versus cultivo de *Mycobacterium tuberculosis* para diagnóstico de TBC pulmonar activa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020.

1.3.2 Específicos

-Determinar la presencia tomográfica de árbol en brote en pacientes con diagnóstico de TBC pulmonar

-Determinar la positividad para *Mycobacterium tuberculosis* en cultivo de esputo de pacientes con diagnóstico de TBC pulmonar.

-Determinar la sensibilidad del patrón tomográfico de árbol en brote en comparación con el cultivo de esputo positivo para *Mycobacterium tuberculosis* en pacientes con TBC pulmonar activa.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

La TBC pulmonar, diagnosticada en etapas más tempranas, reduce el riesgo de mortalidad, especialmente en pacientes inmunosuprimidos, porque la evolución de la enfermedad depende del tratamiento. Además, la cadena de transmisión se reduce dentro del hospital hacia otros pacientes vulnerables y hacia el personal de salud. Entonces, cuando los métodos convencionales de diagnóstico fallan utilizar el patrón de árbol en brote por tomografía podría representar una alternativa para el diagnóstico temprano de tuberculosis pulmonar en este grupo de pacientes. Los beneficiarios del presente estudio serán los pacientes directamente, al recibir un

tratamiento oportuno y el trabajador de salud al reducirse el riesgo de contagio.

1.4.2 Viabilidad

Este estudio es viable toda vez que el Hospital Almenara es de referencia con gran casuística, en la cual como parte del estudio de los pacientes con alta sospecha de TBC se les realiza el estudio tomográfico.

Para realizar este estudio, se requiere una hora semanal aproximadamente. No se requiere recursos económicos adicionales, a los que cuenta el investigador como son PC portátil. Las imágenes están disponibles en sistema informático PACS y se puede acceder en tiempo real.

1.4.3 Limitaciones

Algunos registros en la historia clínica sobre la positividad para Mycobacterium tuberculosis en cultivo de esputo de pacientes con diagnóstico de TBC pulmonar, o la sensibilidad puede no encontrarse y limitar la colecta de datos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Im J publicó, en 2018, un estudio para investigar las bases patológicas del patrón de árbol en brote mediante la revisión de las imágenes de los pulmones *postmortem* de pacientes con TBC pulmonar activa. Se encontró que el bronquiolo respiratorio representa el árbol y los conductos respiratorios representan los brotes o palos. Se concluyó que se debe utilizar el patrón de árbol en brote solo cuando hay árbol y brote (7).

En 2018, Wang Y et al. desarrollaron una investigación, en la que realizaron un análisis de la literatura para evaluar los signos radiológicos de la TBC pulmonar multirresistente. Se encontró que 17 artículos eran relevantes para su análisis. La conclusión fue que el patrón de árbol en yema se puede encontrar en pacientes con TBC multirresistente (8).

Alsowey A et al. elaboraron, en 2017, un trabajo para evaluar el valor predictivo positivo de la TCAR en pacientes con TBC y BK negativo. Cuando se evaluó el patrón de árbol en brote por tomografía de alta resolución se encontró que el 33% se asoció a TBC pulmonar activa. Se concluyó que los pacientes con TBC pulmonar con estudio de frotis negativo pueden beneficiarse con estudios de imagen de tomografía de alta resolución (9).

En 2017, Giacomelli I et al. publicaron una investigación para evaluar hallazgos mediante TCAR en pacientes trasplantados recientemente de pulmón. En este estudio, se evaluaron 402 receptores de trasplante, de los cuales 19 desarrollaron TBC pulmonar activa, encontrándose el patrón de árbol en brote en el 31.5% de los pacientes. Concluyeron que, en los pacientes con TBC pulmonar, se puede encontrar el patrón de árbol en yema hasta en un tercio de estos (10).

Schuhmacher N et al. elaboraron, en 2017, un trabajo para evaluar los hallazgos de tomográficos en pacientes trasplantados de hígado con TBC pulmonar. En este estudio encontró que la cavitación y el patrón de árbol en yema estaba presente hasta en 79% de pacientes con TBC pulmonar cuando se evaluó con tomografía

de alta resolución. Concluyó que el principal patrón encontrado en los pacientes trasplantados de hígado con TBC pulmonar era la cavitación y el patrón de árbol en brote (11).

