



UNIVERSIDAD SANTANDER

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022.

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

AUTORES:

Karla Gabriela González Muñoz

Leyvis Kariel Aguilar Barrios

Nayelhi Emilia Cruz Valdés

Luis Alberto García Martiz

Dayan Aneth Duque Quinzada

Director del trabajo:

José Martínez

Asesor metodológico:

José Santamaría Sanjur

Panamá, 18 de septiembre de 2024

DEDICATORIA

A mis padres y a mi hermano, por ser el pilar fundamental en mi vida. Su amor incondicional, apoyo constante y confianza en cada uno de mis pasos me han dado la fuerza y el valor para seguir adelante en este camino. Su presencia ha sido mi mayor fuente de motivación, y sin ustedes, no habría llegado hasta aquí. A mis abuelos, cuya sabiduría y cariño me han enseñado el valor de la perseverancia y me han inspirado a nunca rendirme.

Karla Gabriela González Muñoz.

Este trabajo de grado quisiera dedicárselo a mis padres por todo el apoyo que me han brindado durante los últimos cuatro años de carrera, en donde puede reflejar hasta donde he llegado gracias al esfuerzo y arduo trabajo de mis padres. Gracias mamá por siempre apoyarme en todo, gracias papá por siempre estar pendiente de que no me falte nada. Se los agradezco con todo mi corazón los quiero mucho.

Leyvis Kariel Aguilar Barrios.

Primero que todo dedicarle este trabajo a mis padres que han sido un pilar a lo largo de este capítulo en mi vida. A mi abuela que ha hecho todo lo posible por mi guiarme en este camino. A mis tíos y hermana por su constante ánimo y comprensión y apoyo incondicional. Estas personas han sido mis mayores fuentes de inspiración y que este logro también sea tributo a su sacrificio. Con inmensa gratitud les dedico este trabajo.

Luis Alberto García Martiz.

A mis amados padres y abuelos esta obra es un reflejo de su amor incondicional y apoyo constante. Ustedes han sido mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por sus sacrificios, por creer en mí y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Espero que este logro sea un motivo de orgullo para ustedes, así como lo es para mí. También va dedicado a mis compañeros de grupo, porque gracias al compromiso de todos fue posible la realización del trabajo.

Nayelhi Emilia Cruz Valdés.

A mis padres. Este logro es un testimonio de su inmenso amor y dedicación. Lo cual valoro mucho sus lecciones de vida que me han inculcado y por el cariño que siempre me han brindado. Mi gratitud hacia ustedes es imposible de expresar completamente. Este trabajo es un tributo a su legado y a su eterna admiración.

Dayan Aneth Duque Quinzada.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente al Licenciado José Martínez y a la Licenciada Alina Samaniego por su paciencia y dedicación al guiarme, por brindarme su conocimiento y por creer en mi potencial. Su enseñanza ha sido invaluable.

Karla Gabriela González Muñoz.

Gracias a Dios por permitirme tener a mi familia conmigo en el cumplimiento de esta nueva meta, gracias a mis padres por apoyarme en cada decisión y proyecto, quiero agradecer por los momentos vividos durante todo este tiempo y por mostrarme lo bella que puede llegar a ser una carrera. Doy gracias al Señor por permitirme cumplir cada una de las metas o desafíos que me he propuesto.

Leyvis Kariel Aguilar Barrios.

En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. A mis abuelas y tías por siempre darme la fuerza y siempre aconsejarme para no rendirme. A mis hermanas que siempre han sido mi motor por lo cual sé que tengo que dar el mejor ejemplo posible y ser para ellas una figura ejemplar.

Dayan Aneth Duque Quinzada.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a nuestro director técnico, Licdo. José Martínez por su invaluable orientación, apoyo y confianza durante todo el proceso de desarrollo de esta tesis. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para guiarme en cada etapa de este trabajo. Agradezco al personal del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, cuyo compromiso y profesionalismo hicieron posible la realización de esta investigación. Su colaboración y disposición para compartir su conocimiento y recursos fueron esenciales para el éxito de este proyecto.

Nayelhi Emilia Cruz Valdés.

A mi familia, por ser mi pilar fundamental a lo largo de este proceso. A ustedes, que me han brindado amor, apoyo incondicional y paciencia, incluso en los momentos más difíciles. Su confianza en mí ha sido una fuente de motivación constante, y este logro es tan suyo como mío. También quiero agradecer profundamente a mi grupo de estudio y trabajo, por su compañerismo, apoyo y por haber estado siempre dispuestos a colaborar. Juntos enfrentamos desafíos, intercambiamos ideas y crecimos como equipo. Su compañía hizo este camino más llevadero y enriquecedor. Gracias a todos por ser parte de este viaje y contribuir a la culminación de esta etapa tan importante.

Luis Alberto García Martiz

RESUMEN

El presente estudio analiza la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y la tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel entre 2017 y 2022. Se evaluaron 124 informes de pacientes pediátricos de 1 a 14 años, con diagnóstico confirmado de tuberculosis pulmonar. Los resultados revelan que la radiografía de tórax presentó una sensibilidad diagnóstica del 75.26%, identificando correctamente la mayoría de los casos, pero con una tasa de falsos negativos del 24.74%. En contraste, la tomografía computarizada demostró una sensibilidad del 100%, detectando todos los casos positivos sin omitir ninguno. Estos hallazgos destacan la superioridad de la tomografía computarizada como herramienta diagnóstica para la tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos. Además, se encontró una correlación clínico-radiológica positiva en el 100% de los estudios de tomografía computarizada, mientras que la radiografía presentó una mayor variabilidad. Se concluye que la tomografía computarizada es una herramienta más precisa, mientras que la radiografía, aunque útil, debe emplearse como complemento. Las recomendaciones apuntan a la utilización de la tomografía computarizada en casos sospechosos de tuberculosis pulmonar para mejorar el diagnóstico y tratamiento oportuno, contribuyendo así a la reducción de la morbilidad y la mortalidad en la población pediátrica. Este estudio resalta la importancia de la elección adecuada de las modalidades de imagen en entornos clínicos, optimizando los recursos y mejorando la precisión diagnóstica en la detección de tuberculosis pulmonar pediátrica.

Palabras clave: Sensibilidad diagnóstica, Radiografía de tórax, Tomografía computarizada, Tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño.

ABSTRACT

This study examines the diagnostic sensitivity of chest radiography and computed tomography (CT) in pediatric pulmonary tuberculosis at Hospital del Niño Dr. Jose Renan Esquivel from 2017 to 2022. A total of 124 reports from pediatric patients aged 1 to 14 years with confirmed pulmonary tuberculosis were evaluated. Results showed that chest radiography had a diagnostic sensitivity of 75.26%, correctly identifying most cases but with a false-negative rate of 24.74%. In contrast, CT demonstrated 100% sensitivity, detecting all positive cases without omission. These findings underscore the superiority of CT as a diagnostic tool for pediatric pulmonary tuberculosis. Additionally, a positive clinical-radiological correlation was found in 100% of the CT studies, while radiography showed greater variability. It is concluded that CT is a more precise tool, whereas radiography, although useful, should be employed as a complement. Recommendations emphasize the use of CT in suspected tuberculosis cases to improve early diagnosis and treatment, thereby reducing morbidity and mortality in the pediatric population. This study highlights the importance of selecting appropriate imaging modalities in clinical settings, optimizing resources, and improving diagnostic accuracy in pediatric pulmonary tuberculosis detection.

Keywords: Diagnostic sensitivity, Chest radiography, Computed tomography, Pediatric pulmonary tuberculosis, Hospital del Niño.

Índice General

Introducción	1
Capítulo 1: El Problema de Investigación	3
1. El Problema de Investigación	3
1.1. Descripción del Problema de Investigación.....	3
1.1.1. Pregunta de Investigación.	4
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Delimitación de la Línea y Sublínea de Investigación.....	5
1.4.1 Línea.	5
1.4.2. Sublínea.....	5
Capítulo 2: Marco Teórico.....	6
2.1. Marco Histórico	6
2.2. Marco legal	7
2.3 Marco Referencial.....	9
2.4 Marco contextual	19
Capítulo 3: Marco Metodológico.....	20
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	20

3.2. Unidades de Análisis.....	20
3.2.1 Población.....	21
3.2.2 Muestra	21
3.3. Variables de la investigación	21
3.3.1. Definición Conceptual	21
3.3.2. Definición operacional.....	23
3.4. Consideraciones éticas	23
3.5. Métodos para la recolección de los datos	24
3.5.1 Delimitación del o los Instrumentos	24
3.6 Procedimiento.....	24
Capítulo 4: Presentación y Análisis de los Resultados	25
4.1. Presentación de los Resultados	25
4.2. Discusión de los Resultados.....	50
Conclusiones	52
Recomendaciones	54
Anexos	60
Anexo 1: Aval de la realización de la investigación en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.....	60
Anexo 2: Formularios para Someter Protocolos de Investigación.....	61
Anexo 3: Aprobación del Protocolo por el Comité de Bioética	62

Anexo 4: Código de RESEGIS	63
Anexo 5: Aprobación del Protocolo por el Comité de Bioética	64
Anexo 6: Carta y diploma del profesor de español.....	65
Anexo 7: Diploma del profesor de español.....	66
Anexo 8: Carta Aval de director técnico.....	67

Índice de Tablas

Tabla 1 Distribución de la frecuencia de los grupos etarios, en los registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	27
Tabla 2 Distribución de la frecuencia relativa del sexo, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	28
Tabla 3 Distribución de la frecuencia de sexo por grupo etario, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	29
Tabla 4 Cantidad de estudios realizados por año de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar.....	31
Tabla 5 Verdaderos Positivos, Falsos Negativos y Sensibilidad Diagnóstica de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar.	33
Tabla 6 Distribución de Pacientes con y sin Correlación Clínico-Radiológica en Estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax	35
Tabla 7 Distribución de los estudios que presentan y no presentan hallazgos radiológicos en los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar.	37
Tabla 8 Frecuencia de Hallazgos Radiológicos en estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar.	39

Tabla 9 Prevalencia de hallazgos radiológicos positivos presentes en radiografía y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar.	42
Tabla 10 prevalencia de los principales hallazgos radiológicos en estudios de radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar.....	48

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1 Fórmula para el tamaño de muestra	21
Figura 2 Distribución de la frecuencia de los grupos etarios, en los registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	27
Figura 3 Distribución de la frecuencia simple del sexo, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	28
Figura 4 Distribución de la frecuencia de sexo por grupo etario, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.	29
Figura 5 Cantidad de estudios realizados por año de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar.....	30
Figura 6 Verdaderos Positivos, Falsos Negativos y Sensibilidad Diagnóstica de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar.....	33
Figura 7 Distribución de Pacientes con y sin Correlación Clínico-Radiológica en Estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax.....	35
Figura 8 Distribución de los estudios que presentan y no presentan hallazgos radiológicos en los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar.	37
Figura 9 Frecuencia de Hallazgos Radiológicos en estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar.	39

Figura 10 Prevalencia de hallazgos radiológicos positivos presentes en radiografía y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar. 42

Figura 11 prevalencia de los principales hallazgos radiológicos en estudios de radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar..... 47

Introducción

La tuberculosis pulmonar representa uno de los desafíos más importantes en la salud pública, particularmente en la población pediátrica, donde su diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado son fundamentales para reducir la morbilidad y mortalidad. En Panamá, la incidencia de tuberculosis ha motivado la necesidad de mejorar los procesos de detección, especialmente en niños, quienes son más vulnerables a desarrollar formas graves de la enfermedad. La sintomatología inespecífica en pacientes pediátricos y la similitud de los signos radiológicos con otras enfermedades respiratorias dificultan su diagnóstico temprano. Por lo tanto, las herramientas de imagen, como la radiografía de tórax y la tomografía computarizada (TC), se convierten en componentes críticos en la identificación y manejo de la tuberculosis pulmonar en este grupo.

La radiografía de tórax es comúnmente utilizada debido a su disponibilidad y bajo costo, permitiendo identificar signos de tuberculosis como consolidaciones, adenopatías y cavidades. No obstante, su sensibilidad diagnóstica es limitada, lo que puede resultar en falsos negativos y diagnósticos tardíos. En contraposición, la tomografía computarizada ha ganado protagonismo en la detección de patologías pulmonares, ofreciendo una mayor resolución y sensibilidad para identificar lesiones sutiles y cambios tempranos en la estructura pulmonar. Sin embargo, el uso rutinario de la TC en la población pediátrica se debate debido a su mayor costo, menor disponibilidad y exposición a radiación.

Este estudio se desarrolló en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel y se enfocó en comparar la sensibilidad diagnóstica de la radiografía de tórax y la tomografía computarizada en pacientes pediátricos con diagnóstico confirmado de tuberculosis pulmonar. A lo largo del estudio, se analizan los hallazgos radiológicos, se evalúan las ventajas y limitaciones de cada técnica y se proponen recomendaciones basadas en los resultados.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos. El Capítulo 1 aborda el problema de investigación, la justificación y los objetivos planteados. El Capítulo 2 ofrece un marco teórico que incluye la fisiopatología de la tuberculosis y la importancia de los métodos de imagen en su diagnóstico. En el Capítulo 3, se describe la metodología utilizada, los criterios de inclusión de los pacientes y las técnicas de análisis empleadas. El Capítulo 4 presenta los resultados, su discusión y el análisis detallado. Finalmente, se exponen las conclusiones del estudio y se proponen recomendaciones para mejorar el proceso diagnóstico de la tuberculosis pulmonar en la población pediátrica.

Capítulo 1: El Problema de Investigación

1. El Problema de Investigación

La tuberculosis pulmonar es una enfermedad infecciosa grave que afecta a la población pediátrica, particularmente en regiones donde la enfermedad sigue siendo endémica, como Panamá. A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento, el periodo entre 2017 y 2022 ha evidenciado un número considerable de casos de tuberculosis pulmonar en niños en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel. Esta enfermedad, que se transmite por el aire cuando se inhalan partículas con la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, afecta gravemente la salud respiratoria de los niños, provocando síntomas inespecíficos como tos persistente, fiebre y pérdida de peso, lo que hace que su diagnóstico sea complejo.

El principal problema radica en la dificultad para detectar la tuberculosis en etapas tempranas, debido a que los métodos diagnósticos más utilizados, como la radiografía de tórax, presentan limitaciones importantes en su sensibilidad. Por otro lado, la tomografía computarizada. Estas limitaciones en el diagnóstico temprano de la tuberculosis tienen un impacto profundo en la salud de los niños afectados, retrasando el tratamiento y aumentando la transmisión comunitaria de la enfermedad. Además, las complicaciones derivadas de un diagnóstico tardío incrementan la morbilidad y la mortalidad en la población pediátrica.

