



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL DELEGACION SUR DEL
DISTRITO FEDERAL UMAE HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI
"DR. BERNARDO SEPULVEDA"

TITULO

**"UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN
LA PATOLOGÍA PULMONAR"**

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE
IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

PRESENTA

DRA. PERLA GUADALUPE AGUILAR RETANA

TUTOR PRINCIPAL

DRA. DIANA IVETT HERNÁNDEZ RIVAS



CIUDAD DE MEXICO

16 DE AGOSTO DE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

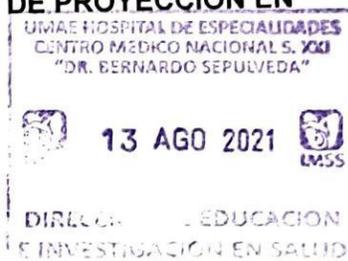
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE FIRMAS

**“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN
LA PATOLOGÍA PÚLMONAR”**




DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION EN
SALUD UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CMN SIGLO XXI


DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA

PROFESOR TITULAR DE CURSO DE ESPECIALIZACION EN
IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI


DRA. DIANA IVETT HERNÁNDEZ RIVAS

MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE TOMOGRAFIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN
SIGLO XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Martes, 08 de junio de 2021**

M.E. DIANA IVETT HERNANDEZ RIVAS

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **"UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2021-3601-069

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

ÍNDICE

1	RESUMEN	1
2	ABSTRACT	3
3	MARCO TEÓRICO	5
4	JUSTIFICACIÓN	10
5	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
6	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	15
7	HIPÓTESIS	16
8	MATERIAL Y MÉTODOS	17
9	CRITERIOS DE SELECCIÓN	18
10	CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA	19
11	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	21
12	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	22
12	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
13	ASPECTOS ETICOS	25
14	RECURSOS FINANCIEROS	33
15	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	36
16	RESULTADOS	37
17	GRÁFICOS Y TABLAS	39
18	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
19	CONCLUSIONES	47
20	BIBLIOGRAFÍA	48
21	ANEXOS	53

“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR”

Dra. Hernández Rivas D. Dra. Aguilar Retana P.

Introducción: El diagnóstico de patologías a nivel pulmonar por medio de estudios de imagen es un reto tanto para el clínico como para el médico radiólogo, ya que los métodos de imagen convencionales presentan un valor limitado en su detección y caracterización. ¹

Objetivo: Determinar la utilidad de la técnica de mínima intensidad de proyección en la patología pulmonar.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el CMN “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, Instituto Mexicano del Seguro Social. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar. Las variables que se estudiaron son: edad; género; diagnóstico previo y posterior a estudio de tomografía computada de proyección de mínima intensidad; hallazgos en corte axial, sagital, y coronal; comorbilidades.

Resultados: se diagnosticó con neumopatía intersticial crónica a 9 pacientes (13.2%); en 11 pacientes (16.2%) se diagnosticó neumonía atípica por enfermedad COVID 19; en 9 pacientes (13.2%) se diagnosticó neumonía bacteriana; se encontraron nódulos pulmonares sólidos con apariencia benigna en 5 pacientes (7.4%); con diagnóstico sin evidencia tomográfica de alteración estructural en tórax se clasificaron a 8 pacientes (11.8%).

Conclusiones: El diagnóstico obtenido con la proyección de mínima intensidad (MINIP) más frecuentemente las bronquiectasis tubular se encontraron en el 23.5%, seguido de las bronquiectasias varicosas con el 16.2%.

Recursos e infraestructura: Los recursos Humanos, Financieros e Infraestructura del Hospital, permitirá cumplir sin contratiempos con el objetivo del proyecto.

Experiencia del grupo: Los integrantes del grupo tienen probada experiencia investigadora en los diversos aspectos que integran la cuestión a estudiar, están familiarizados con las fuentes y las técnicas de investigación a utilizar y han trabajado con anterioridad conjuntamente en proyectos relacionados con el objetivo que se plantea.

Tiempo a desarrollarse: Del 01 de Febrero del 2021 al 30 de Abril del 2021.

Palabras Clave: Tomografía computada, proyección de mínima intensidad, patología pulmonar.

ABSTRACT

Introduction: The diagnosis of pathologies at the pulmonary level by means of imaging studies is a challenge for both the clinician and the radiologist, since conventional imaging methods have a limited value in their detection and characterization. 1 Objective: To determine the usefulness of the technique of minimum intensity of projection in pulmonary pathology.

Material and Methods: An observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study was conducted in the Diagnostic and Therapeutic Imaging service at the CMN "Siglo XXI" Hospital de Especialidades, Mexican Social Security Institute. Through a systematic review of clinical records of patients with follow-up of diagnosis of pulmonary pathology. The variables studied are: age; gender; diagnosis before and after the study of computed tomography of minimum intensity projection; findings in axial, sagittal, and coronal cut; comorbidities.

Results: 9 patients (13.2%) were diagnosed with chronic interstitial pneumony; in 11 patients (16.2%) atypical pneumonia was diagnosed due to COVID-19 disease; bacterial pneumonia was diagnosed in 9 patients (13.2%); solid lung nodules with benign appearance were found in 5 patients (7.4%); with diagnosis without tomographic evidence of structural alteration in the chest, 8 patients (11.8%) were classified .

Conclusions: The diagnosis obtained with the projection of minimum intensity (MINIP) more frequently tubular bronchiectasis was found in 23.5%, followed by varicose bronchiectasis with 16.2%.

Resources and infrastructure: The Human, Financial and Infrastructure resources of the Hospital, will allow to fulfill without setbacks with the objective of the project.

Experience of the group: The members of the group have proven research experience in the various aspects that make up the issue to be studied, are familiar

with the sources and research techniques to be used and have previously worked together on projects related to the objective that is proposed.

Time to develop: From February 01, 2021 to April 30, 2021.

Keywords: Computed tomography, minimal intensity projection, pulmonary pathology.

MARCO TEÓRICO

El diagnóstico de patologías a nivel pulmonar por medio de estudios de imagen de es un reto tanto para el clínico como para el médico radiólogo, ya que los métodos de imagen convencionales presentan un valor limitado en su detección y caracterización. ¹

Si bien la radiografía (Rx) de tórax es el primer método por imagen a indicar, se ha demostrado que la tomografía computada (TC) de tórax con cortes delgados se ha transformado en el examen por imágenes de referencia, este presenta una mayor sensibilidad y especificidad para estudiar numerosas enfermedades pulmonares. ²

Las imágenes de TC permiten observar la anatomía torácica en cualquier plano, y reconocer con facilidad cualquier estructura, el poder conocer la anatomía del lobulillo pulmonar secundario es de suma importancia para comprender las alteraciones patológicas de las enfermedades pulmonares. El lobulillo pulmonar secundario es la unidad fundamental de la estructura pulmonar, es la parte más pequeña de pulmón que está rodeada por septos de tejido conectivo y contiene un número variable de acinos. El acino es la porción de parénquima distal al bronquiolo terminal. ³

La parte periférica del lobulillo la constituyen los septos interlobulillares que contienen las venas pulmonares y los vasos linfáticos, los cuales se continúan con el tejido intersticial a nivel pleural, alveolar y peribroncovascular, las estructuras centrolobulillares son la arteriola y el bronquiolo terminal. En condiciones normales los lobulillos no son visibles en TC, pero es posible detectarlos cuando se producen engrosamientos de los septos interlobulillares y, dado que en esos espacios se encuentran las venas y los vasos linfáticos, son visibles por ejemplo en caso de dilatación venosa o afectación linfática. ³

Existen factores que influyen en la densitometría de la TC, entre ellos destacan la edad, el tamaño pulmonar, los parámetros de TC, el número de cortes, el peso del paciente, el algoritmo de reconstrucción y la adecuada calibración del escáner. ⁴

En la actualidad se dispone de métodos cuantitativos que utilizan datos digitales y una evaluación visual para la exploración pulmonar. ⁵

Existen patologías como el enfisema subcutáneo que se refiere como múltiples áreas subcutáneas radiolúcidas en la radiografía simple de tórax, regiones subcutáneas hiperecoicas con sombreado posterior sucio en la ecografía y regiones subcutáneas de densidad aire en la TC de tórax [-1000 unidades Hounsfield HU].⁶

Se ha descrito que la TC de tórax permite evaluar el tipo de enfisema, la integridad de fisuras, localizar el lóbulo diana, y seguimiento del éxito de diferentes terapéuticas. ⁷

En el enfisema pulmonar los cambios morfológicos característicos son la destrucción pulmonar, las bullas y la hiperinsuflación. Es identificable por TC desde fases muy precoces, antes de que la entidad sea diagnosticable clínicamente, en ella se puede visualizar el característico agrandamiento de los diferentes espacios aéreos que intervienen en el intercambio de gases, es decir, a partir de los bronquiolos respiratorios, y de igual manera se detecta destrucción de las paredes alveolares. ⁸

En las enfermedades de la vía aérea pequeña algunas de las áreas de menor atenuación persisten hipodensas durante los cortes espiratorios, el cual es un hallazgo que explica el atrapamiento de aire, por otro lado, en las enfermedades de origen vascular este fenómeno no se produce, mientras que, en el caso de la enfermedad intersticial, no es útil la utilización de cortes en espiración. ⁹

Sobre los quistes parenquimatosos pulmonares, se refiere que se ven comúnmente en la TC y el diagnóstico diferencial puede ser un desafío, generalmente se presentan sin síntomas, son descubiertos por alguna otra razón o por síntomas inespecíficos como tos y dificultad respiratoria. ¹⁰