En 2017, Hassanzad M et al. publicaron una investigación para correlacionar los hallazgos de imágenes de niños con y TBC pulmonar frotis positivo. En este estudio encontró que dentro de los hallazgos más frecuentes en pacientes con TBC pulmonar frotis positivo estaba el patrón de árbol en brote. Concluyeron que existe una relación entre el patrón de árbol en yema y la TBC pulmonar (12).

Raghuvanshi V et al. ejecutaron, en 2016, un trabajo para evaluar la TCAR en el diagnóstico de TBC pulmonar con esputo negativo. Se concluyó que el patrón de árbol en yema se asoció a un riesgo significativo de TBC y que el uso de TCAR es útil para el diagnóstico de TBC del pulmón en pacientes que son negativos al examen de negativo (13).

En 2015, Chu H et al. desarrollaron una investigación para analizar el patrón de árbol en brote por imagen de tomografía en el diagnóstico de abscesos tuberculosos. Encontraron que el patrón de árbol en brote era más común en pacientes con absceso pulmonar tuberculoso que por otras causas (42%). Se concluyó que este patrón puede ser útil para dirigir la terapia (14).

Caliskan T et al. publicaron, en 2014, un trabajo para evaluar los hallazgos tomográficos en pacientes con TBC pulmonar negativos a la baciloscopía. Encontraron que el patrón de árbol en yema puede encontrarse hasta en el 29% de pacientes con TBC pulmonar cultivo negativo. Concluyeron que los hallazgos por TCAR son similares en los con TBC que tienen cualquier resultado del estudio de frotis (15).

En 2002, Eisenhuber E publicó un artículo sobre el patrón de árbol en brote, en el que se ha observado casos de TBC pulmonar activa con diseminación endobronquial. Encontró que este patrón puede hallar en muchas patologías no infecciosas como infecciosas incluyendo la TBC pulmonar. Concluyó que este

patrón se puede encontrar cuando hay inflamación de la pequeña vía respiratoria (16).

Hatipoğlu O et al. desarrollaron, en 1996, una investigación en la cual buscaba evaluar la actividad de la TBC pulmonar con Tomografía Computada de Alta Resolución. Se encontró que el patrón o la apariencia de árbol en brote era característico de la TBC pulmonar activa. La conclusión fue que la apariencia de árbol en brote indica actividad de la TBC (17).

En 1993, Im J et al. desarrollaron un trabajo sobre hallazgos tomográficos de TBC pulmonar activa, así como los cambios secuenciales después del tratamiento. Concluyeron que en este patrón de imágenes se puede observar mediante tomografía en pacientes con TBC pulmonar nueva o reactivada. Se concluyó que las lesiones de la vía aérea pequeña encontradas por tomografía pueden indicar actividad de la TBC (18).

2.2 Base teóricas

TBC pulmonar

Millones de personas sufren de TBC pulmonar en el mundo. La TBC sigue siendo, a lo largo de la historia de la humanidad, una de las principales causas mortalidad. La prevalencia es alta, especialmente en los países pobres, en donde es hasta de 50 veces más frecuente que en los países con altos ingresos. Solo en 2017, más de un millón y medio de personas habrían fallecido por esta causa, y de ellos una proporción importante alrededor del 20% están asociados a la epidemia de VIH, sin embargo, es importante saber que a pesar de esto, la prevalencia mundial de TBC ha venido disminuyendo desde hace varios años. Se han realizado numerosos esfuerzos a nivel mundial para combatir la TBC, la OMS y sus estados miembros se han puesto como meta poner fin a la epidemia de TBC para el año 2030. Se tiene como estrategias disminuir las muertes y la incidencia en más del 80%, de acuerdo con el compromiso asumido por todos los ministros de Salud de más de 200 países en la Declaración de Moscú (3).