1.1. Descripción del Problema de Investigación

La tuberculosis (TB) constituye un problema de salud global que afecta a millones de personas, incluidas las poblaciones pediátricas más vulnerables. Se estima que una de cada tres personas está infectada con la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, aunque no todas desarrollan la enfermedad activa. En el contexto pediátrico, la TB presenta un patrón clínico particular, en el que los síntomas como la tos, la pérdida de peso, la fiebre y la sudoración nocturna suelen ser

progresivos e insidiosos, lo que dificulta su diagnóstico temprano. A nivel local, los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel en Panamá durante el periodo de 2017 a 2022 han sido una población particularmente afectada por esta enfermedad.

La tuberculosis pulmonar es la forma más común de la enfermedad en los niños, aunque la diseminación extrapulmonar, como la linfadenitis tuberculosa y la meningitis tuberculosa, es más frecuente en ellos que en los adultos debido a la evolución de la TB primaria. Esta progresión puede llevar a complicaciones graves si no se diagnostica y trata adecuadamente, especialmente en niños pequeños o inmunodeprimidos.

1.1.1. Pregunta de Investigación.

¿Cuál es la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y tomografía computarizada de tórax como herramienta diagnóstica para la tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital del Niño durante el periodo 2017-2022?

1.2 Justificación

La investigación sobre la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y la tomografía computarizada de tórax en la tuberculosis pulmonar pediátrica en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel entre 2017 y 2022 es crucial en el ámbito radiológico. Evaluar estas técnicas es esencial para un diagnóstico preciso y temprano, lo que puede mejorar el tratamiento y prevenir la propagación de la enfermedad. Sin esta investigación, podría haber diagnósticos deficientes y retrasos en el tratamiento, aumentando el riesgo de propagación. Se beneficiaría a los profesionales de la salud y técnicos radiólogos al proporcionar una evaluación exhaustiva de la eficacia diagnóstica de ambas modalidades de imagen en la detección de tuberculosis pulmonar en niños. Y a su vez, un beneficio para los pacientes pediátricos al recibir un diagnóstico más rápido y preciso, lo que conduciría a un tratamiento oportuno y efectivo. Esto permitiría una mejor

selección y aplicación de las pruebas de imagen, optimizando los recursos y mejorando la precisión diagnóstica. Se divulgará a través de infografías y folletos entre el personal de salud del hospital.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y tomografía computarizada de tórax como herramienta diagnóstica de la tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos en el Hospital del Niño durante el periodo 2017-2022.

1.3.2. Objetivos específicos

Indicar la prevalencia de los hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía computarizada de tórax, específicamente en el contexto de tuberculosis pulmonar pediátrica.

Mencionar posibles limitaciones o desafíos asociados con el uso de la radiografía y tomografía computarizada de tórax en el diagnóstico de tuberculosis pulmonar en pediátricos.

Comparar la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y la tomografía computarizada de tórax en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos

1.4. Delimitación de la Línea y Sublínea de Investigación

1.4.1 Línea.

Radiología e imágenes

1.4.2. Sublínea.

Imagen médica

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1. Marco Histórico

La evolución de la radiografía de tórax a lo largo de la historia ha sido significativa y ha experimentado varios cambios clave en términos de tecnología, técnicas de imagen y aplicaciones clínicas. En una visión general de la evolución de la radiografía tórax como una herramienta diagnóstica. La radiografía de tórax comenzó con el descubrimiento de los rayos x por Wilhelm Conrad Roentgen en 1895. Los primeros rayos x se utilizaron para obtener imágenes de los pulmones y otras partes del cuerpo. Luego a principios del siglo XX, inicialmente, las imágenes de rayos x se capturaban en películas radiográficas convencionales.

Su uso en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar pediátrica ha sido especialmente relevante, dado que es una prueba de bajo costo y accesible, lo que la convierte en la primera línea de investigación diagnóstica en la mayoría de los hospitales. Sin embargo, su sensibilidad en la detección de tuberculosis, especialmente en niños, ha mostrado limitaciones, lo que ha impulsado el desarrollo de tecnologías complementarias, como la tomografía computarizada (TC). Según López et al. (2020), la radiografía de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis presenta una sensibilidad que varía entre el 60% y 80%, dependiendo de factores como el estado de progresión de la enfermedad y las características del paciente.

Por otro lado, la tomografía computarizada, desarrollada en la década de 1970, representa una evolución significativa en el diagnóstico por imagen. El primer escáner de TC fue creado por Godfrey Hounsfield y Allan Cormack, quienes recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1979 por su contribución. La TC utiliza rayos X y tecnología informática para generar imágenes transversales detalladas del cuerpo, lo que permite una evaluación más precisa de las estructuras internas comparado con las radiografías tradicionales.

Desde su introducción, la tecnología de TC ha evolucionado notablemente. En sus primeras versiones, la TC ofrecía imágenes en una sola sección, pero los avances en tecnología han permitido el desarrollo de escáneres de TC multidetector, que proporcionan imágenes en múltiples cortes simultáneamente y en alta resolución. Estos avances han mejorado significativamente la capacidad para detectar lesiones pequeñas y sutiles en los pulmones, haciendo de la TC una herramienta crucial en la detección de tuberculosis pulmonar, especialmente en pacientes pediátricos.

En comparación, un estudio de Sánchez et al. (2021) reportó que la tomografía computarizada tiene una sensibilidad superior en la identificación de lesiones pulmonares relacionadas con la tuberculosis en pacientes pediátricos, destacando su capacidad para detectar lesiones que no son evidentes en la radiografía convencional.

En Panamá, los estudios recientes han sido limitados en cuanto al uso extendido de la tomografía computarizada en la población pediátrica con tuberculosis pulmonar. Sin embargo, un análisis retrospectivo llevado a cabo en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel entre 2017 y 2022 evidenció que el uso complementario de la TC mejoró en un 35% la detección de tuberculosis en comparación con los casos que se evaluaron únicamente con radiografía de tórax, lo que subraya la importancia de esta herramienta diagnóstica en entornos de alta prevalencia (Ministerio de Salud de Panamá, 2022).

2.2. Marco legal

La Ley N° 42 de 29 de octubre de 1980, por la cual se establece el Reglamento para la carrera de Técnico en Radiología Médica en Panamá. Publicada en la Gaceta Oficial N° 19,195 de 12 de noviembre de 1980.

Artículo 1. Créase la Junta Técnica de los Técnicos en Radiología Médica, la

cual estará formada así:

- a) El secretario general de la Asociación de Técnicos en Radiología Médica.
- b) Un Técnico de Radiología Médica Miembro de la Asociación escogido por la asociación.
- c) El director técnico en Radiología Médica del Ministerio de Salud.
- d) El director técnico en Radiología Médica de la Caja de Seguro Social.
- e) Médico Radiólogo de la Asociación de Radiólogos, de una terna presentada al Ministerio de Salud por esa asociación.

CAPÍTULO II

Del Ejercicio de los Técnicos en Radiología Médica

Artículo 4. Se considera Técnico en Radiología Médica a toda persona que compruebe poseer conocimientos en técnica radiológica para fines de diagnósticos y de tratamientos.

CAPÍTULO IV

Disposiciones Generales

Artículo 13. Las instituciones de Salud Pública y Privadas mantendrán condiciones para proteger la salud del funcionario y los pacientes, según las normas establecidas por organismos nacionales e internacionales competentes.

TITULO III

De la Práctica de la Especialidad de Radiología e Imágenes.

Capítulo I

De las generalidades de la Especialidad de Radiología e Imágenes.

Artículo 30: La Radiología e Imágenes es la especialidad médica que tiene como fin el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y otras condiciones clínicas utilizando como soporte

técnico fundamental las imágenes, los datos morfológicos y funcionales obtenidos por medio de radiaciones ionizantes y otras fuentes de energía del espectro electromagnético. Incluye el conocimiento, desarrollo, realización e interpretación de las imágenes con fines diagnósticos y terapéuticos. Abarca, desde la identificación del problema clínico de un paciente, la indicación para efectuar el estudio y la elección del método más apropiado, hasta lograr realizar un informe y el seguimiento de los resultados alcanzados por los procedimientos terapéuticos.

2.3 Marco Referencial

La tuberculosis es uno de los problemas sanitarios más importantes a nivel mundial, y la radiografía de tórax es esencial para el diagnóstico de esta enfermedad, por eso tomamos como referencia las siguientes investigaciones:

del Castillo Barrientos, H., Lazarte, C. Ugas, C. F. (2020). Hallazgos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax, de pacientes con tuberculosis pulmonar infantil. *Revista Peruana de*, 20, 12.

Manrique Abril, F. Oñoro Ramos, O. Ospina, J. Pardo Carrero, R. Suescún Vargas, J. (2011). Eficacia Diagnóstica Y Terapéutica De Las Radiografías De Tórax Rutinarias Matutinas En Cuidado Intensivo Pediátrico. Hospital San Rafael Tunja. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

Águila, R. V. Benítez, A. C. Díaz, A. G. Núñez, N. O. Ochoa, E. G. Rivera, D. G. (2019). Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: una herramienta importante en grupos vulnerables. *Investigaciones Médico quirúrgicas*, 11(S1).

Título: Hallazgos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax, de pacientes con tuberculosis pulmonar infantil.

En este trabajo de investigación de Ugas, C. F., del Castillo Barrientos, H., & Lazarte, C. (2020) el cual es un estudio descriptivo, que se realizó en el Instituto Nacional de Salud del Niño Breña. Los objetivos eran describir y comparar los hallazgos por radiografía simple de tórax y tomografía computarizada en tuberculosis pulmonar pediátrica. En su método de estudio se incluyeron a todos los pacientes a los que se les realizó tomografía computarizada de tórax y radiografía simple de tórax durante el periodo 2010-2012 con diagnóstico de tuberculosis pulmonar.

El diagnóstico de tuberculosis obtenido de la base de datos del Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis institucional, de acuerdo con los criterios diagnósticos establecidos y consignados en la historia clínica incluyendo: signos clínicos, PPD positivo, contacto tuberculoso positivo, radiografía de tórax sugestiva y el aislamiento del BAAR. Las radiografías fueron obtenidas con dos equipos Las radiografías fueron obtenidas con dos equipos diferente dan como resultados fijos digitales GE (Boston, Massachusetts) ® con un protocolo de radiografía en incidencia anterior en posición supina Ugas et al., (2020).

Los exámenes tomográficos se realizaron en un tomógrafo Toshiba® 64 Aquillion de fuente única (Otagawa, Japan). El protocolo institucional incluía la administración endovenosa de contraste yodado (Iopamed®, Lima - Perú); dosis: 1–2 mL/kg con inyección manual en una vena periférica de miembro superior o inferior.

La dirección de la adquisición fue craneocaudal, durante una adquisición conteniendo la respiración en niños que, mientras que en los niños no colaboradores se realizó durante una respiración tranquila y superficial bajo sedación médica. El campo de visión se extendió desde la apertura torácica hasta las bases pulmonares.

Para este estudio se incluyeron 53 niños. Los rangos de edad fueron de: 3 meses a 17 años (promedio 7 ± 4.95 años); 30 fueron niños (56.6%) y 23 niñas (43.4%). Veinticinco niños en el grupo de entre 0 a 5 años (47.2%) y veintiocho en el grupo entre 6 a 17 años (52.8%). Según datos de historia clínica 37 (69.8%) tuvieron síntomas sugestivos, 36 tuvieron PPD positivo (67.9%), 44 antecedentes de contacto epidemiológico (83%). El bacilo se aisló en 31 pacientes (58.4%). Se reportaron hallazgos sugestivos de tuberculosis en 40 (75%) de las radiografías de tórax, y en la totalidad de exámenes tomográficos (100%). Trece de las radiografías de tórax fueron reportados como normales.

Los hallazgos más comunes detectados por radiografía simple de tórax fueron: consolidación (58%), engrosamiento hiliar (23%), infiltrado intersticial (15%), atrapamiento aéreo (13%), atelectasias (11%), patrón miliar (9%), engrosamiento pleural (9%), cavidades (8%) y derrame pleural (8%). Los hallazgos por radiografía simple de tórax fueron bilaterales en 43.6%, solo derecho 43.6% y solo izquierdo en 12.8%.

Los hallazgos más comunes por TC fueron: consolidación (66%), linfadenopatías (66%), opacidades en vidrio deslustrado (36%), infiltrado intersticial (32%), árbol en brote (26%), bronquiectasias (23%), cavitaciones (19%), atelectasias (19%), patrón miliar (17%) y atrapamiento aéreo (17%). Los hallazgos sugestivos de tuberculosis por tomografía de tórax fueron bilaterales en 64%, solo derecho en 26% y solo izquierdo en 10%.

Además, en 9 pacientes (17%) se detectaron calcificaciones patológicas en TC, ninguna de ellas detectadas por evaluación por rayos x simple. La localización más común de adenopatías fue la paratraqueal derecha, el 62.5% presentó aspecto de necrosis central. En muchos casos la tomografía no solo ayudó a caracterizar mejor la enfermedad sino también dio indicios de activación o reactivación.

En la discusión del estudio se describe que no existen muchos estudios de casos que expliquen los hallazgos de las radiografías de tórax en comparación con tomografía computarizada en niños con tuberculosis pulmonar. Se encontró que en 24% de los pacientes (13 niños) tuvieron radiografías simples de tórax descritas como normales; por TC 15% presentaron adenopatías y el resto alguna otra anomalía parenquimal. En un caso de detección, diagnóstico y tratamiento en el 2017 se reportaron que aproximadamente el 50% de tórax reportadas como normales presentaron adenopatías en la TC. El reporte de Swaminathan y Col del 24 de diciembre de 2011, es un pequeño reporte describe que 8 de 9 pacientes con radiografías de tórax normal tenían anormalidades en su estudio de TC. Y el 18 de abril de 2012 un grupo de personas evaluaron la utilidad de la tomografía en niños menores de 4 años con PPD positivo y radiografía simple normal, 92.8% de ellos presentaron hallazgos consistentes con tuberculosis, lo cual se confirmó en 96.4%.

Este estudio demostró que en niños menores de 15 años con sospecha clínica y radiografía simple de tórax normal (13 pacientes), el 100% presento hallazgos sugestivos de tuberculosis, la cual se comprobó por aislamiento de BAAR en 46% de los casos.

Y como consiguiente se muestra la ventaja de la tomografía computarizada frente a radiografías simples en especial en la detección de cavitaciones y adenopatías. Además, la TC puede detectar signos de actividad guiando en la recuperación y durante complicaciones, A pesar de no estar exenta de radiación la tomografía computarizada puede tener un lugar en la estrategia diagnóstica de tuberculosis pulmonar en niños, en casos de duda diagnóstica y evolución tórpida (Ugas et al.,2020, p.12-17).

del Castillo Barrientos, H., Lazarte, C. Ugas, C. F. (2020). Hallazgos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax, de pacientes con tuberculosis pulmonar infantil. *Revista Peruana de*, 20, 12.