Hay patologías como la anorexia nerviosa que presentan cambios de densidad pulmonar parecidos al enfisema en mediciones de TC. ¹¹

La literatura refiere que la TC de tórax es el estándar de oro para demostrar la enfermedad pulmonar estructural relacionada con la fibrosis quística, a pesar de esto, no existen resultados cuantitativos validados basados en la TC que sean apropiados para niños pequeños con enfermedad pulmonar temprana. ¹²

La TC de alta resolución (TCAR) tiene un papel fundamental en el estudio de las enfermedades intersticiales, complementando el examen clínico e histológico de las patologías. ¹³

Pese a que en la mayoría de los casos el enfisema es evidente en TC convencionales o en espiral realizadas con secciones de 5 a 10 mm de grosor, su evaluación es más confiable en imágenes de TCAR, que utiliza secciones de 1 a 2 mm de grosor reconstruidas mediante un algoritmo de mejora de bordes, en ella el enfisema se caracteriza por la presencia de áreas de atenuación anormalmente baja que pueden contrastarse fácilmente con el parénquima pulmonar normal circundante. ¹⁴

Cuando en la TCAR se aprecia un patrón típico de nodulillos con distribución linfangítica, se puede referir que es prácticamente patognomónico de sarcoidosis, esta exactitud diagnóstica aumenta si se incorporan los datos síntomas con la exploración física y los hallazgos de la Rx de tórax. ¹⁵

En el caso de neoplasias hematológicas la TCAR torácica acota el diagnóstico diferencial de las complicaciones pulmonares infecciosas y no infecciosas a partir de la integración de los hallazgos de imagen y los datos clínicos, se debe emplear en cuadros agudos graves y precozmente si se sospecha de alguna infección importante. ¹⁶

La TC de energía dual (TCED) se basa en el hecho de que hay 2 mecanismos principales responsables de la atenuación de los rayos X en el rango de energía de diagnóstico relevante de las imágenes de TC: el efecto fotoeléctrico, que depende en gran medida del número atómico, y la dispersión de Compton, que depende de densidad de electrones. Con mediciones de TCED se puede resolver

los coeficientes de los 2 efectos (o 2 materiales básicos) si su número atómico difiere sustancialmente. ¹⁷

La TC multidetector (TCMD) presenta grandes ventajas en los estudios de tórax, esto es gracias a la gran velocidad de adquisición, ya que, una apnea es suficiente para cubrir todo el tórax, logrando eliminar de esta manera artefactos por movimiento, las adquisiciones volumétricas permiten un post-proceso multiplanar versátil con lo que se logra una evaluación completa del parénquima en todos los planos. ¹⁸

Un mayor número de filas de detectores implica mayores ventajas, como lo son: Una disminución significativa del tiempo de examen, cortes más finos, realización de reconstrucciones multiplanares isotrópicas en diferentes planos estrictos, oblicuos, curvos o irregulares, evaluación de los vasos sanguíneos de gran y mediano calibre con detalle similar a las angiografías por cateterismo pero en forma no invasiva, menor utilización de volumen de contraste iodado en comparación con la tomografía convencional o helicoidal, realización de endoscopías virtuales de alta calidad diagnóstica. ¹⁹

Las imágenes multiplanares pueden engrosarse utilizando técnicas de proyección como proyección de intensidad media, máxima y mínima, suma de rayos, y reproducción de volumen, dependiendo de las estructuras anatómicas de mayor interés. ²⁰

La proyección de intensidad mínima [por sus siglas en inglés, minimum intensity projection (MinIP)] es un método de visualización de datos que permite la detección de estructuras de baja densidad en un volumen determinado, su algoritmo utiliza todos los datos en un volumen de interés para generar una única imagen bidimensional, es casi idéntico al algoritmo de proyección de máxima intensidad [por sus siglas en inglés, maximum intensity projection (MIP)] pero, en el caso de MinIP, para cada coordenada XY solo se representa el valor Hounsfield más bajo a lo largo del eje Z, con esto se logra representar las estructuras más hipodensas del volumen, independientemente de su plano de ubicación. ²¹

A nivel de tórax antes de la administración del contraste, se puede generar una imagen del árbol bronquial ya que los bronquios, al estar llenos de aire, son las estructuras menos densas del tórax, por lo que, la posibilidad de resaltar vóxeles hipodensos ayuda al radiólogo a comprender mejor la extensión y morfología de algunos tipos de estructuras como las vías respiratorias, vasos, conductos, aire atrapado, entre otros, logrando reducir significativamente el tiempo necesario para analizar estructuras complejas multiplanares o no lineales.²¹

Las imágenes de MinIP pueden crear una imagen de las vías respiratorias periféricas mejorando el aire luminal.²²

En diferentes estudios se ha demostrado que la MinIP mejora la visualización del atrapamiento de aire como resultado de una enfermedad de las vías respiratorias pequeñas, generando una mayor concordancia entre los lectores en comparación con la TCAR sola. En los MinIP se pueden observar más casos adicionales de pacientes con enfisema, con opacidades en vidrio esmerilado, mejora la detección de quistes pulmonares. Gracias a esta técnica se aprecia una sutil diferencia de densidad entre el aire endobronquial y el parénquima pulmonar (diferencia HU 50-150), permitiendo la visualización de los bronquios por debajo del subsegmento del nivel mental.²³

En pacientes con bronquiectasias, la identificación de áreas de atrapamiento de aire sutil puede ayudar a detectar otros focos de bronquiolitis no sospechados.²⁴

De igual manera el uso de esta técnica con un espesor de placa adecuado puede mejorar sustancialmente la eficiencia de detección de nódulos pulmonares.²⁵

En un estudio prospectivo donde se incluyeron 180 pacientes a quienes se les realizaron imágenes de TCAR y MinIP, tenía la finalidad de comparar qué técnica era mejor para llegar a un diagnóstico preciso, se concluyó que MinIP es una excelente herramienta en la visualización de bronquiectasias por tracción y bronquiolectasias resultantes de cambios fibróticos principalmente en los casos de sarcoidosis.²⁶

Describiendo que las estructuras de las vías respiratorias dilatadas estaban más delineadas en el MinIP comparadas con las de la TCAR y las de la periferia fueron fácilmente detectados en imágenes MinIP, por lo que, las imágenes de MinIP mostraron una mejor facilidad en la evaluación de enfermedades pulmonares que se presentan con baja atenuación, así que, MinIP fue valioso en la detección de la presencia, distribución, extensión y caracterización de áreas de atenuación en vidrio deslustrado y perfusión en mosaico. ²⁶

El empleo de la MiniP de losa delgada deslizante se considera como el primer método que ha demostrado ser superior a la TC de sección delgada para detectar áreas de baja atenuación en el parénquima pulmonar, esto debido que se ha informado que las áreas de baja atenuación en la TC in vivo reflejan los cambios enfisematosos macroscópicos y microscópicos en los pulmones de los pacientes con EPOC. Las áreas de baja atenuación detectadas por la MinIP indican un cambio enfisematoso en el pulmón con mayor precisión que la TC de sección delgada. ²⁷

Sobre los hallazgos de COVID-19 en la TC de tórax que se informan con frecuencia incluyen opacidades en vidrio deslustrado, consolidaciones, engrosamientos del tabique intra o interlobulillar, broncogramas aéreos, cambios pleurales, un halo o un signo de halo invertido y un signo de burbuja de aire, de igual manera se puede observar ganglios linfáticos agrandados, cavitaciones, derrames pericárdicos y pleurales. Las pequeñas bolsas de aire que aparecen en las áreas con opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones son otras características relacionadas con COVID-19, estas son probablemente secundarias a la expansión de los bronquiolos o la reabsorción de las consolidaciones. ²⁸

Estas burbujas de aire observadas en la neumonía COVID-19 no cumplen con la definición de quiste o cavidad previamente definida, el empleo de MinIP con un espesor de placa de 4 a 5 mm utilizando los datos de TC originales aumenta la visibilidad de las pequeñas burbujas de aire mencionadas anteriormente. Si bien las burbujas de aire no se notan en las imágenes de TC de sección delgada

normales, pueden notarse fácilmente cuando se observan después de realizar la técnica MinIP. ²⁸

En comparación con la reforma multiplanar, el MinIP de losa gruesa reduce el tiempo de examen de seguimiento y solo provoca pequeñas diferencias individuales entre los intérpretes de imágenes. ²⁹

MinIP en los pulmones de TCAR es particularmente útil ya que una amplia gama de enfermedades pulmonares se presentan con valores reducidos de atenuación de la TC. ³⁰

Se ha sugerido que el médico radiólogo debe optar por utilizar las reformas MiniP para la evaluación de las enfermedades pulmonares fibróticas de acuerdo con sus hábitos y preferencias personales. ³¹

JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades pulmonares forman un gran grupo de anomalías difusas que se presentan de diferentes formas.

Se refiere que la TC de tórax refleja con precisión la estructura histológica del pulmón y es útil en el diagnóstico y evaluación de varios tipos de enfermedades pulmonares.

La TC torácica es uno de los exámenes de diagnóstico más comunes, y se encuentra disponible un espectro amplio de técnicas de adquisición y postprocesamiento, que se pueden adaptar individualmente al paciente y a la tarea de diagnóstico particular en cuestión.