La prevención de la TBC es una de las principales estrategias para combatir la epidemia, a la fecha no existen vacunas que prevengan eficazmente la TBC. La única vacuna disponible, actualmente, es la BCG, esta vacuna solo disminuye la gravedad de las formas complicadas de TBC como la meningoencefalitis tuberculosa. Sin embargo, la principal estrategia para disminuir el contagio de TBC son las medidas administrativas, aquí es importante el papel que tiene el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno, así como el manejo del ambiente donde se produce la transmisión (mejora de la ventilación y la luz solar) (3, 4).

La TBC puede afectar a todos los órganos, sin embargo, el órgano que con más frecuencia se afecta es el pulmón, y es la más importante porque es la única que puede transmitir de una persona a otra a través de gotitas respiratoria, prácticamente la TBC pulmonar se ha descrito en casi todos los órganos, pero la afectación de algunos órganos puede tener una importancia clínica mayor como es el caso del sistema nervioso central en la cual se produce una alta mortalidad alrededor de más del 20% y otras como la TBC pericárdica, peritoneal y de la columna vertebral por las importantes secuelas que puede dejar (3, 20).

La TBC puede presentarse como enfermedad pulmonar primaria o como reactivación de TBC latente, los signos y síntomas principales en la TBC son la tos con o sin expectoración y la fiebre. También, puede presentarse baja de peso, anorexia, dolor pleurítico, hemoptisis, etc. La prevalencia de estos síntomas puede ser diferente de acuerdo si la TBC es primaria o reactivación, de acuerdo con el grupo etario, y al lugar donde se produce (comunidad, instituciones de cuidados y hospitalario). Al inicio, la fiebre es de bajo grado, pero va empeorando a medida que progresa la enfermedad, en general es diurna, pero va aumentando a lo largo del día, generalmente cede en la noche. La tos al inicio es de esporádica de no productiva, pero después puede ser exigente y acompañarse de hemoptisis. Cuando hay afectación parenquimatosa, puede aparecer disnea que en algunos casos puede ser causante de una verdadera insuficiencia respiratoria (21).

El diagnóstico de la TBC parte de la sospecha o de los estudios de tamizaje, el diagnóstico definitivo solo se realiza con la identificación del *Mycobacterium tuberculosis* de una secreción corporal o de un tejido a través de exámenes por

microscopía directa, por cultivo o por estudio del material genético por amplificación de ácido nucleico.

El enfoque actual es que el diagnóstico se haga lo más temprano posible, ya que de ello depende el inicio del tratamiento temprano, y con esto se evita por una parte el avance de la enfermedad y, por otra, se reduce la transmisión. Los métodos diagnósticos han evolucionado en las últimas décadas, el examen directo del esputo ha sido la forma más usada y extendida para el diagnóstico, incluso sigue siendo el principal método de diagnóstico en la mayor parte de los países de ingresos bajos, el problema principal es su baja sensibilidad y que depende de que haya una alta carga bacilar, lo cual retrasa el diagnóstico.

Los estudios del ácido nucleico son costosos, sin embargo, son costo efectivos, ya que permite diagnóstico con una carga bacilar baja y además puede identificar resistencia a medicamentos de primera línea como isoniazida y rifampicina, los resultados pueden estar disponible en horas.

El papel de las imágenes en el diagnóstico de la TBC pulmonar, ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, aunque la radiografía tiene baja sensibilidad, es útil en el contexto de alta sospecha cuando no se puede identificar en forma directa el *Mycobacterium tuberculosis*, los hallazgos pueden ser diferentes en la enfermedad primaria y la reactivación, puede afectarse uno o ambos pulmones, es más frecuente en los ápices de los lóbulos superiores, se puede encontrar infiltración lobar o segmentaria con o sin adenopatías a veces una masa pulmonar, lesiones micronodulares y cavitación; la tomografía computada tiene mayor sensibilidad que la radiografía y puede detectar más tempranamente lesiones nodulares y es útil cuando la radiografía no aporta información suficiente en el contexto de alta sospecha, no debe usarse como un examen de rutina, por lo que debe reservarse para solo para algunos casos seleccionados (3).