Título: Eficacia diagnóstica y terapéutica de las radiografías de tórax rutinarias matutinas en cuidado intensivo pediátrico

En este trabajo se destaca la controversia en torno a la utilidad de las radiografías de tórax rutinarias en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Se discuten estudios que respaldan su uso y otros que sugieren que su impacto es limitado, generando debates sobre su necesidad real en el cuidado de pacientes críticos.

En el centro del debate está la práctica de realizar radiografías de tórax diariamente en pacientes bajo ventilación mecánica en las UCIs. Se subraya que hay discrepancias en la literatura debido a diferencias metodológicas en los estudios, y se evidencia la escasez de investigaciones sólidas y controladas que evalúen si estas radiografías realmente cambian el curso de tratamiento o el desenlace de los pacientes, tanto en adultos como en pacientes pediátricos. ¿Cuál es la eficacia diagnóstica y terapéutica de las radiografías de tórax matutinas rutinarias en los niños sometidos a ventilación mecánica? Sus objetivos son: Determinar la eficacia diagnóstica y terapéutica de las radiografías de tórax rutinarias matutinas en cuidado intensivo pediátrico. Este estudio es prospectivo, analítico de tipo transversal.

Ramos (2011) en su estudio Eficacia diagnóstica y terapéutica de las radiografías de tórax rutinarias matutinas en cuidado intensivo pediátrico, indica:

Al establecer que la frecuencia de mal posición del TET es la mayor dentro de los hallazgos mayores, se tomará una incidencia del 12.6 %, atendiendo al estudio de Levy col y al concepto de que en los estudios transversales el tamaño de la muestra se calcula como si se tratara de un estudio

descriptivo, enfatizando en que la unidad de observación es la radiografía y no los pacientes, ya que teóricamente la posibilidad de presentar los eventos radiográficos cada día es la misma y estos no son mutuamente excluyentes.

Al utilizar la herramienta Stat cal del programa Epi Info, versión 7, una población de 535 observaciones (el número de radiografías totales disponibles en el estudio), con un nivel de confianza del 95% y límite de confianza del 1 %, arroja un tamaño de la muestra de 475 observaciones.

Siguiendo con Ramos (2011) las variables principales serían las siguientes:

- Género: Hace referencia al sexo biológico que presenta el paciente.
- Edad: En meses para los menores de un año y en años cumplidos para pacientes de

Un año o mayores.

- Peso: se tomará peso en kilos (kg).
- Talla: medida en centímetros (cm).
- Presión media en la vía aérea (PMVA): Es el promedio de las presiones a las que

se ve expuesto el sistema respiratorio durante un ciclo ventilatorio, valor que resulta de la siguiente expresión:

$$PMVA = (PIM \times TI) + (PEEP \times TE) / (TI + TE).$$

- PIM -2 score: variable continúa resultado de la predicción de mortalidad obtenida mediante el índice Pediatric Index of Mortality en su segunda actualización.

- Días de ventilación mecánica: días de diferencia entre el inicio de la ventilación mecánica y la extubación.

- Estancia en UCIP: días de diferencia entre el ingreso a la UCIP y el traslado a piso o a otra UCIP.

- Grupo diagnóstico: alteración en el sistema causante del ingreso a la UCIP. Estos son neurológico, cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, metabólico y hematológico.
 - Manejo: corresponde al manejo realizado, médico o quirúrgico.
 - Desenlace: vivo o muerto
- Hipótesis nula: no existe relación entre la eficacia diagnóstica y terapéutica con las variables independientes
- Hipótesis alternativa: la eficacia diagnóstica y terapéutica guardan relación con las variables independientes.

Según Ramos (2011) indica que:

sesenta y un pacientes ameritaron ventilación mecánica por más de 48 horas durante el periodo de estudio. Se evaluaron los hallazgos de las radiografías de tórax rutinarias matutinas de 53 pacientes, los cuales aportaron en total 536 radiografías.

La mediana de edad fue de 5 años (1 mes a 16 años) y de peso fue de 13 kg (2,7 – 50 kg). Los pacientes recibieron una media de 10 radiografías rutinarias matutinas, durante una estancia media de 14.9 días (2-48.5 DE 9.1), ameritando ventilación mecánica durante una media de 10.7 días (2-39.5 DE 6.9). La media de mortalidad esperada según el PIM -2 score fue de 13.1 % (DE 0.2) y la real de 11.3% (6/53). El principal grupo diagnóstico fue el respiratorio con el 45.3%, seguido del neurológico con el 39.6%. Se les realizó manejo médico a 37 pacientes (69.8 %), siendo intervenidos de urgencia 12 pacientes (22.6%), con solo 4 cirugías electivas.

Estudios más recientes hallan menor utilidad al diferenciar si dichos hallazgos son nuevos o cambios, y si estos inducen o no cambios en el manejo de los pacientes o en el desenlace, apuntando cada vez más la evidencia a que la toma de RXT rutinarias matutinas es de poco valor. Pese a esto, los pocos estudios realizados en pediatría sobre la eficacia diagnóstica y terapéutica

apoyan la toma de dichas radiografías, a excepción de Price y col, quienes hacen uso de una estrategia restrictiva, con clara reducción de costos, sin compromiso del desenlace en aspectos tales como estancia en UCI y mortalidad. Nuestros resultados, a diferencia de la mayoría de los estudios realizados en la población pediátrica, no apoyan la toma rutinaria de RXT matutinas en pacientes bajo ventilación mecánica, ya que los hallazgos son principalmente menores. Los hallazgos mayores, con una frecuencia del 10.3% de los casos, suelen limitarse a la inadecuada posición del TET e infiltrados nuevos de presunto origen infeccioso, ameritando reposicionamiento, cultivos, cambio y/o inicio de antimicrobianos.

Ramos (2011) sugiere que nuestros datos tengan la utilidad de las RXT rutinarias matutinas en los pacientes pediátricos bajo ventilación mecánica es marginal, identificando principalmente hallazgos menores e induciendo tratamientos del mismo tipo.

Probablemente los pacientes de menor peso y edad, así como quienes ameritan mayor soporte ventilatorio, obtengan mayores beneficios de la toma de dichas radiografías. Es necesario realizar más estudios enfocados en eficacia de desenlace y en la identificación de subgrupos.

Manrique Abril, F. Oñoro Ramos, O. Ospina, J. Pardo Carrero, R. Suescún Vargas, J. (2011). Eficacia Diagnóstica Y Terapéutica De Las Radiografías De Tórax Rutinarias Matutinas En Cuidado Intensivo Pediátrico. Hospital San Rafael Tunja. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

Título: Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: una herramienta importante en grupos vulnerables

Objetivo es poder tener la radiografía de tórax ya que es crucial para detectar la tuberculosis en grupos vulnerables porque permite visualizar anomalías pulmonares asociadas con la enfermedad, como infiltrados y cavidades. Facilita el diagnóstico temprano, permitiendo un

tratamiento oportuno y la prevención de la propagación de la tuberculosis en comunidades de alto riesgo.

Según Núñez et al. (2021) aborda en su investigación lo siguiente:

Un estudio de casos realizado por Núñez et al. (2021) durante el periodo 2011-2015, de los 1 204 569 individuos examinados para tuberculosis (TB) mediante radiografía de tórax (836 462 inmigrantes y 63 884 refugiados), un 5,3 % presentó hallazgos radiológicos compatibles con TB y un 7 % resultó positivo para la enfermedad. El 84 % de estos casos fue confirmado bacteriológicamente, con un 60 % mostrando baciloscopia negativa, pero cultivo positivo. Esta experiencia demostró el valor del uso de la radiografía de tórax en la detección de TB en grandes grupos de personas aparentemente saludables, identificando un número significativo de casos.

Los grupos considerados vulnerables presentan entre 30 y 50 veces más probabilidades de contraer TB en comparación con la población general. En Cuba, estos grupos se priorizan de la siguiente manera: contactos de personas con tuberculosis pulmonar confirmada mediante baciloscopia positiva (TBp BAAR+), externos e internos, personas con VIH u otras inmunodepresiones, menores de 5 años, adultos mayores de 60 años, personas con problemas de alcoholismo, diabetes, desnutrición, enfermedades crónicas (como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] o insuficiencia renal), así como aquellos en situaciones sociales y económicas vulnerables, como personas sin hogar, drogadictos o quienes viven en asentamientos críticos. También se incluyen individuos en internamiento prolongado en centros de salud (hogares de ancianos y personas con discapacidades), personas con antiguas lesiones pulmonares evidentes en radiografías, colaboradores cubanos en países con alta carga de TB, extranjeros

provenientes de esas zonas, trabajadores de la salud expuestos a pacientes con TB, mineros y fumadores.

La estrategia global actual para la eliminación de la TB pone un fuerte énfasis en el diagnóstico temprano y preciso de las personas afectadas. En las últimas décadas, los avances en las técnicas de diagnóstico, especialmente en pruebas bacteriológicas, han sido significativos y su implementación ha crecido considerablemente. Se han hecho grandes esfuerzos para que aquellos con síntomas de TB sean evaluados de manera adecuada y clasificatoria. A pesar de esto, aún hay muchas personas que no son diagnosticadas o lo son de manera tardía, lo que representa un desafío en la lucha contra la enfermedad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el diagnóstico de TB como "bacteriológicamente confirmado" cuando se basa en pruebas bacteriológicas, y "clínicamente diagnosticado" cuando depende de una evaluación clínica, como la radiografía de tórax, sin confirmación bacteriológica. Aunque las pruebas bacteriológicas son priorizadas en las estrategias más recientes, la radiografía de tórax sigue siendo una herramienta clave para identificar a quienes deben someterse a pruebas bacteriológicas. También juega un papel crucial en casos donde los estudios bacteriológicos no ofrecen resultados claros. Depender solo de los síntomas y omitir la radiografía puede subestimar la prevalencia real de TB. Por este motivo, se recomienda fortalecer la interpretación de las radiografías dentro del contexto de la vigilancia epidemiológica, ya que cualquier anomalía pulmonar, aunque no sea típica de TB, debería ser motivo para realizar un estudio bacteriológico, especialmente en personas inmunocomprometidas, como aquellas con VIH o diabetes, que pueden presentar manifestaciones atípicas de la enfermedad. Se sugiere considerar cualquier anomalía radiológica pulmonar como criterio para la pesquisa de TB.

La radiografía de tórax emerge como una herramienta esencial en la detección de tuberculosis en grupos vulnerables. La identificación de patrones característicos, como infiltrados pulmonares o cavidades, proporciona una base sólida para el diagnóstico temprano. Esta estrategia facilita la implementación de tratamientos oportunos, ayudando a mitigar la propagación de la tuberculosis y mejorando la gestión de la enfermedad en comunidades con mayores riesgos de infección.

Águila, R. V. Benítez, A. C. Díaz, A. G. Núñez, N. O. Ochoa, E. G. Rivera, D. G. (2019). Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: una herramienta importante en grupos vulnerables. *Investigaciones Médico quirúrgicas*, 11(S1).

Tomando en cuenta sobre posibles variables de tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos pueden verse las siguientes:

2.4 Marco contextual

Una radiografía de tórax normal tiene un alto valor predictivo negativo para la presencia de TB activa; no obstante, existe un 1% de falsos negativos entre la población inmunocompetente y un 7-15% entre los individuos positivos para el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). En un estudio radiográfico de tórax, la detección de cualquier anormalidad (parenquimatosa, ganglionar o pleural) con o sin calcificación no precisa el grado de actividad.

Radiográficamente, la diferenciación entre enfermedad activa o inactiva sólo puede hacerse según la evolución en el tiempo. La ausencia de cambios radiológicos en 4-6 meses generalmente indica enfermedad inactiva; sin embargo, incluso hallazgos estables durante largo tiempo pueden asociarse con cultivos positivos. Por tanto, estos hallazgos radiológicos deben interpretarse como «radiográficamente estables» más que «radiográficamente inactivos»

La tuberculosis sigue siendo una de las enfermedades infecciosas más mortales del mundo. Cada día en el mundo, más de 4 000 personas pierden la vida a causa de la tuberculosis y cerca de 30 000 enferman de esta enfermedad prevenible y curable. En las Américas, cada día mueren más de 70 personas y cerca de 800 enferman por esta enfermedad. Se estima que en 2020 había 18 300 niños con TB en las Américas, la mitad de ellos menores de 5 años.

Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

En esta investigación se utilizó un este estudio es de tipo no experimental, ya que, no se manipulan variables independientes, sino que se observan y analizan las condiciones tal como se presentan en los datos existentes, los datos se recopilan de informes previos y no se realizan intervenciones directas en el proceso de diagnóstico o tratamiento; descriptivo porque el objetivo principal es describir la sensibilidad diagnóstica de la radiografía y la tomografía computarizada de tórax en la detección de tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos; retrospectivo porque se basa en la revisión y análisis de datos históricos ya existentes, recogidos entre los años 2017 y 2022 y no se recolectan datos nuevos, sino que se utilizan registros anteriores para realizar el estudio; y con enfoque cuantitativo, ya que, utiliza datos numéricos y métodos estadísticos para evaluar la sensibilidad diagnóstica.

3.2. Unidades de Análisis

El universo es igual a la población conformada por 132 registros de pacientes atendidos en el área de radiología (para diagnóstico de tuberculosis pulmonar) en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel en el periodo 2017-2022.

3.2.1 Población

La población de este estudio se compone de los estudios de pacientes pediátricos diagnosticados con tuberculosis pulmonar en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, durante el periodo comprendido entre 2017 y 2022, totalizando 132 informes de pacientes.

3.2.2 Muestra

Para la muestra se decide hacer un censo por lo cual se trabajará con los estudios de los 132 informes de pacientes. Sin embargo, para ilustrar el cálculo formal de una muestra, se determinó un tamaño de muestra utilizando el método de muestreo aleatorio simple. Para ello, se empleó un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una proporción esperada de 0,5, resultando en 98 registros de pacientes con tuberculosis. Este enfoque asegura la representatividad de la muestra y la precisión de los resultados obtenidos en el análisis. A continuación, se presenta la fórmula del cálculo del tamaño de muestra.

Figura 1 Fórmula para el tamaño de muestra

132	3.8416	0.5	0.5		
0.0025	131 +		3.8416	0.5	0.5
		126.7728			
	0.3275 +		0.9604		
		126.7728			
		1.2879			
		98.4337293			

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Variables de la investigación

3.3.1. Definición Conceptual

Año: “Un año se refiere a un período de 12 meses consecutivos, el cual, comienza el 1 de enero y termina el 31 de diciembre, compuesto por 365 días (o 366 días en un año bisiesto).”