Las imágenes pueden procesarse con técnicas como la proyección de máxima intensidad, útil en la detección de nódulos, o la MinIP para la valoración de vía aérea, enfisema o zonas de atrapamiento aéreo.

Las imágenes MinIP son imágenes de placa multiplanares, muestran el valor de atenuación más bajo encontrado a lo largo de un rayo proyectado a través de un objeto hacia el ojo del espectador.

Estas imágenes mejoran la visualización de áreas de baja atenuación como las áreas focales de enfisema o atrapamiento de aire, o quistes, esto como resultado de una resolución de contraste notablemente aumentada.

El presente estudio permitirá determinar la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, así como también poder enfocar un tratamiento específico para la patología, y de esta manera poder establecer una mejor terapéutica oportuna para los pacientes, individualizando cada caso.

De tal manera que se logre disminuir el tiempo intrahospitalario, disminuyendo los gastos de la estancia, y ofreciendo mayor fluidez en los pisos del servicio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las técnicas de diagnóstico de imagen permiten evaluar aquellas entidades patológicas que producen alteraciones morfológicas macroscópicas, se realiza con el fin de poder obtener la mayor aproximación posible a una correlación con la anatomía patológica macroscópica.

El estudio del tórax con TCAR es una prueba de imagen diagnóstica muy sensible y precisa para la detección de la patología torácica.

Se refiere que las técnicas de representación volumétrica de TC, como la proyección de intensidad máxima, la MinIP, la pantalla de superficie sombreada, la representación de volumen y la endoscopia virtual proporcionan capacidades de diagnóstico adicionales.

Las imágenes de MinIP son imágenes multiplanares producidas mostrando solo el valor de atenuación más bajo encontrado a lo largo de un rayo proyectado a través de un objeto hacia el ojo del espectador, es un método de visualización de datos que permite la detección de estructuras de baja densidad en un volumen determinado.

Por medio de esta técnica se permite la visualización de las patologías como por ejemplo del enfisema pulmonar, en donde las áreas de menor atenuación quedan claramente delimitadas de aquellas de atenuación normal, mejorando la sensibilidad del método en la detección de este tipo de alteraciones.

Al determinar la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, permitirá que exista un mejor abordaje diagnóstico al describir lesiones que no pueden ser observadas con un TC convencional, esto con el fin de aterrizar las mejores opciones terapéuticas, y de esta manera brindar un mejor pronóstico.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación que pretende responder y aportar información en relación con el problema:

¿Será de utilidad la técnica de mínima intensidad de proyección en la patología pulmonar?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la utilidad de la técnica de mínima intensidad de proyección en la patología pulmonar.

Objetivos específicos

- Precisar las patologías pulmonares donde la técnica Minip tiene mayor utilidad.
- Mencionar los hallazgos adicionales obtenidos después de realizar el análisis con la técnica Minip.
- Conocer las desventajas del uso de esta técnica.
- Comparar el diagnóstico final emitido con los hallazgos encontrados posterior al análisis con la técnica Minip.
- Entender la importancia de la interpretación de los hallazgos tomográficos con la técnica Minip para elevar la certeza del diagnóstico por imagen.

HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis de Trabajo:

H1: El uso de la técnica de proyección de mínima intensidad en la patología pulmonar nos ayuda a observar hallazgos poco habituales, que no se ven con una técnica convencional.

Hipótesis de Nula:

H0: El uso de la técnica de proyección de mínima intensidad en la patología pulmonar, no ayuda a observar los hallazgos poco habituales, que no se ven con una técnica convencional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el CMN “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, Instituto Mexicano del Seguro Social. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar. Las variables que se estudiaron son: edad; género; diagnóstico previo y posterior a estudio de tomografía computada de proyección de mínima intensidad; hallazgos en corte axial, sagital, y coronal; comorbilidades.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA

DISEÑO DEL ESTUDIO:

De acuerdo al grado de control de la variable: Observacional

De acuerdo al objetivo que se busca: Descriptivo.

De acuerdo al momento en que se obtendrá o evaluarán los datos: Retrospectivo

De acuerdo al número de veces que se miden las variables: Transversal

UNIVERSO DE TRABAJO

Lugar del estudio: Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Muestra: Todos los pacientes derechohabientes adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social, con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.

Población en estudio: Todos los pacientes derechohabientes adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social, con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar, en el período comprendido del 01 de Febrero del 2021 al 30 de Abril del 2021.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Criterios de inclusión:

- Pacientes de cualquier edad.
- Pacientes de cualquier género.
- Pacientes adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.
- Pacientes a quienes se les haya realizado dentro del protocolo un estudio de tomografía computada de proyección de mínima intensidad.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cuenten con el expediente radiológico completo, y no sea posible obtener todos los datos inherentes a esta investigación.
- Pacientes no adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Pacientes sin seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.
- Pacientes a quienes no se les haya realizado dentro del protocolo un estudio de tomografía computada con mínima intensidad de proyección.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que han sido trasladados a otra unidad y no sea posible continuar con su seguimiento adecuado.

TAMAÑO DE MUESTRA

De acuerdo a las características del estudio, se realizó el cálculo de tamaño de muestra para una población **infinita**, debido a que no contamos con estudios previos que nos muestren una proporción esperada de hallazgos por TC con técnica de mínima intensidad, se usará el máximo valor esperado, correspondiente al 50%.

Por lo que la proporción esperada para este estudio de investigación se estimó en 50%, con una precisión del 6%, y un nivel de confianza del 95%.

Derivado de lo anterior se realiza la siguiente fórmula para una población Infinita:

Si la población que deseamos estudiar es INFINITA , y deseamos saber cuántos individuos del total tendremos que estudiar, la respuesta sería:																			
Seguridad:	95%	Si no tuviéramos ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor de p=0.5 (50%), que maximiza el tamaño muestral.																	
Precisión:	5%																		
Proporción esperada al 30%:	0.30																		
Formula:	$\frac{Z \alpha^2 * p * q}{d^2}$																		
Donde:	<table border="1"> <tr> <td>Z α^2 =</td> <td>1.96²</td> <td colspan="2">(Ya que la seguridad es del 95%)</td> </tr> <tr> <td>p =</td> <td>0.5</td> <td>Proporción esperada, en este caso será:</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>q=</td> <td>0.5</td> <td colspan="2">En este caso sería 1-p</td> </tr> <tr> <td>d=</td> <td>0.06</td> <td>Precisión (en este caso deseamos un)</td> <td>5%</td> </tr> </table>			Z α^2 =	1.96 ²	(Ya que la seguridad es del 95%)		p =	0.5	Proporción esperada, en este caso será:	0.5	q=	0.5	En este caso sería 1-p		d=	0.06	Precisión (en este caso deseamos un)	5%
Z α^2 =	1.96 ²	(Ya que la seguridad es del 95%)																	
p =	0.5	Proporción esperada, en este caso será:	0.5																
q=	0.5	En este caso sería 1-p																	
d=	0.06	Precisión (en este caso deseamos un)	5%																
n=	$\frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.06} = ?$																		
n=	$\frac{3.8416 * 0.5 * 0.5}{0.0036} = ?$																		
n=	$\frac{0.9604}{0.0036} = 266.78$																		

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:

En este estudio es preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (pérdida de información, sesgos de selección, sesgos de información) por lo que se debe incrementar el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se puede calcular de la siguiente forma:

Muestra ajustada a las pérdidas = $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (116,19)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

Así por ejemplo si en el estudio esperamos tener un 20% de pérdidas, el tamaño muestral necesario fue: $266.78 (1 / 1-0.2) = 333.47$ pacientes.

Se requirieron 334 pacientes a los que se les haya realizado TC con técnica de proyección de mínima intensidad.

Técnica de recolección de la muestra

No probabilístico.- La probabilidad de selección de cada unidad de la población no es conocida. La muestra es escogida por medio de un proceso arbitrario. Se utiliza con frecuencia cuando no se conoce el marco muestral.

Por casos consecutivos.- Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido de pacientes.

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA O CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR, CATEGORÍAS O UNIDADES DE MEDICIÓN
Edad (Independiente)	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta la fecha actual.	Edad que el paciente refiera	Cuantitativa Discreta	1. Valor obtenido
Género (Independiente)	Condición biológica que distingue al hombre de la mujer	Porcentaje de pacientes que son hombres y cuantas son mujeres	Cualitativa Nominal Dicotómica	1) Masculino 2) Femenino
Diagnóstico de envío (Dependiente)	Causa o etiología por lo que solicitan su estudio	Porcentaje de pacientes que acuden con diagnóstico de patología pulmonar.	Cualitativa Nominal Politómica	1) Traumática 2) infecciosa 3) Tumoral. 4) Intersticial. 5) Enfermedades que incrementa la densidad pulmonar. 6) Enfermedades que disminuyen la densidad pulmonar.
Diagnóstico Radiológico (Dependiente)	Análisis que se realiza para determinar cualquier causa o etiología	Diagnóstico final emitido.	Cualitativa Nominal Politómica	1) Traumática 2) infecciosa 3) Tumoral. 4) intersticial. 5) Enfermedades que incrementa la densidad pulmonar. 6) Enfermedades que disminuyen la densidad pulmonar.
Hallazgos con MINIP (Independiente)	Descubrir algo	Mencionar los datos obtenidos después de la aplicación de la técnica MINIP Y concluir: Como positivo ; si nos brindó más información y negativo si no obtuvimos más información que la obtenida con las imágenes convencionales.	Cualitativa nominal Dicotómica	1. Positivo 2. Negativo

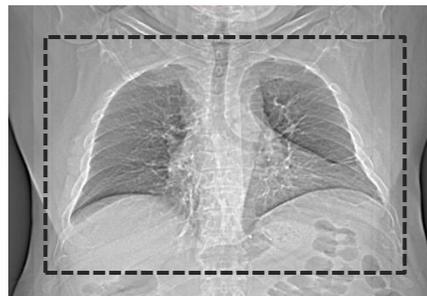
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se presentará el protocolo de tesis al Comité Local de Investigación del Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social.