El tratamiento de la TBC tiene como objetivo principal curar la enfermedad, pero también prevenir la transmisión, la resistencia a fármacos y las recaídas. Los fármacos actualmente disponibles están clasificados como de primera línea o para TBC resistentes, aunque en los últimos 20 años solo se han creado algunos

medicamentos exclusivamente para el manejo de la TBC, otros antibióticos han resultado ser útiles en la TBC resistente a fármacos, en los últimos años no se ha desarrollado ningún medicamento de primera línea, isoniazida y rifampicina siguen siendo el pilar fundamental del tratamiento, y son los medicamentos más potentes y activos cuando el *Mycobacterium tuberculosis* es sensible, la respuesta al tratamiento depende de muchos factores, dentro de ellos el más importante es la adherencia al tratamiento, por lo que la estrategia de la terapia observada directamente (DOTS) ha resultado un pilar importante en el control de la epidemia, el tratamiento de primera línea resulta exitosos en más del 95% de los pacientes después de seis meses de tratamiento.

La duración del tratamiento es mayor cuando hay coinfección con VIH y en algunos casos de TBC extrapulmonar como la meningoencefalitis tuberculosa, la enfermedad ósea o la pericárdica. El tratamiento tiene dos fases siendo la primera la intensiva y generalmente dura dos meses, tiene por finalidad esterilizar y prevenir la resistencia y la administración de medicamentos es diaria excepto los domingos. Una vez iniciado el tratamiento la mayoría de los pacientes presenta una mejora clínica en solo algunos días hasta algunas semanas. Debe tomarse en cuenta algunas circunstancias especiales que pueden afectar el tratamiento como la insuficiencia renal, la intolerancia oral a drogas, la hepatotoxicidad de las drogas y otros efectos adversos, así como condiciones como la edad y el embarazo (1).

2.3 Definición de términos básicos

Patrón de árbol en brote en la TCAR: representa estructuras de ramificación centrilobular que se asemejan a un árbol en ciernes. El patrón refleja la afectación endo y peribronquiolar, que incluyen la impactación de moco, la inflamación y / o la fibrosis. Esto es más pronunciado en la periferia del pulmón y está asociada con anomalías de vías respiratorias más grandes (22).

Tuberculosis pulmonar: La TBC es la enfermedad infecciosa que afecta los pulmones y es causada por *Mycobacterium tuberculosis*. Se transmite de una persona

a otra a través de pequeñas gotas generadas al espirar, hablar o toser por pacientes con enfermedad pulmonar activa.

Tomografía computada de alta resolución: Estudio del tórax que optimiza la representación anatómica pulmonar. Esto se logra con un grosor de corte muy fino, algoritmo de reconstrucción de alta resolución espacial, tiempo de corte muy breve y elevado miliamperaje.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

El patrón tomográfico pulmonar de árbol en brote tiene alta sensibilidad para el diagnóstico de la TBC pulmonar activa versus cultivo de *Mycobacterium tuberculosis* en pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020.

3.2 Variables y su operacionalización

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Patrón tomográfico de árbol en brote	Representa estructuras de ramificación centrilobular que se asemejan a un árbol en brote.	Cualitativa	Presencia o ausencia	Nominal	Sí o no	Informe tomográfico
Cultivo <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Enfermedad pulmonar por <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .	Cualitativa	Presencia o ausencia	Nominal	Sí o no	Historia clínica
Especificidad	La sensibilidad es la capacidad del test para detectar enfermedad.	Cuantitativa	Presencia	Numeral	0-100	Resultados del estudio

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

Según la intervención del investigador: Observacional

Según el alcance: Analítico.

Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: Transversal

Según el momento de la recolección de datos: Prospectivo.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Pacientes hospitalizados con sospecha de TBC pulmonar activa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020

Población de estudio

Está constituido por todos los pacientes con diagnóstico de tuberculosis pulmonar por TCAR o por cultivo de MT.

Tamaño de la muestra

Todos los pacientes hospitalizados con diagnóstico de TBC pulmonar.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años.