Edad: “Se refiere al tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contado desde su nacimiento.”

Sexo: “Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que distinguen a los seres humanos en categoría de femenino y masculino.”

Correlación clínico-radiológica: “La correlación clínico-radiológica implica la comparación y análisis combinado de los hallazgos clínicos, microbiológicos y radiológicos de un paciente. Este enfoque busca establecer la concordancia entre los datos clínicos, síntomas, antecedentes médicos y resultados de pruebas microbiológicas y los hallazgos radiológicos obtenidos de imágenes como radiografías y tomografías computarizadas, para respaldar el diagnóstico y manejo de la enfermedad, utilizando información combinada para una evaluación integral del paciente. “

Verdaderos positivos: “Un positivo real es un resultado que indica correctamente la enfermedad en un individuo que la tiene. En otras palabras, son los casos en los que los resultados de los estudios de imagen son positivos y coinciden con la presencia de tuberculosis confirmada mediante otros métodos diagnósticos, como hallazgos clínicos, pruebas microbiológicas o seguimiento del paciente.”

Falsos negativos: “Se refieren a los casos en los que una prueba de diagnóstico no detecta la presencia de una enfermedad, pero está realmente presente en el paciente.”

Hallazgos radiológicos en radiografía de tórax: “Son anomalías visibles en imágenes de rayos X del pecho, como opacidades, infiltrados, nódulos, entre otros, que pueden indicar enfermedades como la tuberculosis.”

Hallazgos radiológicos en tomografía computarizada de tórax: “Son características observadas en imágenes detalladas y en capas transversales del pecho, que pueden revelar con

mayor precisión anomalías como nódulos, infiltrados, cavidades, adenopatías, derrame pleural, entre otros, incluida la tuberculosis.”

Estudios consecutivos: “Los estudios consecutivos se refieren a la frecuencia de las radiografías y tomografías computarizadas de tórax en pacientes pediátricos por la necesidad de obtener imágenes adicionales para un diagnóstico adecuado de tuberculosis pulmonar.”

3.3.2. Definición operacional

Año: Ítem 1

Edad: Ítem 2

Sexo: Ítem 3

Correlación clínico-radiológica: Ítem 4

Verdaderos positivos: Ítem 5, 5A, 5B

Falsos negativos: Ítem 6

Hallazgos radiológicos en radiografía de tórax: Ítem 7, 7A a 7J

Hallazgos radiológicos en tomografía computarizada de tórax: Ítem 8, 8A a 8K

Estudios consecutivos: Ítem 9

3.4. Consideraciones éticas

La investigación se realizó siguiendo estrictamente los principios éticos internacionales y locales para asegurar la protección de la información de los pacientes. Se cumplió con las directrices de la Declaraciones de Helsinki (1964, 2013), el Belmont Report (1979), las Pautas Éticas CIOMS (2016), la Guía Tripartita para Buenas Prácticas Clínicas (1996), así como las leyes nacionales, incluyendo la Ley 81 de 2019 sobre protección de datos personales y la Ley 84 de 2019 sobre investigación en salud. También se respetaron la Ley 68 de 2003 sobre derechos de los pacientes y la Declaración Universal sobre bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005).

Como el estudio era no experimental y descriptivo, no se requirió la participación directa de los pacientes. La información fue manejada de manera ética, con las citas adecuadas, y los datos se protegieron mediante encriptación en un USB. Los códigos de identificación de los pacientes fueron enmascarados y se mantuvieron bajo llave durante cinco años para asegurar la privacidad y seguridad de los registros.

3.5. Métodos para la recolección de los datos

3.5.1 Delimitación del o los Instrumentos

En este estudio, se utilizará un método principal para la recolección de datos, se solicitará el listado de los pacientes pediátricos con Tuberculosis pulmonar del año 2017-2022, luego se revisará el PACS, donde mediante un código y una contraseña se accede a los pacientes que se mencionan en el listado:

Los instrumentos de recolección de datos incluyen

Ficha de recolección de datos Un instrumento estructurado para capturar datos relevantes de cada paciente, que incluye información demográfica (edad, sexo), hallazgos radiológicos (radiografía de tórax y tomografía computarizada), y resultados diagnósticos (verdaderos positivos y falsos negativos)

Luego del PACS se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes, ya que en el PACS no se encontraron todos los datos necesarios para llenar la ficha de recolección de datos.

3.6 Procedimiento

Después de ser aprobada la investigación por el Comité de Bioética de la Universidad Santander:

A. Se procedió a ponerse en contacto con el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel para recolectar datos.

B. Con el permiso del hospital, se obtuvo un listado de pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar entre 2017 y 2022.

C. Se accedió al software RIS/PACS "Enterprise Imaging/Agfa" del área de radiología, y a los expedientes clínicos.

D. Los datos fueron recopilados digitalmente usando laptops, Microsoft Word y Excel, con una ficha de datos que incluía información relevante de cada paciente.

E. La recolección de datos se realizó durante un mes.

F. Con los datos ya obtenidos se procedió a hacer el análisis

G. Se crearon gráficas de los datos analizados para mayor entendimiento.

H. Posteriormente a la creación de las gráficas se elaboró en Microsoft Word un informe de los resultados obtenidos de la investigación para redactarlos correctamente en los formatos correspondientes.

Capítulo 4: Presentación y Análisis de los Resultados

4.1. Presentación de los Resultados

En la investigación realizada en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel en el periodo comprendido en los años del 2017-2022, se recolectaron los datos del software "Enterprise Imaging/Agfa" y los expedientes clínicos para llevar a cabo el trabajo de grado titulado sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022.

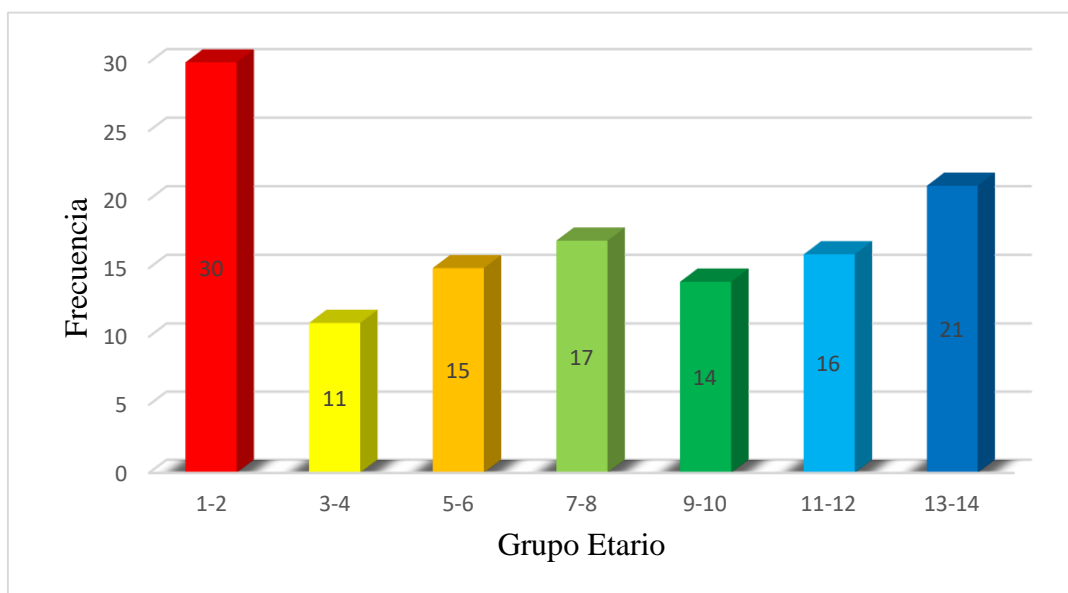
Para el desglose de la información utilizamos el sistema Microsoft Excel donde analizamos cada variable teniendo en cuenta los criterios de inclusión como: informes de pacientes con diagnóstico confirmado de tuberculosis pulmonar periodo 2017 al 2022, informes que tengan por lo menos un estudio de radiografía o tomografía computarizada de tórax, informes de pacientes

con edad entre 1 a 14 años, informes de pacientes hospitalizados, no hospitalizados o defunciones, informes de pacientes que hayan recibido tratamiento en el hospital durante el periodo de estudio, así como los criterios de exclusión: informes con información incompleta o ilegible, informes de pacientes extranjeros, informes perdidos o incompletos, pacientes que no se les haya realizado una radiografía o tomografía computada de tórax.

Durante la recolección de los datos de los pacientes con Tuberculosis pulmonar se obtuvo un total de 177 registros de los expedientes clínicos y el PACS. En donde obtuvimos un total de 124 registros que sí cumplen con los criterios de inclusión.

A partir de los datos recopilados iniciamos con el análisis de la distribución de la frecuencia de las edades de los registros de los pacientes obtenidos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel, para ello se determinó el número de clase y el tamaño de los intervalos de clase, que de 124 registros de pacientes, se encontró que el grupo etario más representativo de cantidad de registro con una frecuencia de 30 corresponden al grupo etario de 1 a 2 años con un total de 24.19% de los pacientes, seguido del grupo etario de 13 a 14 años con una cantidad de registros de 21 y un total de 16.93% de los pacientes, luego el grupo etario de 7 a 8 años con cantidad de registros de 17 y un total de 13.70% de los pacientes. Por otra parte, se puede destacar que entre estos 3 grupos etarios mencionados acumulan un 54.82% de los pacientes que fueron diagnosticados con Tuberculosis Pulmonar, como se puede observar en la figura y tabla.

Figura 2 Distribución de la frecuencia de los grupos etarios, en los registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1 Distribución de la frecuencia de los grupos etarios, en los registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en el Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

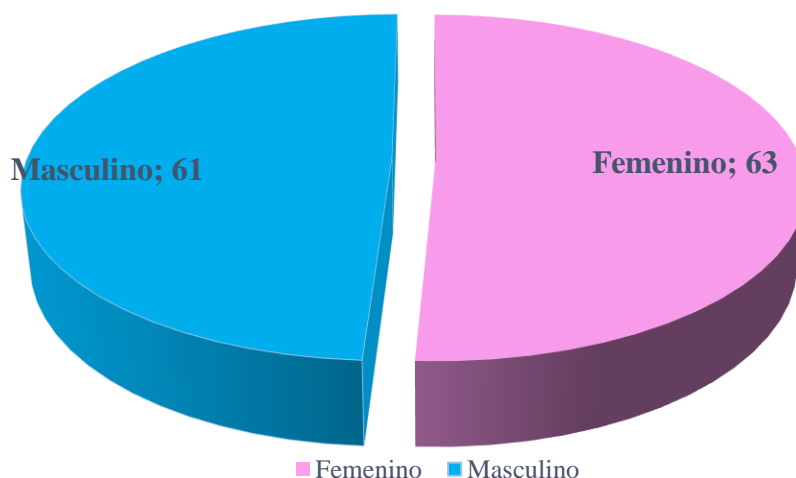
Grupo Etario	Frecuencia	Frecuencia relativa
1-2	30	24%
3-4	11	9%
5-6	15	12%
7-8	17	14%
9-10	14	11%
11-12	16	13%
13-14	21	17%
Total	124	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la distribución de frecuencia simple de los registros de pacientes en niños y niñas diagnosticados con tuberculosis pulmonar, se puede observar que el sexo femenino obtuvo una frecuencia de 63 con un total de 50.80% de los registros de pacientes. En cambio, el sexo masculino

presentó una frecuencia de 61 con un total de 49.19% de registros de pacientes; siendo el sexo femenino superior que el sexo masculino, como se muestra la figura 3 y tabla 2.

Figura 3 Distribución de la frecuencia simple del sexo, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Distribución de la frecuencia relativa del sexo, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Sexo	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Femenino	63	50.80%
Masculino	61	49.19%
Total	124	99.99%

Fuente: Elaboración propia.

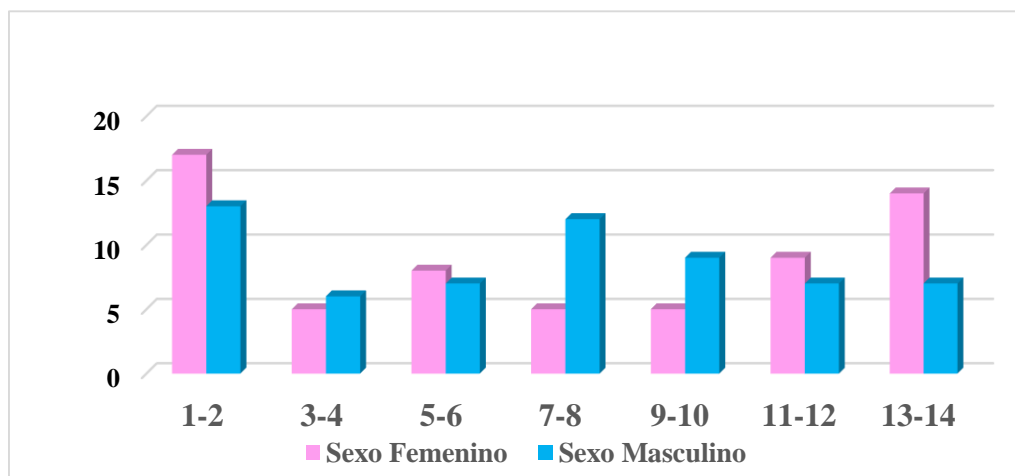
La distribución de frecuencia de sexo por grupo etario, se obtuvo que en primer lugar el sexo más representativo del estudio fue el sexo femenino con un total de 17 que corresponde al grupo etario de 1 a 2 años y en el sexo masculino se observó un total de 13 en este mismo grupo,

ambos con una frecuencia de 30 de los registros de pacientes. En segundo lugar, el sexo femenino se encontró con un total de 14 en el grupo etario de 13 a 14 años y el sexo masculino obtuvo un total de 7, ambos con una frecuencia de 21 de los registros de pacientes. Para el tercer lugar, el sexo masculino obtuvo un total de 12 que corresponden al grupo etario de 7 a 8 años y el sexo femenino con un total de 5 en este mismo grupo, ambos con una frecuencia de 17 de los registros de pacientes; como se evidencia en la figura 4.