La técnica del estudio tomográfico consistirá en una fase simple. La fase de exploración se programará con topograma desde el opérculo torácico hasta los hemidiafragmas en inspiración.

Posteriormente se realizará reformateo en Proyección de Mínima Intensidad (MinIP) de 7mm, en planos axiales, sagitales y coronales, en búsqueda de hallazgos sutiles que nos apoyen en el diagnóstico.

Nombre del Programa	Tomografía de tórax de alta resolución	
	Tiempo de retraso	Especificaciones
SCAN	Exploración	De opérculo torácico hasta hemidiafragmas.
Fase Simple	----	De opérculo torácico hasta hemidiafragmas en inspiración.



Una vez obtenida la autorización se procederá a la recolección de datos.

- El investigador acudirá al servicio de ARMAC y/o archivo clínico en busca de los expedientes de los pacientes afines al presente proyecto.
- Se recopilarán los datos de los pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.
- El investigador, clasificara a los pacientes de acuerdo con lo descrito en el instrumento de recolección de datos, considerando los resultados de pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar, al mismo tiempo se obtendrán las variables de interés inherentes a este estudio de investigación.
- Posteriormente a la captura de la información se procederá a transcribir los datos de los pacientes a una hoja prediseñada de Excel, por último, se exportará al programa estadístico Epi Info 7, el cual es un Software de uso libre, el cual no requiere de licencia para su manejo.

- El investigador responsable se obliga a presentar los Informes de Seguimiento, y que una vez que el estudio haya sido terminado presentará el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los informes extraordinarios que se le requieran sobre el avance de proyecto de investigación, hasta la terminación o cancelación del mismo.

INSTRUMENTO

Para la obtención de la información se realiza una revisión sistemática del estudio tomográfico de alta resolución de tórax en el PACS, utilizando un formato de recolección de datos donde se incluirán las variables estudiadas (ANEXO 1).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas. Todo esto apoyado en hojas prediseñadas de Excel, en donde se capturó la información para su correcto análisis estadístico; el Software que se empleó fue el paquete estadístico Epi-Info 7, el cual es un programa de uso libre que no requiere licencia para su manejo, adicionalmente se empleó el programa Spss versión 25 para Windows.

ASPECTOS ÉTICOS

En el presente proyecto de investigación, el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, y se respetaron cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Nuremberg, el informe de Belmont, el procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación presentados ante el comité local de investigación en salud y el comité local de ética en investigación 2810-003-002 actualizado el 18 de octubre de 2018, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Dado el tipo de investigación se clasifica **como sin riesgo**, el investigador no tuvo participación en el procedimiento al que fueron sometidos los pacientes, el investigador solo se limitó a la recolección de la información generada y capturada en el expediente clínico, la investigación por sí misma no representa ningún riesgo para el paciente, esto debido a que se trata de un estudio retrospectivo.

Se respetaron en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica y lo recomendado por la Coordinación Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Estuvo apegado el trabajo de acuerdo al código de Nuremberg que refiere: Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano; El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar; El experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.

El experimento fue ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario; Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte; El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas; Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece imposible continuarlo.

De igual manera se encontró la investigación bajo la tutoría de la Declaración de Helsinki que menciona que: La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica; El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y gula de un comité de ética. La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada Clínicamente por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente; La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas; Todo proyecto de investigación que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas coma para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad; Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Debieron adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínima el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad; En la publicación de los resultados de su investigación, el medico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito. En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal; El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

El Informe Belmont identifica tres principios éticos básicos: respeto por las personas o autonomía, beneficencia y justicia.

Justicia: Este principio supone reconocer que todos los seres humanos son iguales y deben tratarse con la misma consideración y respeto, sin establecer otras diferencias entre ellos que las que redunden en beneficio de todos, y en especial de los menos favorecidos. Para ello es necesario distribuir los beneficios y las cargas de la investigación de forma equitativa.

No Maleficencia: El principio de no maleficencia obliga a no infligir daño a los participantes en el estudio, ya que su protección es más importante que la búsqueda de nuevo conocimiento o el interés personal o profesional en el estudio. Por lo tanto, deben asegurarse la protección, seguridad y bienestar de los participantes, lo que implica, entre otras cosas, que los investigadores deben tener la calidad y experiencia suficientes y que los centros donde se realiza el estudio deben ser adecuados.

Beneficencia: Este principio supone procurar favorecer a los sujetos de la investigación, no exponiéndolos a daños y asegurando su bienestar. Los riesgos e incomodidades para las personas participantes deben compararse con los posibles beneficios y la importancia del conocimiento que se espera obtener, de manera que la relación sea favorable.

Autonomía: El principio de respeto por las personas o de autonomía se relaciona con la capacidad de una persona para decidir por ella misma. Dado que esta capacidad puede estar disminuida por diferentes motivos, como en los casos de ignorancia, inmadurez o incapacidad psíquica, cualquiera que sea su causa, o por restricciones a la libertad (como el caso de las prisiones), estos grupos vulnerables deben ser especialmente protegidos.

Se tomaron en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo con la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia (que permitirá que exista un aporte en futuros pacientes gracias a la investigación, sin la necesidad de que sufran riesgos la población que fue estudiada), autonomía (que, de acuerdo al interés del paciente, guste o no participar en la investigación sea absolutamente solo su decisión).

El artículo 13 refiere que por el respeto que se tendrá por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

Sobre el artículo 15 que cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada

grupo y deberán tomarse las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

Hablando del artículo 16 en donde en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Referente al artículo 17 del apartado I de la Ley General de Salud esta investigación se clasifica como sin riesgo, ya que solo es un estudio emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y que no realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el mismo, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

En el artículo 20 que refiere que por consentimiento informado se entiende al acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Artículo 21 que menciona que para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representantes legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos: I. La justificación y los objetivos de la investigación; II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales.

Artículo 22 en donde el consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos: I. Será elaborado por el investigador principal, indicando la información señalada en el artículo anterior y de acuerdo a la norma técnica que emita la Secretaría; II.- Será revisado y, en su caso, aprobado por la Comisión de Ética de la institución de atención a la salud.

Artículo 24 que si existiera algún tipo de dependencia, ascendencia o subordinación del sujeto de investigación hacia el investigador, que le impida otorgar libremente su consentimiento, éste debe ser obtenido por otro miembro del equipo de investigación, completamente independiente de la relación investigador-sujeto.

Artículo 27 que refiere que cuando un enfermo psiquiátrico este internado en una institución por ser sujeto de interdicción, además de cumplir con lo señalado en los artículos anteriores será necesario obtener la aprobación previa de la autoridad que conozca del caso.

De igual manera se encontrará bajo la conducta que menciona NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Con base en sus apartados: 6. De la presentación y autorización de los proyectos o protocolos de investigación; 7. Del seguimiento de la investigación y de los informes técnico-descriptivos; 8. De las instituciones o establecimientos donde se realiza una investigación; 10. Del Investigador principal; 11. De la seguridad física y jurídica del sujeto de investigación; 12. De la información implicada en investigaciones; 77.

De la seguridad física y jurídica del sujeto de investigación La seguridad del sujeto de investigación respecto del desarrollo de la maniobra experimental es responsabilidad de la institución o establecimiento, del investigador principal y del patrocinador.

El sujeto de investigación, sus familiares, tutor o representante legal, tienen el derecho de retirar en cualquier tiempo, su consentimiento para dejar de participar en la investigación de que se trate, en el momento que así se solicite. Cuando esto suceda, el investigador principal debe asegurar que el sujeto de investigación continúe recibiendo el cuidado y tratamiento sin costo alguno, hasta que se tenga la certeza de que no hubo danos directamente relacionados con la investigación. La carta de consentimiento informado es requisito indispensable para solicitar la autorización de un proyecto o protocolo de investigación, por lo que deberá cumplir con las especificaciones que se establecen en los artículos 20, 21 y 22 del

Reglamento. En la investigación, quedó prohibido cobrar cuotas de recuperación a los sujetos de investigación, sus familiares o representante legal, por participar en ella. Y Apartado 12. De la información implicada en investigaciones. El investigador principal y los Comités en materia de investigación para la salud de la institución o establecimiento deben proteger la identidad y los datos personales de los sujetos de investigación, ya sea durante el desarrollo de una investigación, como en las fases de publicación o divulgación de los resultados de esta, apegándose a la legislación aplicable específica en la materia.

Con respecto a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación, de acuerdo con el capítulo II de los Principios de Protección de Datos Personales se tomaron en cuenta las disposiciones generales de los artículos:

Artículo 7.- Los datos personales deberán recabarse y tratarse de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta Ley y demás normatividad aplicable.

Artículo 8.- Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento de su titular, salvo las excepciones previstas por la presente Ley.

Artículo 9.- Tratándose de datos personales sensibles, el responsable deberá obtener el consentimiento expreso y por escrito del titular para su tratamiento, a través de su firma autógrafa, firma electrónica, o cualquier mecanismo de autenticación que al efecto se establezca.