Pacientes hospitalizados, que tengan TCAR y cultivo para MT.

Pacientes con diagnóstico de TBC pulmonar activa.

Pacientes con informe tomográfico (TCAR) de tórax con patrón de “árbol en brote”, árbol en ciernes o árbol en gemación.

Criterios de exclusión

Pacientes con otro diagnóstico por enfermedad respiratoria.

Pacientes que con antecedentes de TBC tratada o en tratamiento.

Pacientes que no cuentan con estudio tomográfico TCAR.

4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos

Instrumentos de recolección y medición de variables

Se utilizará una ficha de registro de datos, los mismos que serán tomados de la historia clínica de cada paciente, así como de los informes tomográficos de los pacientes, todos serán validados por lo menos por un radiólogo de gran experiencia del Hospital Almenara.2020

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Los resultados del estudio serán procesados en programa Excel, los resultados se mostrarán en porcentaje de verdaderos positivos comparándolos prospectivamente con el resultado del cultivo.

4.5 Aspectos éticos

No será necesario consentimiento informado de los pacientes, ya que el presente trabajo ya ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de San Martín de Porres.

CRONOGRAMA

Pasos	2021-2022											
	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Redacción final del proyecto de investigación	X											
Aprobación del proyecto de investigación		X										
Recolección de datos			X	X								
Procesamiento y análisis de datos					X	X						
Elaboración del informe							X	X				
Correcciones del trabajo de investigación									X			
Aprobación del trabajo de investigación										X	X	
Publicación del artículo científico												X

PRESUPUESTO

Concepto	Monto estimado (soles)
Material de escritorio	350.00
Adquisición de software	500.00
Internet	300.00
Impresiones	400.00
Logística	500.00
Traslados	800.00
TOTAL	2850.00

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Nachiappan et al. Pulmonary tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. *RadioGraphics* 2017 37:1, 52-72
2. Joshua Burrill, FRCR, et al. tuberculosis: A Radiologic Review. *RadioGraphics* 2007 27 : 5 , 1255-1273
3. Horsburgh C. Epidemiology of tuberculosis, UPTODATE. [Internet] 2019. Extraído 19 feb 2019. Disponible en:
https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-of-tuberculosis?search=tuberculosis&source=search_result&selectedTitle=7~150&usage_type=default&display_rank=7
4. Global tuberculosis report 2018. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Internet] 2019. Extraído 19 feb 2019. Disponible en https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ Ministerio de Salud, Oficina General de Tecnologías de la Información. Principales causas de mortalidad por sexo Perú, año 2014. Disponible en [:http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/mortalidad/macros.asp?00](http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/mortalidad/macros.asp?00).
5. Ministerio de Salud -Dirección general de Epidemiología. Carga de enfermedad en el Perú, estimación de los años de vida saludables perdidos 2012. Lima: USAID; 2012. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/Cargaenfermedad2012.pdf>.
6. Alarcón Valentina, Alarcón Edith, Figueroa Cecilia, Mendoza-Ticona Alberto. Tuberculosis en el Perú: situación epidemiológica, avances y desafíos para su control. *Rev. Perú. med. exp. salud pública*.
7. Im JG, Itoh H. Tree-in-Bud Pattern of Pulmonary tuberculosis on Thin-Section CT: Pathological Implications. *Korean J Radiol.* 2018;19(5):859-865.
8. Wáng YXJ, Chung MJ, Skrahin A, Rosenthal A, Gabrielian A, Tartakovsky M. Radiological signs associated with pulmonary multi-drug resistant tuberculosis: an analysis of published evidences. *Quant Imaging Med Surg.* 2018;8(2):161-173.