Figura 4 *Distribución de la frecuencia de sexo por grupo etario, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 *Distribución de la frecuencia de sexo por grupo etario, en registros de pacientes diagnosticados por radiografía y tomografía computarizada de tórax con tuberculosis pulmonar en*



Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Grupo Etario	Sexo		Frecuencia
	Femenino	Masculino	
1-2	17	13	30
3-4	5	6	11
5-6	8	7	15
7-8	5	12	17
9-10	5	9	14
11-12	9	7	16
13-14	14	7	21
Total	63	61	124

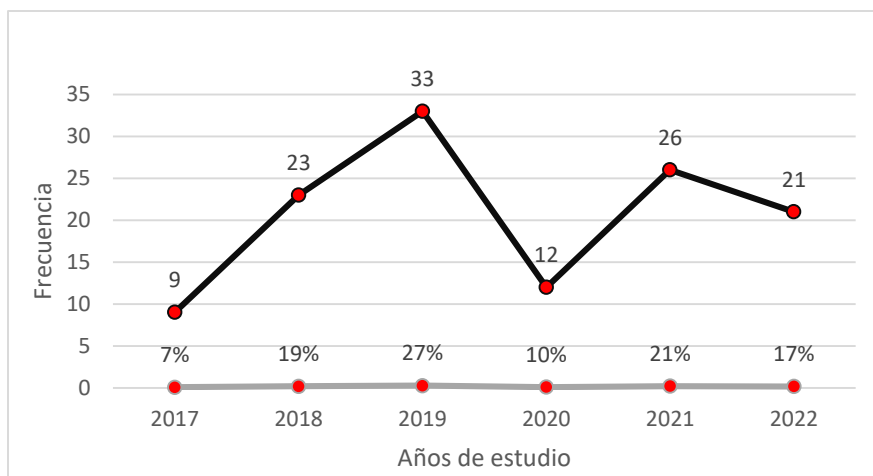
Fuente: Elaboración propia.

La tuberculosis (TB) constituye un problema de salud global que afecta a millones de personas, incluidas las poblaciones pediátricas más vulnerables. Se estima que una de cada tres personas está infectada con la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, aunque no todas desarrollan la enfermedad activa. En el contexto pediátrico, la TB presenta un patrón clínico particular, en el que los síntomas como la tos, la pérdida de peso, la fiebre y la sudoración nocturna suelen ser progresivos e insidiosos, lo que dificulta su diagnóstico temprano. A nivel local, los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel en Panamá durante el periodo de 2017 a 2022 han sido una población particularmente afectada por esta enfermedad.

La tuberculosis pulmonar es la forma más común de la enfermedad en los niños, aunque la diseminación extrapulmonar, como la linfadenitis tuberculosa y la meningitis tuberculosa, es más frecuente en ellos que en los adultos debido a la evolución de la TB primaria. Esta progresión puede llevar a complicaciones graves si no se diagnostica y trata adecuadamente, especialmente en niños pequeños o inmunodeprimidos.

En resumen, los datos muestran una tendencia ascendente en la cantidad de estudios entre 2017 y 2019, seguida de una caída en 2020 y una recuperación parcial en los dos últimos años del estudio. Los porcentajes indican un aumento en la cantidad de estudios hasta 2019, una disminución en 2020 y una estabilización en los años siguientes, sugiriendo posibles variaciones en el acceso o en la demanda de estudios radiológicos durante el periodo analizado, influenciado por factores externos como la pandemia.

Figura 5 *Cantidad de estudios realizados por año de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Cantidad de estudios realizados por año de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Años	Frecuencia	Frecuencia relativa
2017	9	7%
2018	23	19%
2019	33	27%
2020	12	10%
2021	26	21%
2022	21	17%
TOTAL	124	100%

Fuente: Elaboración propia.

En el presente estudio, se evaluaron dos modalidades de imagen, radiografía y tomografía computarizada, para determinar su sensibilidad diagnóstica en la detección de tuberculosis pulmonar pediátrica en pacientes del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, durante el periodo comprendido entre los años 2017 y 2022. La sensibilidad es una medida fundamental en el ámbito diagnóstico, ya que refleja la capacidad de una prueba para identificar correctamente a

los pacientes que tienen una enfermedad (verdaderos positivos). Un valor elevado de sensibilidad es crucial, especialmente en enfermedades graves como la tuberculosis, dado que reduce la probabilidad de no detectar la patología en individuos afectados.

La sensibilidad se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos Positivos (VP)}}{\text{Verdaderos Positivos (VP)} + \text{Falsos Negativos (FN)}}$$

Los resultados obtenidos para cada modalidad de imagen son los siguientes:

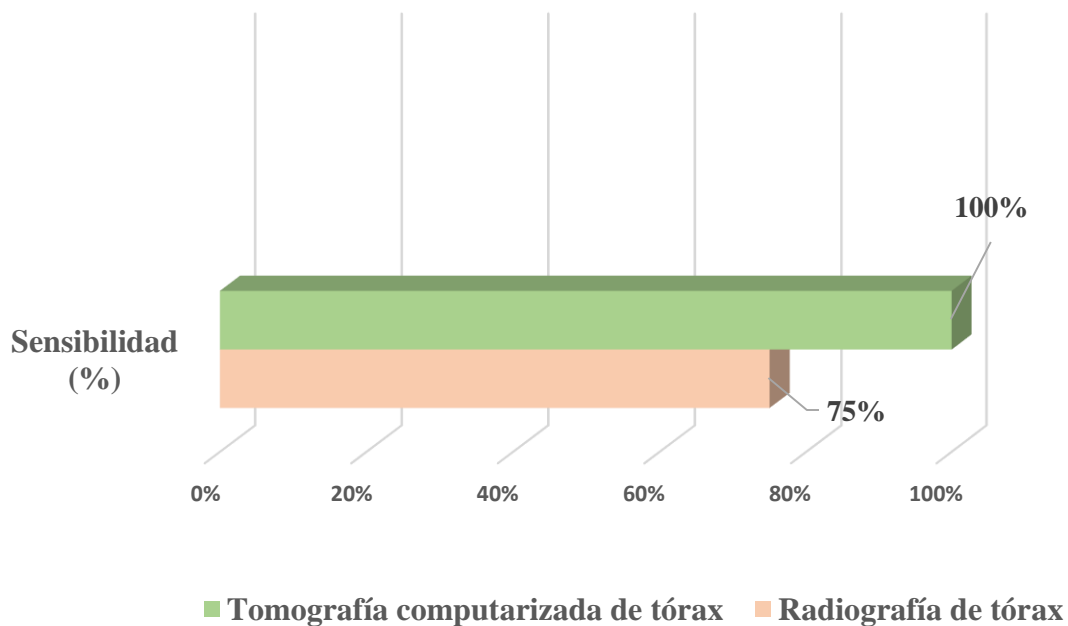
En el caso de la radiografía de tórax, se identificaron 73 casos como verdaderos positivos y 24 casos como falsos negativos. Al aplicar la fórmula mencionada, se obtiene una sensibilidad diagnóstica de 0.7526, lo que equivale al 75.26%. Esto indica que la radiografía de tórax fue capaz de detectar correctamente el 75.26% de los casos confirmados de tuberculosis pulmonar pediátrica, pero dejó de identificar el 24.74% de los casos positivos.

Por otro lado, en la tomografía computarizada de tórax, se registraron 27 casos como verdaderos positivos y no se identificaron falsos negativos. Como resultado, la sensibilidad diagnóstica de la tomografía computarizada de tórax fue de 1, lo que corresponde al 100%. Esto indica que la tomografía computarizada detectó de manera precisa todos los casos de tuberculosis pulmonar pediátrica, sin omitir ninguno.

La comparación entre ambas modalidades revela que la tomografía computarizada ofrece una sensibilidad superior, lo que sugiere que es una herramienta más confiable para la detección de la tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos. La sensibilidad del 100% alcanzada por la tomografía computarizada asegura que no se pase por alto ningún caso positivo, mientras que la radiografía, con una sensibilidad del 75.26%, presenta una mayor probabilidad de no identificar todos los casos de la enfermedad. Estos hallazgos destacan la importancia de seleccionar la modalidad de imagen más adecuada en el contexto clínico para optimizar el

diagnóstico y tratamiento de los pacientes, especialmente en un escenario pediátrico de alta sensibilidad como el del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

Figura 6 *Sensibilidad Diagnóstica de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 *Verdaderos Positivos, Falsos Negativos y Sensibilidad Diagnóstica de radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes pediátricos de 1 a 14 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*

Técnica de imagen	Sensibilidad (%)
Radiografía de tórax	75%
Tomografía computarizada de tórax	100%

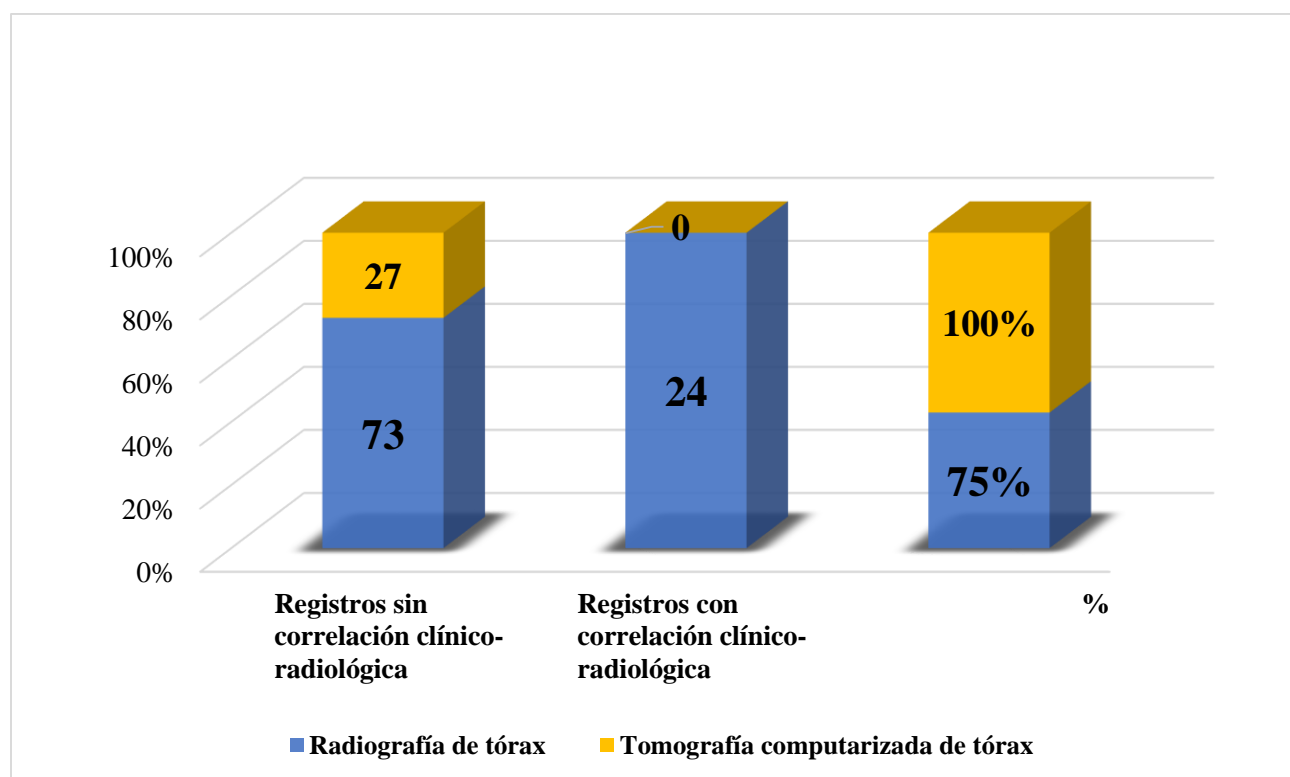
Fuente: Elaboración propia.

En este análisis de 124 registros de pacientes, se observó que 100 casos presentaron correlación clínico-radiológica positiva, de los cuales 73 correspondieron a estudios de radiografía de tórax y 27 a estudios de tomografía computarizada de tórax. Sin embargo, se registraron 24 casos sin correlación clínico-radiológica, todos ellos en estudios de radiografía de tórax, mientras que ningún caso sin correlación se identificó en los estudios de tomografía computarizada. Estos resultados resaltan que la tomografía computarizada fue más precisa, ya que no presentó casos sin correlación, mientras que la radiografía de tórax mostró una mayor variabilidad, evidenciando la necesidad de su uso complementario para mejorar la precisión diagnóstica en tuberculosis pulmonar pediátrica.

En todos los pacientes evaluados se pudo establecer una correlación clínico-radiológica. Los casos clasificados como "con correlación" fueron aquellos en los que se logró una concordancia entre los hallazgos de la imagenología y los resultados clínicos y microbiológicos, lo que confirmó el diagnóstico de tuberculosis pulmonar pediátrica desde ambas perspectivas. En

contraste, los casos clasificados como "sin correlación" se refieren a aquellos en los que las imágenes no concordaban con los hallazgos clínicos y microbiológicos, impidiendo así una correlación integral entre los diferentes métodos diagnósticos. Esta distinción subraya la importancia de una evaluación conjunta que considere tanto las imágenes como los datos clínicos y microbiológicos para obtener un diagnóstico preciso.

Figura 7 Distribución de Pacientes con y sin Correlación Clínico-Radiológica en Estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia.

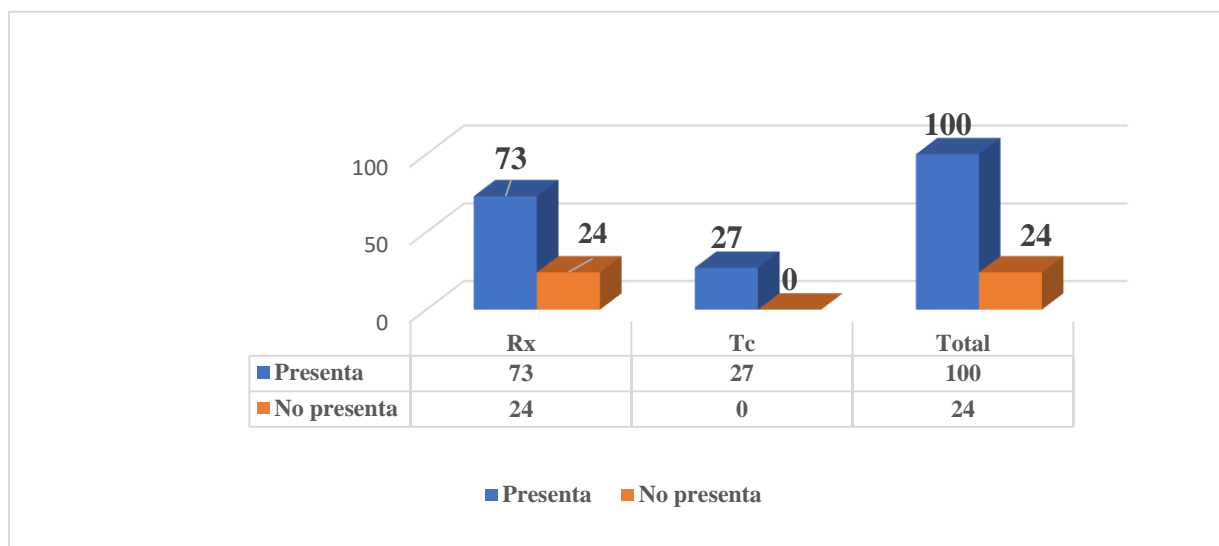
Tabla 6 Distribución de Pacientes con y sin Correlación Clínico-Radiológica en Estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Técnica de imagen	Registros sin correlación clínico-radiológica	Registros con correlación clínico-radiológica	%
Radiografía de tórax	73	24	75%
Tomografía computarizada de tórax	27	0	100%

Fuente: Elaboración propia.