Artículo 10.- No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando: I. Esté previsto en una Ley; II. Los datos figuren en fuentes de acceso público; III. Los datos personales se sometan a un procedimiento previo de disociación; IV. Tenga el propósito de cumplir obligaciones derivadas de una relación jurídica entre el titular y el responsable.

Artículo 11.- El responsable procurará que los datos personales contenidos en las bases de datos sean pertinentes, correctos y actualizados para los fines para los cuales fueron recabados.

Artículo 12.- El tratamiento de datos personales deberá limitarse al cumplimiento de las finalidades previstas en el aviso de privacidad. Si el responsable pretende tratar los datos para un fin distinto que no resulte compatible o análogo a los fines establecidos en aviso de privacidad, se requerirá obtener nuevamente el consentimiento del titular.

Artículo 13.- El tratamiento de datos personales será el que resulte necesario, adecuado y relevante en relación con las finalidades previstas en el aviso de privacidad. En particular para datos personales sensibles, el responsable deberá realizar esfuerzos razonables para limitar el periodo de tratamiento de estos a efecto de que sea el mínimo indispensable.

Artículo 14.- El responsable velara por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales establecidos por esta Ley, debiendo adoptar las medidas necesarias para su aplicación. Lo anterior aplicara aun y cuando estos datos fueren tratados por un tercero a solicitud del responsable. El responsable deberá tomar las medidas necesarias y suficientes para garantizar que el aviso de privacidad dado a conocer al titular sea respetado en todo momento por el o por terceros con los que guarde alguna relación jurídica.

Por lo que la información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada y encriptada en un equipo del servicio dentro de las instalaciones del hospital, en donde en ningún momento será manipulada por terceras personas y se encontrará completamente bajo la supervisión de los investigadores asociados, pudiendo solo acceder a estos por medio de una contraseña, evitando reconocer los nombres de los pacientes, y será utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.

El investigador se rigió bajo un importante código de ética y discreción, por lo tanto, no existió la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad del mismo.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos:

- Médicos de base adscritos al área de tomografía computada.
- Médicos residentes que estén rotando en el área de tomografía computada.
- Personal de enfermería asignada al área de tomografía computada.

Recursos materiales:

- Los recursos materiales utilizados son de las instalaciones del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Tomógrafo MD de 64 detectores Aquilion marca Toshiba que se encuentra en el área de tomografía del servicio de Radiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS
- Equipo de Tomografía MD de 16 detectores GE Bright Speed Modelo 2335179 del servicio de radiología e imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del CMN SIGLO XXI.
- Estación de trabajo (Workstation) Vítreo Toshiba donde se realizará el post-procesamiento, la cual se encuentra anexa al área de tomografía del servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS.
- Los componentes necesarios para el vaciamiento de datos es el equipo de papelería (hojas y plumas), impresiones, equipo de cómputo, sistema de vigencias de la red informática del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico

Nacional "Siglo XXI" Hospital de Especialidades, "Dr. Bernardo Sepúlveda", Instituto Mexicano del Seguro Social.

- Para el presente estudio no se utilizaron recursos monetarios externos a los materiales disponibles del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional "Siglo XXI" Hospital de Especialidades, "Dr. Bernardo Sepúlveda", Instituto Mexicano del Seguro Social.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
DESGLOSE PRESUPUESTAL PARA PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Título del Protocolo de Investigación:
“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR”

Nombre del Investigador Responsable		
Aguilar	Retana	Perla
Apellido paterno	Materno	Nombre (s)

Presupuesto por Tipo de Gasto			
Gasto de Inversión.			
		ESPECIFICACIÓN	COSTO
1.	Equipo de cómputo: <ul style="list-style-type: none"> • MacBook • Impresora HP láser monocromática p1102w • Memoria USB • Hojas blancas • Artículos • Tinta impresora • Copias fotostáticas 	1 laptop 1 impresora 1 USB 500 1 cartucho	Propia \$1499.00 \$99.00 \$50.00 \$400.00
Subtotal Gasto de Inversión			\$2048
Gasto Corriente			
1.	Artículos, materiales y útiles diversos: <ul style="list-style-type: none"> • Bolígrafos • Corrector • Carpetas • Broche sujeta hojas 	10 bolígrafos 2 unidades 5 carpetas 3 broches	\$100.00 \$60.00 \$15.00 \$15.00
Subtotal Gasto Corriente			\$190.00

	TOTAL	\$2238.00
--	--------------	------------------

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR”

P= PROGRAMADO

R= REALIZADO

SEMESTRE	1ER	2DO	2DO	2DO	2DO	2DO						
AÑO	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
MES	4	5	5	5	5	5	6	7	8	8	8	8
DELIMITACIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	R	R										
		R										
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA		R	R									
		R	R									
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO HASTA PRESENTACIÓN AL COMITÉ			R	R								
					R							
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN						R						
							R					
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO							R					
							R					
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN							R	R				
							R	R				
ANÁLISIS DE RESULTADOS								R	R			
								R	R			
PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO									R	R		
											R	R

RESULTADOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el CMN "Siglo XXI" Hospital de Especialidades, Instituto Mexicano del Seguro Social. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.

Con base en los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se realizó el cálculo de tamaño de muestra, obteniendo una población total de 68 pacientes; se obtuvo una edad mínima de 18 años, con una edad máxima de 88 años con una edad media de 53.5 años. (Tabla 1)

De los 68 pacientes, 25 pacientes (36.8%) del género femenino y 43 pacientes (63.2%) del género masculino. (Tabla 2) (Gráfico 1)

Se realizó la distribución por diagnóstico de envío, obteniendo los siguientes resultados; 2 pacientes (2.9%) con diagnóstico de asma, 2 pacientes (2.9%) por dolor torácico; con diagnóstico de enfermedad metastásica pulmonar, 6 pacientes (8.8%); 4 pacientes (5.9%) con enfermedad multisistémica granulomatosa no caseificante; 5 pacientes (7.4%) con EPOC; fibrosis pulmonar fue el diagnóstico de envío de 4 pacientes (5.9%); 2 pacientes (2.9%) con LES; neumonía atípica en 3 pacientes (4.4%); 7 pacientes (10.3%) con diagnóstico de neumonía bacteriana; 2 pacientes (2.9%) con diagnóstico de neumonía intersticial usual; con diagnóstico de neumotórax, se envió a un paciente (1.5%); el nódulo pulmonar solitario en 3 pacientes (4.4%); secuelas por infección SARS COV-2 en 2 pacientes (2.9%); por sospecha de infección por virus SARS COV-2 se enviaron a 21 pacientes (30.9%); 1 paciente (1.5%) con diagnóstico de TEP; con diagnóstico de TB pulmonar, se enviaron a 3 pacientes (4.4%). (Tabla 3) (Gráfico 2).

Se distribuyeron a los pacientes conforme al diagnóstico radiológico; se diagnosticó con neumopatía intersticial crónica a 9 pacientes (13.2%); con actividad metastásica pulmonar, se diagnosticaron a 3 pacientes (4.4%); 1 paciente (1.5%) con atelectasia; 3 pacientes (4.4%) con bronquiectasia pulmonar; en 2 pacientes (2.9%) se hallaron cambios inflamatorios bronquiales; se encontraron 2 pacientes (2.9%) con émbolos sépticos pulmonares; se encontró

enfisema panlobulillar bilateral en 1 paciente (1.4%); en 1 paciente (1.4%) se encontró enfisema paraseptal; la fibrosis pulmonar se encontró en 4 pacientes (5.9%); en 2 pacientes (2.9%) se diagnosticó neumonía atípica; en 11 pacientes (16.2%) se diagnosticó neumonía atípica por enfermedad COVID 19; en 9 pacientes (13.2%) se diagnosticó neumonía bacteriana; se encontraron nódulos pulmonares sólidos con apariencia benigna en 5 pacientes (7.4%); se encontraron nódulos subpleurales bilaterales de probable etiología inflamatoria en 2 pacientes (2.9%); en 1 paciente (1.4%) se halló proceso infeccioso pulmonar atípico; en 1 paciente (1.4%) se encontró quiste pulmonar; se diagnosticó secuela de neumonía viral en 1 paciente (1.4%); con diagnóstico sin evidencia tomográfica de alteración estructural en tórax se clasificaron a 8 pacientes (11.8%); con tuberculosis pulmonar a 2 pacientes (2.9%). (Tabla 4) (Gráfico 3).

Se realizó la clasificación de los pacientes con base a la proyección de mínima intensidad (MINIP), obteniendo los siguientes resultados; 4 pacientes (5.9%) con áreas en vidrio deslustrado; 11 pacientes (16.2%) con bronquiectasias varicosas; con bronquiectasis tubular se encontraron en 16 pacientes (23.5%); 6 pacientes (8.8%) con bronquiectasias por tracción; se encontraron bullas pulmonares en 4 pacientes (5.9%); el enfisema centrolbulillar fue el hallazgo en 1 paciente (1.4%); en 2 pacientes (2.9%) se encontró enfisema panlobulillar; sin hallazgos en 10 pacientes (14.7%); quiste pulmonar en 10 pacientes (14.7%); se encontraron zonas con menor hipoatenuación de distribución difusa en 4 pacientes (5.9%). (Tabla 5) (Gráfico 4)

GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA 1.