9. Alsowey AM, Amin MI, Said AM. The Predictive Value of Multidetector High Resolution Computed Tomography in Evaluation of Suspected Sputum Smear Negative Active Pulmonary tuberculosis in Egyptian Zagazig University Hospital Patients. *Pol J Radiol.* 2017; 82:808-816. Published 2017 Dec 15. doi:10.12659/PJR.903743
10. Giacomelli IL, Schuhmacher Neto R, Nin CS, et al. High-resolution computed tomography findings of pulmonary tuberculosis in lung transplant recipients. *J Bras Pneumol.* 2017;43(4):270-273.
11. Schuhmacher Neto, R. et al. High-resolution CT findings of pulmonary tuberculosis in liver transplant patients. *Clinical Radiology* , (2017), 72 (10) pp. 899.e9-899.e14. Volume 72
12. Hassanzad M, Bolursaz MR, Mehrian P, Aghahosseini F, Velayati AA. Relation between smear positivity and imaging findings in children with pulmonary tuberculosis. *Int J Mycobacteriol.* 2016 Dec;5 Suppl 1:S163
13. Raghuvanshi V, Sood RG, Jhobta A, Sarkar M, Tomar A, Khanna S. Use of High-Resolution Computed Tomography (HRCT) in Diagnosis of Sputum Negative Pulmonary tuberculosis. *Turk Thorac J.* 2016;17(2):59-64.
14. Chu H, Li B, Zhao L, et al. Tree-in-bud pattern of chest CT images for diagnosis of Mycobacterium abscesses. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(10):18705-12. Published 2015 Oct 15.
15. Caliskan T, Ozkisa T, Aribal S, et al. High resolution computed tomography findings in smear-negative pulmonary tuberculosis patients according to their culture status. *J Thorac Dis .* 2014; 6 (6): 706-12.
16. Eisenhuber E. The tree-in-bud sign. *Radiology* 2002; 222: 771–772
17. Hatipoğlu ON, Osma E, Manisali M, et al High resolution computed tomographic findings in pulmonary tuberculosis. *Thorax* 1996;51:397-402.
18. Im JG, Itoh H, Shim YS, et al. Pulmonary tuberculosis: CT findings—early active disease and sequential change with antituberculous therapy. *Radiology* 1993; 186: 653–660.

19. WHO. WHO tuberculosis Programme-Framework for Effective tuberculosis Control <http://www.who.int/tb/publications/1994/en/index.html> (Accessed on December 08, 2011).
20. Latent tuberculosis infection in children. Adams L. UPTODATE. Nov 29, 2018
21. Clinical manifestations and complications of pulmonary tuberculosis. Posniak A. UPTODATE. Mar 01, 2019.
22. Hansell, D et al. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging. Radiology, 246(3), 697–722.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
PATRÓN TOMOGRÁFICO DE ÁRBOL EN BROTE VERSUS CULTIVO DE MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS en el HNGAI 2020 para diagnóstico de TBC pulmonar activa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020	¿Cuál es la sensibilidad del patrón de árbol en brote versus cultivo de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en el HNGAI 2020 para diagnóstico de TBC pulmonar activa?	Objetivo general Determinar la sensibilidad del patrón de árbol en brote versus cultivo de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> para diagnóstico de TBC pulmonar activa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2020.	Hipótesis general El patrón tomográfico de árbol en brote tiene alta sensibilidad para el diagnóstico de la TBC pulmonar activa en pacientes que se encuentran hospitalizados.	Es un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo.	Pacientes hospitalizados con alta sospecha de TBC pulmonar activa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen	Ficha de recolección de datos
		Objetivos específicos Medir los resultados del patrón de árbol en brote versus cultivo de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> para el diagnóstico de TBC pulmonar activa.	Hipótesis específicas			

2. Instrumentos de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha de recolección de datos:

Nombres y apellidos:

Edad:

Sexo:

Servicio de hospitalización:

Antecedente tuberculosis:

Tratamiento previo para tuberculosis:

HIV – sida:

Fecha de inicio de síntomas:

Fecha de Hospitalización:

Diagnósticos:

Resultados de BK

Cultivo de BK

Prueba genética tuberculosis:

Conclusión del informe tomográfico de tórax:

Tratamiento anterior para tuberculosis.

Fecha de la última vez que recibió tratamiento para tuberculosis.

Resultado final del último tratamiento para tuberculosis.