En este análisis de los Hallazgos radiológicos por estudio de paciente, se observó que, en los hallazgos radiológicos, de los cuales 73 corresponden a los estudios que sí presentan hallazgos radiológicos en radiografía de tórax y 27 a los estudios que sí presentan hallazgos radiológicos de tomografía de tórax. Sin embargo, se encontraron un total de 24 estudios que no presentaron hallazgos radiológicos en la radiografía de tórax, mientras que no se registró estudios sin hallazgos radiológicos en la tomografía computarizada. Estos resultados resaltan que la tomografía computarizada fue más precisa, ya que no presentó ningún estudio sin hallazgos radiológicos, mientras que la radiografía de tórax mostró una mayor variabilidad, evidenciando la necesidad de su uso complementario para mejorar la precisión diagnóstica en tuberculosis pulmonar pediátrica. También, se destaca que hubo un total entre ambas herramientas diagnóstica de 100 estudios que sí presentaron hallazgos radiológicos y un total de 24 estudios que no presentaron hallazgos radiológicos.

Figura 8 Distribución de los estudios que presentan y no presentan hallazgos radiológicos en los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7 Distribución de los estudios que presentan y no presentan hallazgos radiológicos en los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Hallazgos Radiológicos	RX	TC	Total
Presenta	73	27	100
No presenta	24	0	24

Fuente: Elaboración propia.

En el presente estudio, se evaluaron los hallazgos radiológicos en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar mediante dos modalidades de imagen: radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax. Este análisis se realizó en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel durante el período comprendido entre 2017 y 2022. La comparación entre estas dos técnicas proporciona una visión valiosa sobre su rendimiento en la detección de diferentes hallazgos radiológicos asociados con la tuberculosis pulmonar.

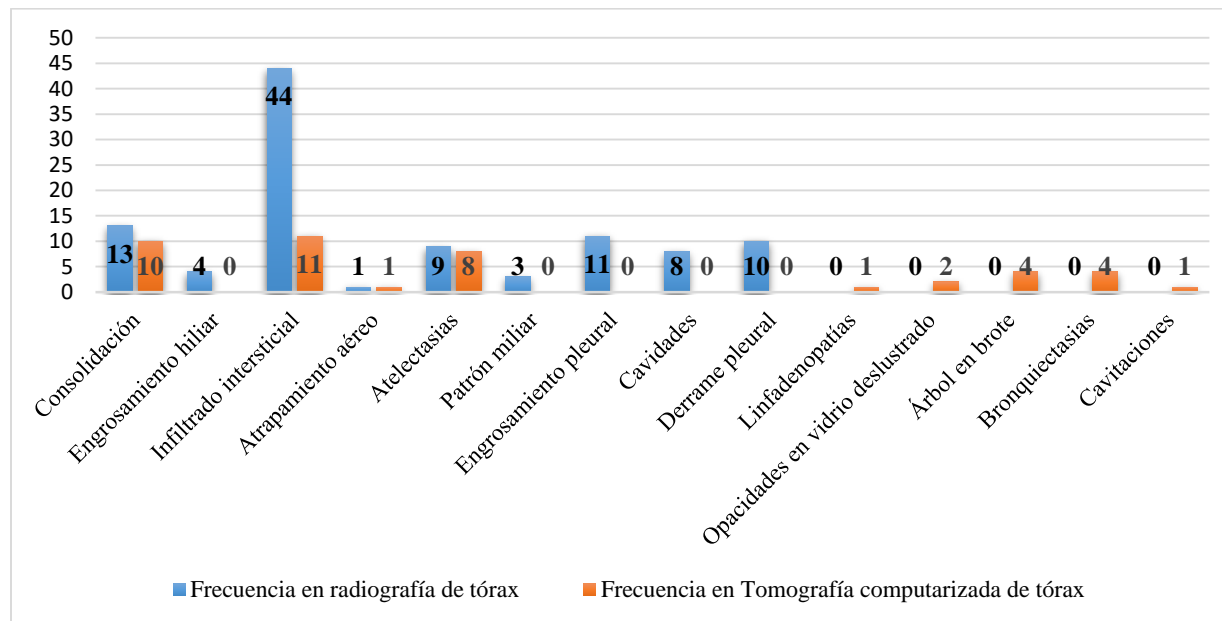
Los resultados obtenidos para cada modalidad de imagen muestran diferencias significativas en la frecuencia de los hallazgos radiológicos. En la radiografía de tórax, se identificaron un total de 103 hallazgos, mientras que en la tomografía computarizada se detectaron 42 hallazgos. Esta diferencia en la cantidad total de hallazgos puede reflejar la mayor sensibilidad de la tomografía computarizada para identificar características específicas de la tuberculosis pulmonar.

En particular, la radiografía de tórax mostró una alta frecuencia de infiltrado intersticial (42.72%) y consolidación (12.62%). Sin embargo, hallazgos como el árbol en brote y bronquiectasias, que fueron detectados en un 9.52% de los casos en tomografía computarizada, no se observaron en radiografías. Esto sugiere que la tomografía computarizada es más efectiva para revelar patrones detallados y complicaciones asociadas con la tuberculosis pulmonar que no siempre son visibles en la radiografía.

La tomografía computarizada también identificó un número significativo de opacidades en vidrio deslustrado (4.76%) y patrones de árbol en brote (9.52%) que no se observaron en la radiografía. Estos hallazgos subrayan la capacidad superior de la tomografía para detectar características sutiles y específicas de la enfermedad pulmonar. Además, se identificaron casos de cavitaciones y bronquiectasias en la tomografía computarizada que no se observaron en las radiografías.

La comparación de los hallazgos indica que la tomografía computarizada de tórax proporciona una visión más detallada y completa de la tuberculosis pulmonar en comparación con la radiografía de tórax. Los resultados sugieren que la tomografía es una herramienta más efectiva para la detección de ciertos hallazgos radiológicos y puede ser esencial para una evaluación diagnóstica completa, especialmente en el contexto pediátrico.

Figura 9 Frecuencia de Hallazgos Radiológicos en estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8 Frecuencia de Hallazgos Radiológicos en estudios de Radiografía y Tomografía Computarizada de Tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

Tipo de hallazgo radiológico	Frecuencia en radiografía de tórax	Frecuencia relativa en radiografía de tórax	Frecuencia en Tomografía computarizada de tórax	Frecuencia relativa en Tomografía computarizada de tórax
Consolidación	13	12.62	10	23.81
Engrosamiento hilar	4	3.88	0	0.00

Infiltrado intersticial	44	42.72	11	26.19
Atrapamiento aéreo	1	0.97	1	2.38
Atelectasias	9	8.74	8	19.05
Patrón miliar	3	2.91	0	0.00
Engrosamiento pleural	11	10.68	0	0.00
Cavidades	8	7.77	0	0.00
Derrame pleural	10	9.71	0	0.00
Linfadenopatías	0	0.00	1	2.38
Opacidades en vidrio deslustrado	0	0.00	2	4.76
Árbol en brote	0	0.00	4	9.52
Bronquiectasias	0	0.00	4	9.52
Cavitaciones	0	0.00	1	2.38
TOTAL	103	100	42	100

Fuente: Elaboración propia

En el presente análisis, se evaluó la prevalencia de hallazgos radiológicos positivos en registros de pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar, utilizando dos modalidades de imagen: radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax, en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel durante el periodo de 2017 a 2022. Se incluyeron en el estudio 124 registros de pacientes, de los cuales 100 presentaron hallazgos radiológicos positivos.

La prevalencia total de hallazgos radiológicos positivos se calcula como la proporción de registros de pacientes con hallazgos positivos respecto al total de pacientes evaluados. Aplicando la fórmula:

$$\begin{aligned} \textit{Prevalencia Total} &= \left(\frac{100 \text{ registros de pacientes con hallazgos positivos}}{124 \text{ registros de pacientes evaluados}} \right) \times 100 \\ &= 80.65\% \end{aligned}$$

Esto indica que la prevalencia total de hallazgos radiológicos positivos fue del 80.65%, lo que refleja que la mayoría de los pacientes evaluados presentaron signos radiológicos compatibles con tuberculosis pulmonar.

Al analizar cada modalidad de imagen por separado, la radiografía de tórax mostró una prevalencia del 75.26%. Este valor se obtiene dividiendo los 73 pacientes con hallazgos positivos por el total de 97 pacientes evaluados mediante radiografía de tórax, según la siguiente fórmula:

Prevalencia en Radiografía

$$= \left(\frac{73 \text{ registros de pacientes con hallazgos positivos en rx}}{97 \text{ registros de pacientes evaluados en rx}} \right) \times 100 = 75.25\%$$

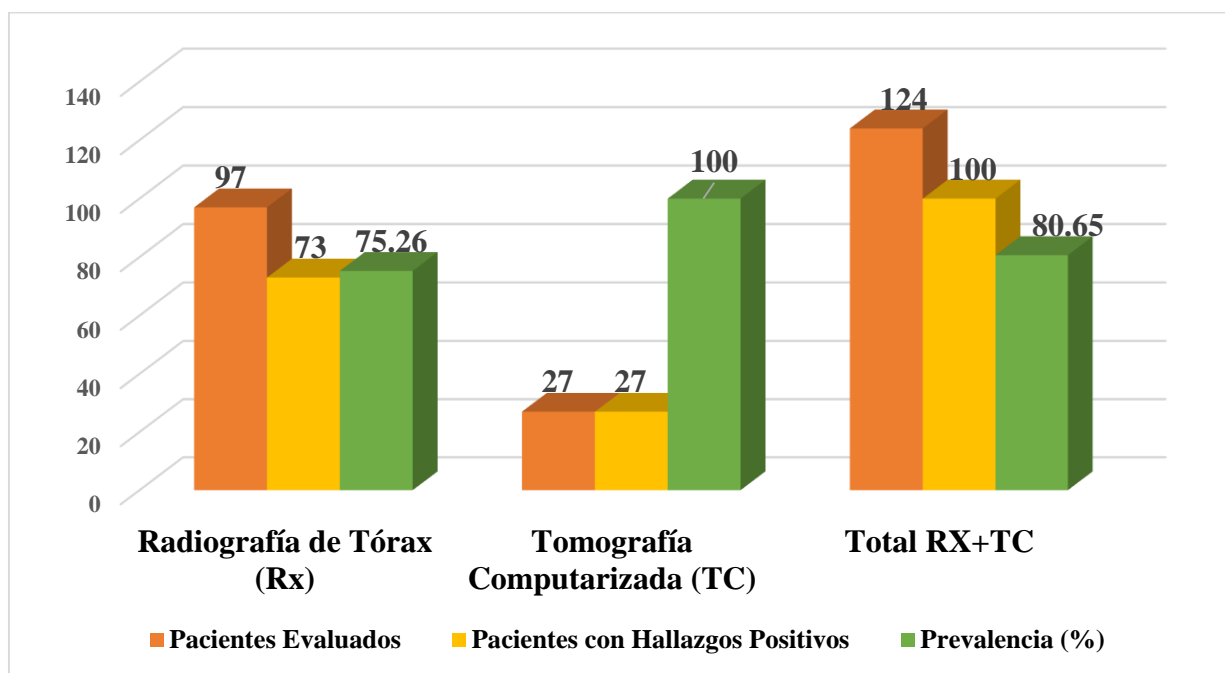
Esto significa que el 75.26% de los registros de pacientes evaluados mediante radiografía de tórax presentaron hallazgos positivos para tuberculosis pulmonar.

Por otro lado, la tomografía computarizada de tórax presentó una prevalencia del 100%. En este caso, todos los 27 pacientes evaluados mediante tomografía computarizada mostraron hallazgos radiológicos positivos. El cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \textit{Prevalencia en TC} &= \left(\frac{27 \text{ registros de pacientes con hallazgos positivos en TC}}{27 \text{ registros de pacientes evaluados en TC}} \right) \times 100 \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Este resultado muestra que la tomografía computarizada fue capaz de identificar hallazgos radiológicos en todos los pacientes evaluados, demostrando una capacidad diagnóstica superior en comparación con la radiografía de tórax.

Figura 10 Prevalencia de hallazgos radiológicos positivos presentes en radiografía y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Prevalencia de hallazgos radiológicos positivos presentes en radiografía y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.

<i>Modalidad de Imagen</i>	<i>Pacientes Evaluados</i>	<i>Pacientes con Hallazgos Positivos</i>	<i>Prevalencia (%)</i>
<i>Radiografía de Tórax (Rx)</i>	97	73	75.26
<i>Tomografía Computarizada (TC)</i>	27	27	100
<i>Total RX+TC</i>	124	100	80.65

Fuente: Elaboración propia

En este análisis, se evaluó la prevalencia de los principales hallazgos radiológicos en estudios de radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar. Los resultados se basan en 103 estudios de radiografía de tórax y 42 estudios de tomografía computarizada, y se calculó la prevalencia de cada hallazgo por estudio en lugar de por paciente. Este enfoque proporciona una visión clara de la capacidad de cada modalidad de imagen para detectar distintos patrones radiológicos.