Distribución de los Pacientes por Edad					
Edad	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
(años)	68	18.0	88.0	53.500	16.6128

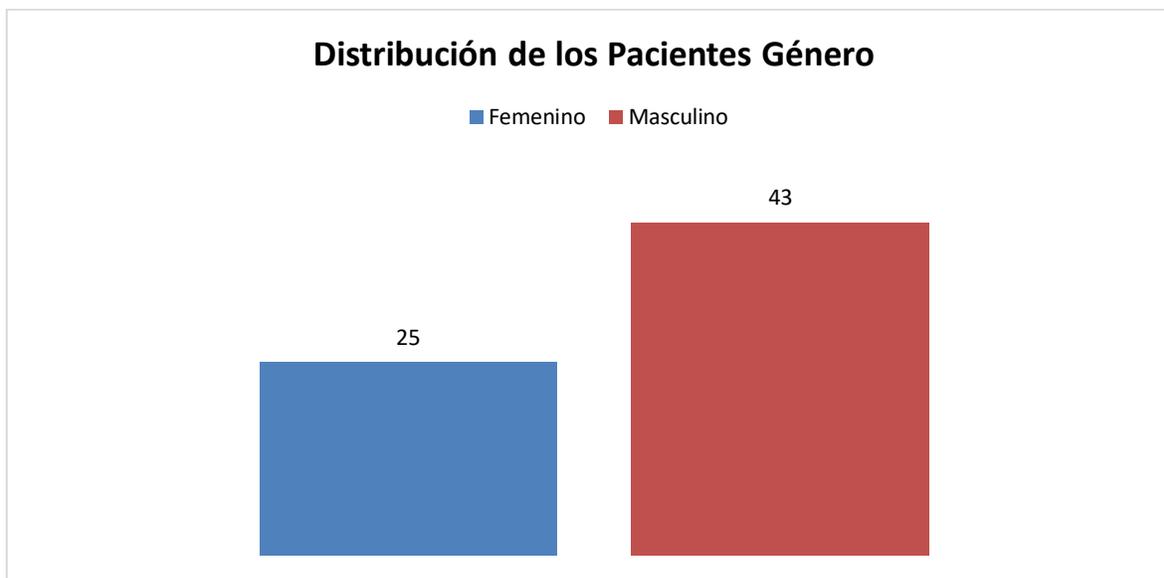
Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

TABLA 2.

Distribución de los Pacientes Género				
Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	25	36.8	36.8	36.8
Masculino	43	63.2	63.2	100.0
Total	68	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

GRAFICO 1.



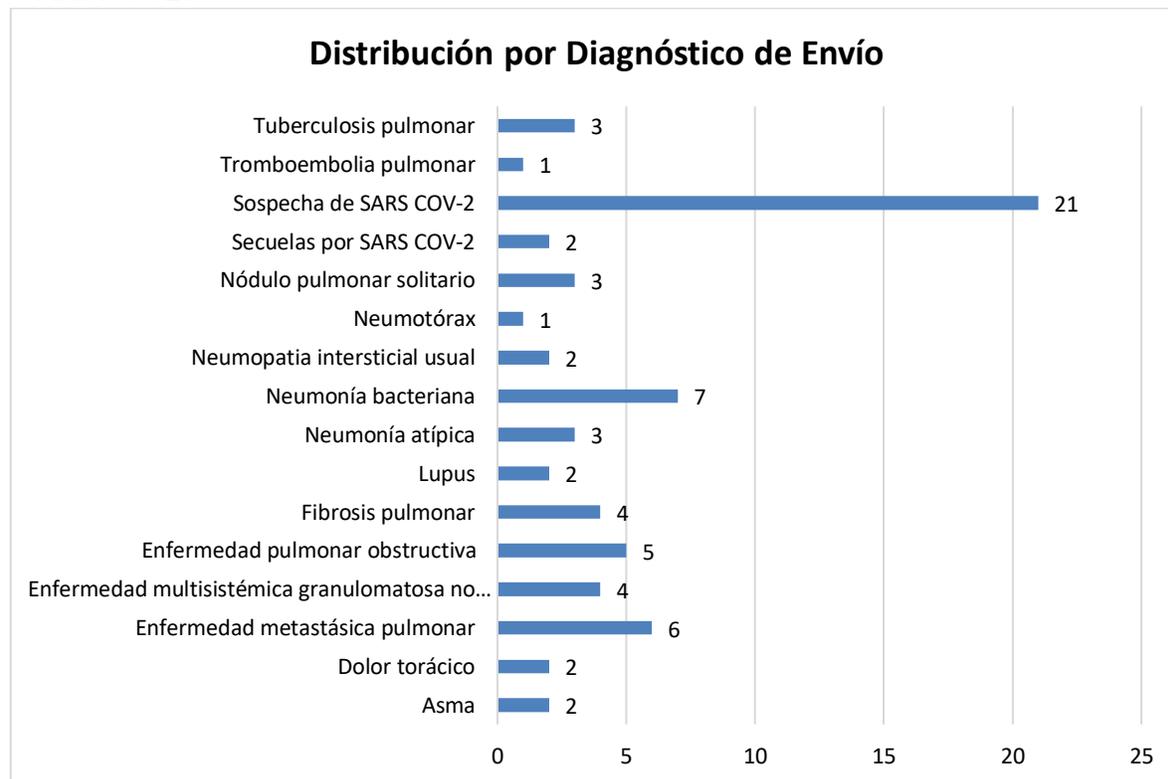
Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

TABLA 3.

Distribución por Diagnóstico de Envío				
Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Asma	2	2.9	2.9	2.9
Dolor torácico	2	2.9	2.9	5.9
Enfermedad metastásica pulmonar	6	8.8	8.8	14.7
Enfermedad multisistémica granulomatosa no caseificante	4	5.9	5.9	20.6
Enfermedad pulmonar obstructiva	5	7.4	7.4	27.9
Fibrosis pulmonar	4	5.9	5.9	33.8
Lupus	2	2.9	2.9	36.8
Neumonía atípica	3	4.4	4.4	41.2
Neumonía bacteriana	7	10.3	10.3	51.5
Neumopatía intersticial usual	2	2.9	2.9	54.4
Neumotórax	1	1.5	1.5	55.9
Nódulo pulmonar solitario	3	4.4	4.4	60.3
Secuelas por SARS COV-2	2	2.9	2.9	63.2
Sospecha de SARS COV-2	21	30.9	30.9	94.1
Tromboembolia pulmonar	1	1.5	1.5	95.6
Tuberculosis pulmonar	3	4.4	4.4	100.0
Total	68	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

GRAFICO 2.



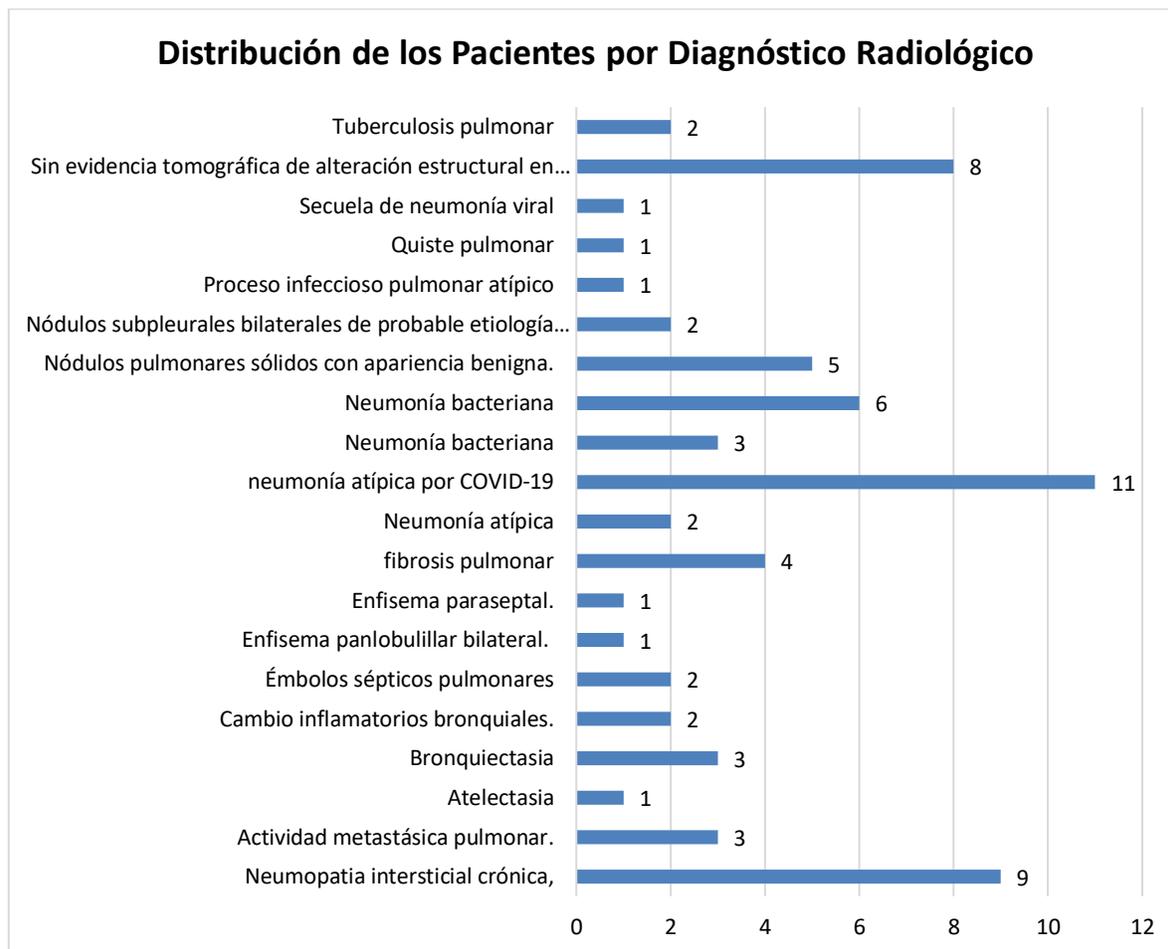
Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

TABLA 4.