La prevalencia de los hallazgos radiológicos más relevantes y comunes de la tuberculosis pulmonar en radiografía y tomografía computarizada de tórax se calculó de la siguiente manera:

a) Consolidación:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{13}{103} \times 100 = 12.62\%$

La consolidación fue detectada en el 12.62% de los estudios de radiografía, un hallazgo importante en tuberculosis pulmonar que indica la presencia de una infección consolidada en el parénquima pulmonar.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{10}{42} \times 100 = 23.81\%$

La tomografía computarizada detectó consolidaciones en el 23.81% de los estudios, casi el doble que, en las radiografías, lo que refuerza su capacidad para detectar consolidaciones de menor tamaño o de localización más profunda.

b) Infiltrado intersticial:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{44}{103} \times 100 = 42.72\%$

El infiltrado intersticial fue el hallazgo más común, presente en el 42.72% de las radiografías, lo que sugiere una afectación extensa del intersticio pulmonar en los pacientes pediátricos.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{11}{42} \times 100 = 26.19\%$

Aunque el infiltrado intersticial es más prevalente en la radiografía, la tomografía computarizada de tórax lo detectó en el 26.19% de los casos, lo que sugiere que ambas técnicas son útiles para identificarlo, aunque la radiografía puede ofrecer una visión más global del parénquima pulmonar afectado.

c) Atelectasias:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{9}{103} \times 100 = 8.74\%$

Las atelectasias, observadas en el 8.74% de los estudios, representan un colapso parcial del pulmón, común en tuberculosis avanzada.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{8}{42} \times 100 = 19.05\%$

Las atelectasias fueron más prevalentes en la tomografía (19.05%) que, en la radiografía, lo que sugiere que la tomografía computarizada de tórax es más sensible para detectar pequeños colapsos pulmonares no visibles en las radiografías.

d) Engrosamiento pleural:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{11}{103} \times 100 = 10.68\%$

El engrosamiento pleural fue detectado en el 10.68% de los estudios de radiografía, siendo indicativo de una reacción inflamatoria en la pleura, frecuente en casos crónicos de tuberculosis.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{0}{42} \times 100 = 0\%$

No se observó engrosamiento pleural en las tomografías computarizadas de tórax.

e) Cavidades:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{8}{103} \times 100 = 7.77\%$

Las cavidades, observadas en el 7.77% de los estudios, son un signo característico de la tuberculosis pulmonar avanzada.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{0}{42} \times 100 = 0\%$

No se observaron cavidades en las tomografías computarizadas de tórax.

f) Derrame pleural:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{10}{103} \times 100 = 9.71\%$

El derrame pleural fue más frecuente en la radiografía de tórax con un 9.71%.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{0}{42} \times 100 = 0\%$

No se observaron cavidades en las tomografías computarizadas de tórax.

g) Opacidades en vidrio deslustrado:

- Prevalencia en radiografía: $\frac{0}{103} \times 100 = 0\%$

No se observaron opacidades en vidrio deslustrado en las radiografías de tórax.

- Prevalencia en tomografía: $\frac{2}{42} \times 100 = 4.76\%$

El 4.76% de las TC mostró este hallazgo, característico de una inflamación inicial del parénquima pulmonar.

Al comparar los hallazgos radiológicos entre las dos modalidades de imagen, se observa que algunos hallazgos son más prevalentes en la tomografía computarizada que en la radiografía de tórax:

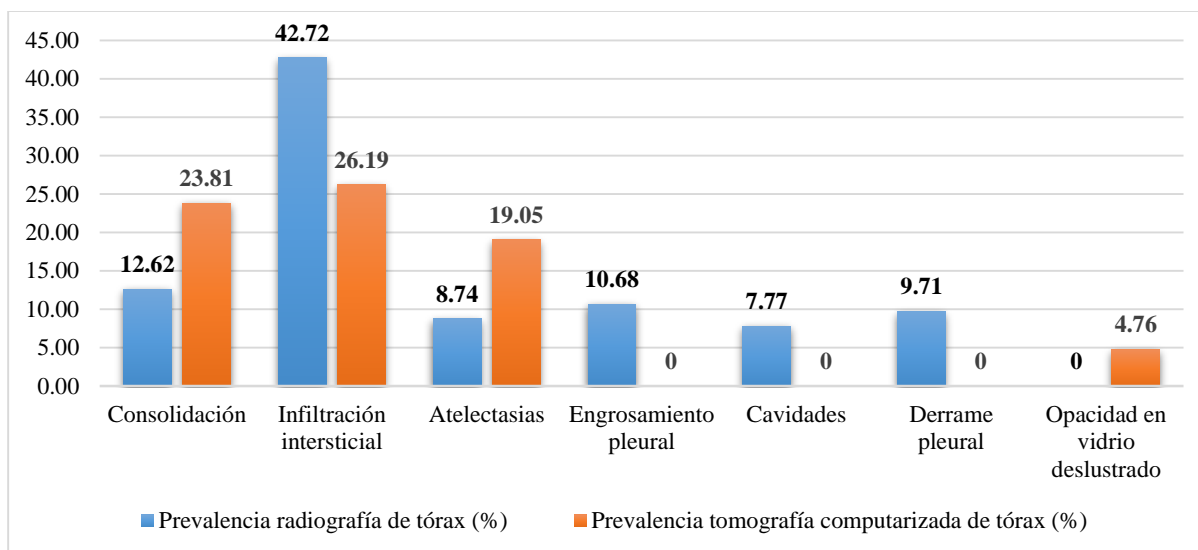
- **Consolidación:** La prevalencia en tomografía (23.81%) es casi el doble que en radiografía (12.62%), lo que sugiere que la tomografía computarizada de tórax puede detectar consolidaciones con mayor precisión.
- **Atelectasias:** La prevalencia de atelectasias es más alta en la tomografía (19.05%) que en la radiografía (8.74%), lo que indica que la tomografía computarizada de tórax es más sensible para este hallazgo.
- **Opacidades en vidrio deslustrado:** Este hallazgo no fue detectado en la radiografía, pero sí en la tomografía (4.76%), destacando la capacidad superior de la tomografía computarizada de tórax para identificar alteraciones sutiles del parénquima pulmonar.

Por el contrario, otros hallazgos fueron más prevalentes en la radiografía:

- **Infiltrado intersticial:** Este hallazgo fue más prevalente en la radiografía (42.72%) que en la tomografía (26.19%), lo que podría reflejar que el infiltrado intersticial es más fácilmente visible en radiografías debido a la naturaleza del tejido afectado.

Engrosamiento pleural y cavidades: Ambos hallazgos fueron identificados únicamente en la radiografía de tórax, lo que podría deberse a diferencias en la técnica o a la presencia de otros factores clínicos.

Figura 11 *prevalencia de los principales hallazgos radiológicos en estudios de radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 *prevalencia de los principales hallazgos radiológicos en estudios de radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar en Hospital del Niño Dr. José Renan Esquivel durante el periodo de 2017 al 2022.*

Hallazgos comunes	Prevalencia radiografía de tórax (%)	Prevalencia tomografía computarizada de tórax (%)
Consolidación	12.62	23.81
Infiltración intersticial	42.72	26.19
Atelectasias	8.74	19.05
Engrosamiento pleural	10.68	0
Cavidades	7.77	0
Derrame pleural	9.71	0
Opacidad en vidrio deslustrado	0	4.76

Fuente: Elaboración propia

La radiografía de tórax es el primer método de estudio diagnóstico por imágenes que se han realizado durante las dos últimas décadas y sigue siendo fundamental para la detección, el diagnóstico y por supuesto el tratamiento de una amplia cantidad de patologías.

La radiografía de tórax es el método de estudio con un bajo costo y accesibilidad localizándola como la primera herramienta de diagnóstico. Sin embargo, la sensibilidad de las radiografías de

tórax en la detección de la tuberculosis pulmonar pediátrica es baja, especialmente en los estadios iniciales o en algunos casos atípicos. Un estudio realizado por Graham et al. (2015) destaca que las radiografías de tórax en pacientes pediátricos pueden presentar imágenes normales o inespecíficas en hasta el 30% de los casos de tuberculosis confirmada, lo que puede conllevar a limitaciones en su utilidad como herramienta diagnóstica.

Por otro lado, la tomografía de tórax ofrece una mayor sensibilidad en comparación con la radiografía de tórax, facilitando la detección de lesiones pequeñas, tales como, Linfadenopatías mediastinales y cavitaciones no visibles en la radiografía de tórax. Sin embargo, la principal desventaja en las tomografías computarizadas es la exposición a la radiación, lo que puede resultar preocupante en pacientes pediátricos. Según Kothari et al. (2019), la exposición a la radiación ionizante en pediátricos puede aumentar el riesgo de desarrollar cáncer en el futuro, por lo que es esencial evaluar la necesidad del uso de este estudio. Debido a esto la tomografía computarizada generalmente se reserva para casos complejos o cuando los hallazgos radiográficos no son concluyentes. La tomografía computarizada es un estudio que necesita ciertas especificaciones para que esta se realice de manera rápida y eficaz. Según la Revista India de Radiología e imágenes (2015), el paso más importante para obtener imágenes de calidad en pediátricos consiste en ganarse la confianza y toda la cooperación del niño antes y durante el examen. Ya que los niños son irritables y desconfían de los extraños y los entornos desconocidos, además, estos pueden moverse interfiriendo con la eficacia del estudio. Por consiguiente, es necesario que el departamento de radiología debe ser amigable para los niños.

Otro de los desafíos a mencionar es la interpretación de las imágenes obtenidas tanto en las radiografías de tórax como en la tomografía computarizada, debido a que puede ser complicada la interpretación en pediátricos, por motivo de superposición de otras patologías respiratorias, como

es el caso de las infecciones virales o infecciosas. Según un estudio de Pérez-Velez y Marais (2012), las anomalías radiográficas como adenopatías o consolidaciones hiliares pueden llegar a ser muy difíciles de distinguir de otras infecciones comunes en pediátricos, lo que dificulta un diagnóstico preciso basado solo en imágenes. Esto puede resaltar la necesidad de combinar los dos métodos diagnósticos, como pruebas microbiológicas, para confirmar el diagnóstico de tuberculosis.

4.2. Discusión de los Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran una marcada diferencia en la sensibilidad diagnóstica entre la radiografía de tórax y la tomografía computarizada. La radiografía, aunque es una herramienta de diagnóstico ampliamente utilizada debido a su bajo costo y fácil accesibilidad, presentó una sensibilidad del 75.26%. Este nivel de sensibilidad indica que, si bien la radiografía es capaz de detectar la mayoría de los casos de tuberculosis pulmonar en niños, aún existe una proporción significativa (24.74%) de falsos negativos. Esta limitación puede llevar a diagnósticos tardíos y a una progresión de la enfermedad en algunos pacientes, lo que subraya la necesidad de emplear métodos diagnósticos más precisos.

Por otro lado, la tomografía computarizada mostró una sensibilidad diagnóstica del 100%, lo que significa que logró identificar todos los casos positivos de tuberculosis pulmonar sin omitir ninguno. Estos hallazgos ponen de manifiesto la superioridad de la TC como herramienta diagnóstica en el contexto de la tuberculosis pediátrica. La TC permite visualizar de manera detallada las estructuras pulmonares, identificar adenopatías hiliares y mediastínicas, así como detectar lesiones parenquimatosas sutiles, lo que es crucial para un diagnóstico certero. Además, el estudio encontró que la correlación clínico-radiológica fue positiva en el 100% de los casos

evaluados mediante tomografía, mientras que la radiografía mostró una mayor variabilidad en los resultados.

Sin embargo, la implementación de la tomografía computarizada como primera línea de diagnóstico en todos los casos presenta desafíos, principalmente por su mayor costo, menor disponibilidad en ciertos centros hospitalarios y la exposición a radiación, especialmente en la población pediátrica. Aun así, el uso selectivo de la TC en casos donde la radiografía no ofrece resultados concluyentes o en pacientes con alta sospecha clínica de tuberculosis podría mejorar significativamente la detección temprana y el manejo adecuado de la enfermedad.

Conclusiones

De acuerdo al primer objetivo específico, se evaluó la prevalencia de hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía dando como resultado lo siguientes conclusiones:

- La prevalencia de hallazgos radiológicos detectados por tomografía computarizada es superior en comparación con la radiografía de tórax. La capacidad de la TC para identificar cambios sutiles en el tejido pulmonar y adenopatías mediastínicas contribuye a un diagnóstico más preciso y temprano de la tuberculosis pulmonar en la población pediátrica.
- Aunque la radiografía de tórax sigue siendo una herramienta útil y accesible, presenta limitaciones significativas en su capacidad diagnóstica, lo que puede llevar a un porcentaje considerable de falsos negativos. Por lo tanto, su uso debería considerarse complementario a métodos de imagen más avanzados como la tomografía computarizada

Para el segundo objetivo específico, se comparó la sensibilidad de radiografía y tomografía en el diagnóstico donde se concluyó lo siguiente:

- La tomografía computarizada ofrece una sensibilidad significativamente mayor (100%) en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar pediátrica, minimizando la posibilidad de falsos negativos y facilitando la identificación de lesiones que podrían pasar desapercibidas en la radiografía de tórax.
- La sensibilidad diagnóstica de la radiografía de tórax es insuficiente para detectar todos los casos de tuberculosis, lo que destaca la importancia de una evaluación diagnóstica integral que incluya la tomografía computarizada para mejorar la precisión y oportunidad del diagnóstico.

En el tercer objetivo específico, se describió las posibles limitaciones en el uso de estas herramientas dando como resultados las siguientes limitaciones:

- La radiografía de tórax muestra variabilidad en sus resultados debido a su baja resolución y la superposición de estructuras anatómicas, lo que puede afectar la precisión del diagnóstico y llevar a interpretaciones erróneas en algunos casos.
- La implementación de la tomografía computarizada en todos los casos de sospecha de tuberculosis se ve limitada por factores como su costo, la disponibilidad de equipos en algunos centros de salud y la preocupación por la exposición a radiación en pacientes pediátricos.

Recomendaciones

1. Se recomienda implementar la tomografía computarizada como método diagnóstico principal en casos sospechosos de tuberculosis pulmonar en la población pediátrica, especialmente cuando los hallazgos de la radiografía de tórax no son concluyentes o existen síntomas clínicos indicativos de la enfermedad.
2. Utilizar la radiografía de tórax como una herramienta complementaria en el proceso diagnóstico, reservando la tomografía computarizada para confirmar la presencia de lesiones o en casos de alta sospecha clínica.
3. Incluir la tomografía computarizada en los protocolos de diagnóstico para tuberculosis pulmonar pediátrica, asegurando una detección temprana que permita una intervención médica oportuna y eficaz, reduciendo así la progresión de la enfermedad.
4. Fortalecer la formación de los profesionales de la salud en la interpretación de estudios de tomografía computarizada, así como en la identificación de patrones radiológicos característicos de la tuberculosis pulmonar, para optimizar su uso como herramienta diagnóstica.
5. Desarrollar guías clínicas que establezcan criterios específicos para la realización de tomografías computarizadas en casos pediátricos, tomando en cuenta factores clínicos y epidemiológicos para garantizar su uso eficiente y seguro.
6. Gestionar la adquisición y distribución de equipos de tomografía computarizada en centros hospitalarios con alta incidencia de tuberculosis pediátrica, y promover el acceso a técnicas avanzadas de imagen para mejorar los procesos diagnósticos y terapéuticos en esta población.