Distribución de los Pacientes por Diagnóstico Radiológico				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Neumopatía intersticial crónica,	9	13.2	13.2	13.2
Actividad metastásica pulmonar.	3	4.4	4.4	17.6
Atelectasia	1	1.5	1.5	19.1
Bronquiectasia	3	4.4	4.4	23.5
Cambio inflamatorios bronquiales.	2	2.9	2.9	26.5
Émbolos sépticos pulmonares	2	2.9	2.9	29.4
Enfisema panlobulillar bilateral.	1	1.5	1.5	30.9
Enfisema paraseptal.	1	1.5	1.5	32.4
fibrosis pulmonar	4	5.9	5.9	38.2
Neumonía atípica	2	2.9	2.9	41.2
neumonía atípica por COVID-19	11	16.2	16.2	57.4
Neumonía bacteriana	9	13.2	13.2	70.6
Nódulos pulmonares sólidos con apariencia benigna.	5	7.4	7.4	78.0
Nódulos subpleurales bilaterales de probable etiología inflamatoria.	2	2.9	2.9	80.9
Proceso infeccioso pulmonar atípico	1	1.5	1.5	82.4
Quiste pulmonar	1	1.5	1.5	83.8
Secuela de neumonía viral	1	1.5	1.5	85.3
Sin evidencia tomográfica de alteración estructural en tórax.	8	11.8	11.8	97.1
Tuberculosis pulmonar	2	2.9	2.9	100.0
Total	68	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

GRAFICO 3.



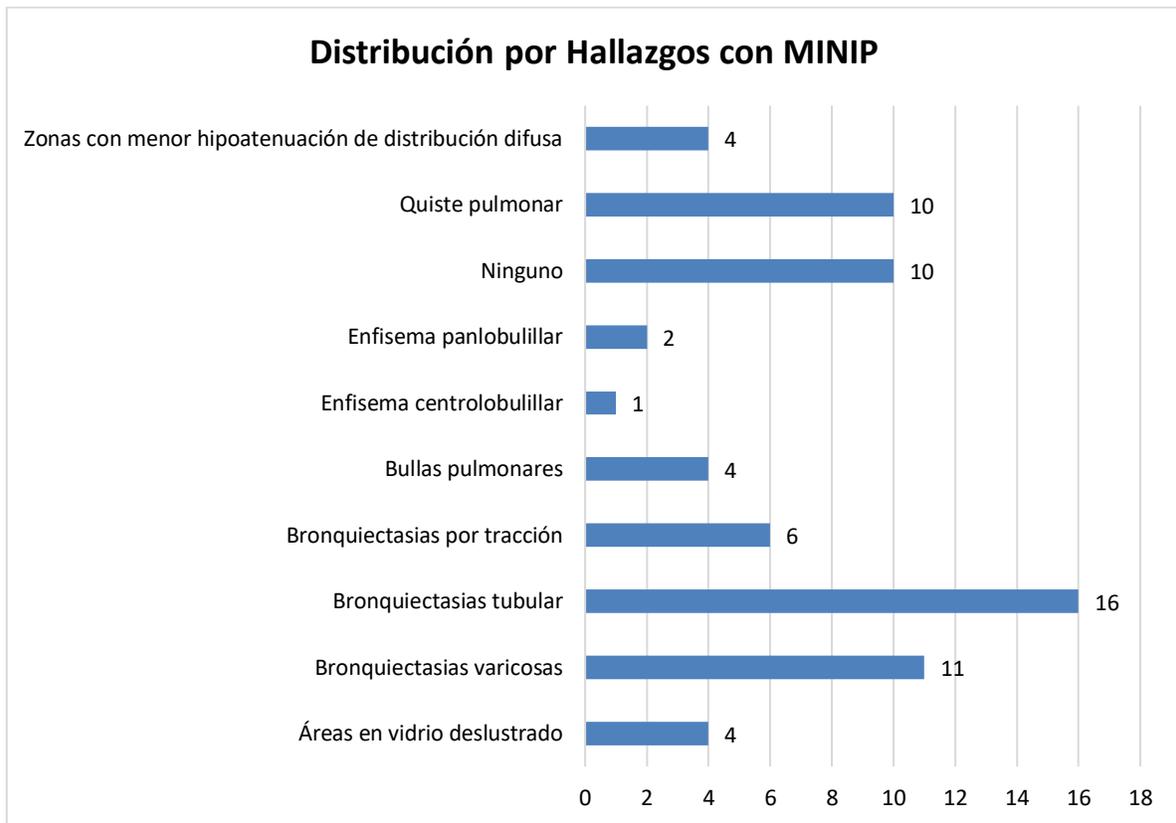
Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

TABLA 5.

Distribución por Hallazgos con Proyección de mínima intensidad (MINIP)				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Áreas en vidrio deslustrado	4	5.9	5.9	5.9
Bronquiectasias varicosas	11	16.2	16.2	22.1
Bronquiectasias tubular	16	23.5	23.5	45.6
Bronquiectasias por tracción	6	8.8	8.8	54.4
Bullas pulmonares	4	5.9	5.9	60.3
Enfisema centrolobulillar	1	1.5	1.5	61.8
Enfisema panlobulillar	2	2.9	2.9	64.7
Ninguno	10	14.7	14.7	79.4
Quiste pulmonar	10	14.7	14.7	94.1
Zonas con menor hipoafluencia de distribución difusa	4	5.9	5.9	100.0
Total	68	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

GRAFICO 4



Fuente: Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del CMN del IMSS.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El diagnóstico de patologías a nivel pulmonar por medio de estudios de imagen de es un reto tanto para el clínico como para el médico radiólogo, ya que los métodos de imagen convencionales presentan un valor limitado en su detección y caracterización. ¹

Las imágenes de TC permiten observar la anatomía torácica en cualquier plano, y reconocer con facilidad cualquier estructura, el poder conocer la anatomía del lobulillo pulmonar secundario es de suma importancia para comprender las alteraciones patológicas de las enfermedades pulmonares. El lobulillo pulmonar secundario es la unidad fundamental de la estructura pulmonar, es la parte más pequeña de pulmón que está rodeada por septos de tejido conectivo y contiene un número variable de acinos. El acino es la porción de parénquima distal al bronquiolo terminal. ³

La mínima intensidad de proyección por sus siglas en inglés, [minimum intensity projection (MinIP)] es un método de visualización de datos que permite la detección de estructuras de baja densidad en un volumen determinado, su algoritmo utiliza todos los datos en un volumen de interés para generar una única imagen bidimensional, para cada coordenada XY solo se representa el valor Hounsfield más bajo a lo largo del eje Z, con esto se logra representar las estructuras más hipodensas del volumen, independientemente de su plano de ubicación. ²¹

Las imágenes de MinIP pueden crear una imagen de las vías respiratorias periféricas mejorando el aire luminal. ²²

En diferentes estudios se ha demostrado que la MinIP mejora la visualización del atrapamiento de aire como resultado de una enfermedad de las vías respiratorias pequeñas, generando una mayor concordancia entre los lectores en comparación con la TCAR sola. En los MinIP se pueden observar más casos adicionales de pacientes con enfisema, con opacidades en vidrio esmerilado, mejora la detección de quistes pulmonares. Gracias a esta técnica se aprecia una sutil diferencia de

densidad entre el aire endobronquial y el parénquima pulmonar (diferencia HU 50-150), permitiendo la visualización de los bronquios por debajo del subsegmento del nivel mental. ²³

En un estudio prospectivo donde se incluyeron 180 pacientes a quienes se les realizaron imágenes de TCAR y MinIP, tenía la finalidad de comparar qué técnica era mejor para llegar a un diagnóstico preciso, se concluyó que MinIP es una excelente herramienta en la visualización de bronquiectasias por tracción y bronquiolectasias resultantes de cambios fibróticos principalmente en los casos de sarcoidosis. ²⁶

Describiendo que las estructuras de las vías respiratorias dilatadas estaban más delineadas en el MinIP comparadas con las de la TCAR y las de la periferia fueron fácilmente detectados en imágenes MinIP, por lo que, las imágenes de MinIP mostraron una mejor facilidad en la evaluación de enfermedades pulmonares que se presentan con baja atenuación, así que, MinIP fue valioso en la detección de la presencia, distribución, extensión y caracterización de áreas de atenuación en vidrio deslustrado y perfusión en mosaico. ²⁶

Se realizó la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas. Se obtuvo una población total de 68 pacientes con una edad mínima de 18 años, con una edad máxima de 88 años con una edad media de 53.5 años.

De los 68 pacientes, el 36.8% pertenecieron al género femenino y el 63.2% al género masculino.