7. Establecer un protocolo de atención inicial en el área de radiología que contemple un triage efectivo para identificar rápidamente a los pacientes sospechosos de tuberculosis pulmonar. Esto incluye realizar una evaluación clínica previa, informar al personal sobre la sospecha de TBC y garantizar el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) durante la realización de estudios de imagen. Se debe priorizar la realización de radiografías de tórax y, en casos donde los hallazgos sean inconclusos, proceder con tomografía computarizada. El manejo debe incluir un seguimiento riguroso de los resultados e informar de inmediato cualquier hallazgo significativo al médico tratante para una intervención oportuna.

Referencias Bibliográficas

Águila R., Benítez A., Díaz A., Núñez N., Ochoa E., Rivera D., (2019). Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: una herramienta importante en grupos vulnerables.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmq-2019/cmqs191y.pdf>

Aghahosseini F., Baghaei N., Bolursaz M., Khalilzadeh S., Lotfian F., Mehrian P., Vakilian F., (2015). Comparison of Digital Chest X- ray and thoracic computed tomography scan in childhood Tuberculosis. <https://brieflands.com/articles/zjrms-1025>

Arora A., Bhalla A., Gupta A., Kabra S., Singh D., Veedu P., Vishnubhatla S., (2013). Pediatric vs adult pulmonary tuberculosis: A retrospective computed tomography study.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4145651/>

Andronikou, S., & Zar, H. J. (2011). "Imaging for tuberculosis in children." *Pediatric Radiology*, 41(1), 73-82.

file:///C:/Users/karla/Downloads/Advances_in_imaging_chest_tuberculosis_b.pdf

Ballester, A. N., & Domenech, S. M. (2015). Puesta al día en el estudio radiológico de la tuberculosis pulmonar. *Radiología*, 57(5), 434-444.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833815000909>

Ballester Moreno V. (2016). Utilidad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de la tuberculosis en niños. [Tesis doctoral, Universidad de Valencia, España]

<https://roderic.uv.es/items/2b82adda-3679-4a91-9192-994e1b739cff>

Ballester Navarro A., (2017). Hallazgos radiológicos de la tuberculosis pulmonar y su correlación con la presencia de cultivo positivo para *Mycobacterium tuberculosis*. [Tesis doctoral,

Universidad Jaime I, España]

https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/403664/2017_TESIS_Navarro_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Beltrán M. J., Cortés J. L. C., & Velasco K. Z., (2009). Tuberculosis pulmonar. *In Anales de Radiología, México* (Vol. 8, No. 4, pp. 319-329).

<https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2009/arm094e.pdf>

Berzosa S. A., Callejas C. I., Illán R. M. & Ramos A. J.T., (2021). Tuberculosis Pulmonar en Pediatría. *Pediatría integral atr I*, 76. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv02/03/n2-076-090_JoseRamos.pdf

Boechat M. dos Santos A. dos Santos T. Setúbal S. (2019). Radiological aspects in computed tomography as determinants in the diagnosis of pulmonary tuberculosis in immunocompetent infants. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2018.0025>

Conchari C. G., Contreras M. F., Pacheco M. C., (2008). Manifestaciones tomográficas de la Tuberculosis Pulmonar en el Hospital Obrero y Luis Uría de la Oliva de la Ciudad de la Paz.

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/junio11/bolivia/bol_espanol.pdf

Del Castillo Barrientos, H., Lazarte, C. Ugas, C. F. (2020). Hallazgos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax, de pacientes con tuberculosis pulmonar infantil. *Revista Peruana de*, 20, 12.

Esquivel Raúl. (2024). Informe Anual de Vigilancia Epidemiológica 2023. <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2024/02/Informe-anual-de-vigilancia-2023-final.pdf>

López, M., Pérez, A., & Ruiz, J. (2020). Sensibilidad de la radiografía de tórax en el diagnóstico de tuberculosis en niños. *Revista Internacional de Radiología Clínica*, 35(2), 145-152.

<https://www.analesdepediatria.org/es-actualizacion-del-diagnostico-tratamiento-tuberculosis-articulo-S1695403323000802>

Miranda K., (2020). Protocolo de diagnóstico y tratamiento de Tuberculosis en pacientes pediátricos. <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2021/04/Protocolo-de-diagnostico-y-manejo-de-tuberculosis-pediatica.pdf>

Moreno-Pérez, D., Andrés Martín, A., Altet Gómez, N., Baquero-Artigao, F., Escribano Montaner, A., Gómez-Pastrana Durán, D., & Ruiz Serrano, M. J. (2010). Diagnóstico de la tuberculosis en la edad pediátrica. *An Pediatr (Barc)*, 72(283), e1-283. https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Rodrigo-3/publication/43950380_Diagnostico_de_la_tuberculosis_en_la_edad_pediatica/links/567ffe3408ae1e63f1e940ed/Diagnostico-de-la-tuberculosis-en-la-edad-pediatica.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2022, 27, octubre). Informe Mundial sobre la Tuberculosis. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061729>

Organización Mundial de la Salud. (2023, 7, noviembre). La Tuberculosis. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>

Rangel, A. (2022, 16, febrero). Tuberculosis, una enfermedad curable. La Prensa. <https://prensa.css.gob.pa/2022/02/16/tuberculosis-una-enfermedad-curable/>

Moreno Ballester, V., Sánchez Aparisi, E., Soriano Mena, D., Morales Lozano, M. J., Pérez Verdú, J., & Gómez Pajares, F. (2018). Utilidad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de la tuberculosis en niños. *Seram*. <https://piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/817>

Ministerio de Salud de Panamá. (2022). Informe sobre la tuberculosis pediátrica en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel. Informe Técnico del MINSA. <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2021/04/Protocolo-de-diagnostico-y-manejo-de-tuberculosis-pediatica.pdf>

Núñez, N. O., Benítez, A. C., Vergara, R., Díaz, A. G., Ochoa, E. G., & Rivera, D. G. (2019). Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: Una herramienta importante en grupos vulnerables. *Investigación Médicoquirúrgica*, 11(Supl. 1), 1-12. <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cm-q-2019/cmqs191y.pdf>

Salazar G. (2017). Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio.

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883697/importancia-calculo-sensibilidad-y-especificidad.pdf>

Urteaga, M. B., Ribó, J. L., Rosales-Mayor, E., Martín, L. R., Clemente, E. I., & Irujo, M. N. (2014, May). Tuberculosis pulmonar en niños: hallazgos radiológicos en radiografía de tórax y tomografía computarizada. European Congress of Radiology-SERAM 2014.

<https://epos.myesr.org/poster/esr/seram2014/S-1318>

Ugas, C., Del Castillo Barrientos, H., & Lazarte, R. C. (2020). Hallazgos en la radiografía y tomografía computarizada de tórax de pacientes con tuberculosis pulmonar infantil. *Revista Peruana de Radiología*, 20(2), 12-17.

<https://socpr.org.pe/wp-content/uploads/2024/06/rev-2-vol-20-trabajo-de-investigacion-2.pdf>

Anexos

Anexo 1: Aval de la realización de la investigación en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel



HOSPITAL DEL NIÑO
Dr. José Renán Esquivel

Teléfono: (507) 512-9801 al 512-9808
www.hn.sk1.pa | Apartado postal: 0816-00383
PANAMÁ, AVE. BALBOA, CALLE 34


DM-N-505
14 de junio de 2024

Estudiante
KARLA GONZÁLEZ
Universidad Santander
E. S. M.

Estimada Karla González:

En respuesta a su nota recibida el 14 de junio de 2024, le otorgamos el aval con la no objeción institucional para realizar el protocolo de investigación titulado: "Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022", en esta institución.

Igualmente, otorgamos el aval para que este protocolo sea sometido a revisión por el Comité de Bioética en Investigación de nuestro hospital.

Atentamente,

DR. PAUL GALLARDO SOSA
Director



Anexo 2: Formularios para Someter Protocolos de Investigación

	COMITÉ DE BIOÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD SANTANDER PANAMÁ		
	Formulario para Someter Protocolos de Investigación FR-CBI-01	Fecha: 16-octubre-2021	
		Versión 1.5	Página 1 de 1

Nombre del Investigador (es) Principal (es): Karla G. González M., Leyvis K. Aguilar B., Dayan A. Duque Q., Nayelhi E. Cruz V, Luis A. Garcia M.

Correos: kgonzalez2@mail.usantander.edu.pa, laguilar@mail.usantander.edu.pa, dduque@mail.usantander.edu.pa, ncruz@mail.usantander.edu.pa, lgarcia3@mail.usantander.edu.pa

Código de inscripción del estudio: LRID-2024-06-74 RESEGIS: 3632

(Sólo para estudiantes de USantander)

Título del estudio:

Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022.



Fecha: 21 de junio del 2024

Se hace entrega digital de los siguientes documentos para la revisión ética del estudio en mención:

(Para ser llenado por el CBI-USantander)

Documento	Entregado
Formulario para someter protocolo firmado y fechado* word	✓
Acuerdo de Confidencialidad firmado y fechado por el (los) Investigador (es) *	✓
Declaración del (de los) Investigador (es) de mantener aspectos éticos firmado y fechado *	✓
Formulario de Inscripción o Aprobación del Protocolo en caso de estudios de estudiantes de pregrado y postgrado	✓
Hoja de vida del (de los) Investigador (es) Principal (es) incluyendo certificado de BPC	✓
Registro y/o Autorización Sanitaria de DIGESA	✓
Certificación de No Objeción o Autorización de la entidad donde se pretende realizar el estudio	✓
Protocolo (Formato "Proyecto de Grado") en formato word	✓
Consentimiento Informado (si es necesario) en formato word	N/A
Instrumento de recolección de datos en formato word	✓
Asentimiento Informado (si es necesario) en formato word	N/A
Carta de autorización por parte del asesor metodológico incluyendo fecha de la revisión y versión.	✓
Copia del recibo del pago del Gasto Administrativo cuando aplique	N/A

Anexo 3: Aprobación del Protocolo por el Comité de Bioética



CBI-USantander-M- 068- 2024

Panamá, 16 de julio de 2024.

MEMORANDO

Para: Leyvis Aguilar.
 Karla González.
 Dayan Duque.
 Nayelhi Cruz.
 Luis García.
 Investigadores Principales.

Nydia Flores Chiari
De: Dra. Nydia Flores Chiari
 Presidenta del Comité de Bioética de la Investigación



Asunto: Consideraciones sobre protocolo revisado

En reunión ordinaria del 01 de julio 2024 del Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad Santander Panamá se discutieron los documentos del protocolo: **“Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022”**. Y se decide aprobar con correcciones menores, mismas que se completaron el 10 de julio de 2024.

Los Miembros del Comité de Bioética de la Investigación deciden entonces:

Aprobar

Solicitud de Modificaciones

Suspender para correcciones

Denegar

Anexo 4: Código de RESEGIS

Sra. Karla González



Hemos recibido su solicitud referente al protocolo de investigación:

Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022.

Su protocolo ha sido incluido en el registro de protocolos de investigación para la salud. **Registro número 3632**

Para acceder al Registro de Protocolos de Investigación para la Salud por favor ingrese a la plataforma en la siguiente dirección:

<https://sisvigplus.minsa.gob.pa/resegis/>

Agradecemos continúe informándonos a través de la plataforma web RESEGIS, de los avances de esta investigación, tanto en lo relacionado a la obtención de la aprobación ética (investigación con participantes humanos), la fecha real de inicio, una vez confirmada, y en especial, notificándonos oportunamente, previo a su difusión por cualquier medio, sobre aquello que pueda apoyar la toma de decisiones en favor de la salud de la población a medida que vayan obteniendo resultados parciales, así como los finales, que puedan ser de impacto en este sentido y publicaciones que resulten, para ser vinculadas electrónicamente al registro en un período no mayor de tres meses posterior a su publicación.

Fundamento legal: La Ley 84 de 14 de mayo de 2019, en el artículo 51, crea el Registro Nacional de Investigación para la Salud, para la inscripción por parte

Anexo 5: Aprobación del Protocolo por el Comité de Bioética



CBI-USantander-M- 089- 2024

Panamá, 03 de septiembre de 2024

MEMORANDO

**Para: Leyvis Aguilar.
Karla González.
Dayan Duque.
Nayelhi Cruz.
Luis García.**
Investigadores Principales.



[Handwritten signature]
De: Dra. Nydia Flore Chiari.
Presidenta del Comité de Bioética de la Investigación

Asunto: Consideraciones sobre enmienda de protocolo.

En revisión expedita en agosto 2024 se evaluaron los documentos de la enmienda de aprobación ética al Protocolo de Investigación: **"Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022"**.

Los Miembros del Comité de Bioética de la Investigación deciden:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Aprobar | <input type="checkbox"/> Solicitud de Modificaciones |
| <input type="checkbox"/> Suspendir para correcciones | <input type="checkbox"/> Denegar |

Anexo 6: Carta y diploma del profesor de español.**CERTIFICACIÓN DE ESPAÑOL**

Panamá, __20__ de _septiembre_ de 20_24__.

Señores
Universidad Santander de Panamá

Presente:
La suscrita certifica que a los estudiantes:

Karla Gabriela González Muñoz
Leyvis Kariel Aguilar Barrios
Nayelhi Emilia Cruz Valdés
Luis Alberto García Martiz
Dayan Aneth Duque Quinzada

Se les ha revisado el trabajo de grado titulado:

_ Sensibilidad de radiografía y tomografía computarizada de tórax en tuberculosis pulmonar
pediátrica, Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, 2017-2022._

Como trabajo final de la Licenciatura en:

_ Radiología e Imágenes Diagnósticas_

Doy fe que el trabajo cumple con todas las exigencias de redacción y ortografía del idioma español.

Atentamente,



__Dayra Rodríguez Pineda__

Profesora de español. Celular 65336751
Cédula: __8-756-483__

Anexo 7: Diploma del profesor de español.



Anexo 8: Carta Aval de director técnico

Panamá, 16 de septiembre de 2024

Profesor:

José Santamaria Sanjur

Asesor metodológico

Universidad Santander

Ciudad de Panamá, Panamá.

Estimado profesor José Santamaria Sanjur:

Por medio de la presente, le notifico que el documento correspondiente al proyecto de investigación titulado, "SENSIBILIDAD DE RADIOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE TÓRAX EN TUBERCULOSIS PULMONAR PEDIÁTRICA, HOSPITAL DEL NIÑO DR. JOSÉ RENÁN ESQUIVEL, 2017-2022." desarrollado por los estudiantes Karla González, con cédula 8-996-602; Leyvis Aguilar, con cédula 5-715-1930; Nayelhi Cruz, con cédula 3-749-1345; Luis García, con cédula 8-996-562 y Dayan Duque, con cédula 8-974-2149, cumple con los aspectos técnicos requeridos, por lo cual, doy fe que el documento está listo para ser sustentado.

Atentamente,



José Martínez

Lic. En Radiología e Imagenología Médica

Director técnico del proyecto de investigación.