Se realizó la distribución por diagnóstico de envío, obteniendo los siguientes resultados; el 2.9% de los pacientes con diagnóstico de asma, el 2.9% por dolor torácico; con diagnóstico de enfermedad metastásica pulmonar, el 8.8% de los pacientes; el 5.9% con enfermedad multisistémica granulomatosa no caseificante; el 7.4% con EPOC; fibrosis pulmonar fue el diagnóstico de envío del 5.9% de la

población de estudio; 2.9% de los pacientes con LES; neumonía atípica en el 4.4% de los casos; 10.3% con diagnóstico de neumonía bacteriana; el 2.9% con diagnóstico de neumonía intersticial usual; con diagnóstico de neumotórax, se envió al 1.5% de los pacientes; el nódulo pulmonar solitario en el 4.4%; secuelas por infección SARS COV-2 en 2 el 2.9% de los casos; por sospecha de infección por virus SARS COV-2 se enviaron al 30.9%; el 1.5% con diagnóstico de TEP; con diagnóstico de TB pulmonar, se enviaron al 4.4% de los pacientes.

Se distribuyeron a los pacientes conforme al diagnóstico radiológico; se diagnosticó con neumatía intersticial crónica al 13.2%; con actividad metastásica pulmonar, se diagnosticaron al 4.4% de la población en estudio; el 1.5% con atelectasia; el 4.4% con bronquiectasia pulmonar; en el 2.9% se hallaron cambios inflamatorios bronquiales; se encontró en el 2.9% con émbolos sépticos pulmonares; se encontró enfisema panlobulillar bilateral en el 1.4% de los pacientes; en el 1.4% se encontró enfisema paraseptal; la fibrosis pulmonar se encontró en el 5.9%; en el 2.9% se diagnosticó neumonía atípica; en 11 el 16.2% se diagnosticó neumonía atípica por enfermedad COVID 19; en el 13.2% se diagnosticó neumonía bacteriana; se encontraron nódulos pulmonares sólidos con apariencia benigna en el 7.4%; se encontraron nódulos subpleurales bilaterales de probable etiología inflamatoria en el 2.9%; en el 1.4% se halló proceso infeccioso pulmonar atípico; en el 1.4% se encontró quiste pulmonar; se diagnosticó secuela de neumonía viral en el 1.4% de la población estudiada; con diagnóstico sin evidencia tomográfica de alteración estructural en tórax se clasificaron a al 11.8%; con tuberculosis pulmonar al 2.9%.

Se realizó la clasificación de los pacientes con base a la proyección de mínima intensidad (MINIP), obteniendo los siguientes resultados; el 5.9% con áreas en vidrio deslustrado; el 16.2% con bronquiectasias varicosas; con bronquiectasia tubular se encontraron en el 23.5%; el 8.8% con bronquiectasias por tracción; se encontraron bullas pulmonares en el 5.9%; el enfisema centrolobulillar fue el hallazgo en el 1.4%; en el 2.9% se encontró enfisema panlobulillar; sin hallazgos en el 14.7%; quiste pulmonar en el 14.7%; se encontraron zonas con menor hipoatenuación de distribución difusa en el 5.9% de los pacientes.

CONCLUSIONES

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el CMN "Siglo XXI" Hospital de Especialidades, Instituto Mexicano del Seguro Social. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar.

Se obtuvo una población total de 68 pacientes con una edad media de 53.5 años; el 36.8% pertenecieron al género femenino y el 63.2% al género masculino.

El diagnóstico de envío a nuestra unidad más frecuente, fue sospecha de infección por virus SARS COV-2, con el 30.9%, seguido de neumonía bacteriana en el 10.3% de los pacientes.

En cuanto al diagnóstico radiológico dado en nuestra unidad, se diagnosticó con neumonía atípica por enfermedad COVID 19 al 16.2%, siendo este el diagnóstico más frecuente, seguido de neumonía bacteriana con el 13.2%.

El diagnóstico obtenido con la proyección de mínima intensidad (MINIP) más frecuentemente las bronquiectasias tubular se encontraron en el 23.5%, seguido de las bronquiectasias varicosas con el 16.2%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bueno J., Flors L., Mejía M. Anomalías congénitas de las arterias pulmonares: espectro de hallazgos en tomografía computarizada. Radiología. [Internet] 2017 [citado en 2021 abril 04]; 59 (3): 209 – 217. Disponible en: https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2018/3_agosto/esp/anomalias_esp.pdf
2. Román J. Avances en imágenes del enfisema pulmonar. Rev Am Med Resp. [Internet] 2010 [citado en 2021 abril 04]; 4: 165 – 170. Disponible en: http://www.ramr.org/articulos/volumen_10_numero_4/articulos_especiales/articulo_especial_avances_imagenes_enfisema_pulmonar.pdf
3. Reguero E., Arauzo E. Conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. Medicina respiratoria. [Internet] 2008 [citado en 2021 abril 04]; 11 (1): 23 – 35. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R11/R111-5.pdf>
4. Bankier A. Cuantificación del enfisema pulmonar mediante TC. Monografías en Neumología. [Internet] 2009 [citado en 2021 abril 04]; 63 – 77. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/M7b/M7B-4.pdf>
5. Nakano Y., Sakai H., Muro S., Hirai T., Oku Y., Nishimura K., et al. Comparison of low attenuation areas on computed tomographic scans between inner and outer segments of the lung in patients with chronic obstructive pulmonary disease: incidence and contribution to lung function. Thorax. [Internet] 1999 [citado en 2021 abril 04]; 54 (5): 384 – 389. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10212100/>
6. Detorakis E., Androulidakis E. Intercostal lung herniation - The role of imaging. J Radiol Case Rep. [Internet] 2014 [citado en 2021 abril 04]; 8 (4): 16 – 24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4035464/#:~:text=The%20role%20of%20imaging%2C%20especially,exclude%20possible%20complications%20such%20as>

7. Garcia A., Alcázar A., Gallardo G., Gómez d., Escalona C., Fernández I. Técnica de reducción de volumen pulmonar por broncoscopia (RPB): Hallazgos radiológicos y complicaciones frecuentes. Nuestra experiencia. Sociedad Española de radiología Médica. [Internet] 2016 [citado en 2021 abril 04]: 1 – 27. Disponible en: <https://www.piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/download/2711/1323/2635>
8. Gayete A. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Aspectos radiológicos generales. Monografías en Neumología. [Internet] 2013 [citado en 2021 abril 04]: 25 – 48. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/M7b/M7B-2.pdf>
9. Arias L., Tobón M. Patrón de atenuación en mosaico. Revista Colombiana De Neumología. [Internet] 2015 [citado en 2021 abril 04]; 27 (3): 286 – 289. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/89>
10. Raof S., Bondalapati P., Vydyula R., Ryu J., Gupta N., Raof S., et al. Cystic Lung Diseases: Algorithmic Approach. Chest. [Internet] 2016 [citado en 2021 abril 04]; 150 (4): 945 – 965. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27180915/>
11. Gardini G., Boni E., Todisco P., Manara F., Borghesi A., Tantucci C. Respiratory function in patients with stable anorexia nervosa. Chest. [Internet] 2009 [citado en 2021 abril 04]; 136 (5): 1356 – 1363. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19581349/>
12. Rosenow T., Oudraad M., Murray C., Turkovic L., Kuo W., Bruijne M., et al. PRAGMA-CF. A Quantitative Structural Lung Disease Computed Tomography Outcome in Young Children with Cystic Fibrosis. Am J Respir Crit Care Med. [Internet] 2015 [citado en 2021 abril 04]; 191 (10): 1158 – 1165. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25756857/>
13. Spina J., Spina J., Medina A., Soler C., Sol M., Constanza M. En las enfermedades intersticiales difusas, ¿todos los quistes son realmente quistes? Revista Argentina de Radiología. [Internet] 2010 [citado en 2021

- abril 04]; 74 (1): 47 – 54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3825/382538480004.pdf>
14. Muller N., Coxson H. Chronic obstructive pulmonary disease • 4: Imaging the lungs in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax. [Internet] 2002 [citado en 2021 abril 04]; 57 (11): 982 – 985. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746224/>
 15. Herráez I., López L. La sarcoidosis torácica. Radiología. [Internet] 2011 [citado en 2021 abril 04]; 53 (5): 434 – 448. Disponible en: https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/diciembre13/espana/es_espanol_a.pdf
 16. Calvillo P., Carreres P., Sanz J., Salavert M., Compte L. Neoplasias hematológicas: interpretación de los hallazgos pulmonares en la tomografía computarizada torácica. Radiología. [Internet] 2015 [citado en 2021 abril 04]; 57 (6): 455 – 470. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7127573/>
 17. Weber N., Wan C., Yu L., Bartholmai B., Halaweish A., McCollough C. et al. Breathe New Life Into Your Chest CT Exams: Using Advanced Acquisition and Postprocessing Techniques. Curr Probl Diagn Radiol. [Internet] 2019 [citado en 2021 abril 04]; 48 (2): 152 – 160. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30449721/>
 18. Quaranta A., Villavicencio R., bonini C., Staffieri R., Galiano F. Técnica MinIP de rutina para búsqueda de áreas de disminución de atenuación pulmonar en tomografía computada multidetector de tórax. Anuario Fundación Dr. J. R. Villavicencio. [Internet] 2007 [citado en 2021 abril 04]: 177 – 179. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Fabrizio-Galiano/publication/242199270_Tecnica_MinIP_de_rutina_para_busqueda_de_areas_de_disminucion_de_atenuacion_pulmonar_en_tomografia_computada_multidetector_de_torax/links/54b7aa60cf2bd04be33b7d6/Tecnica-MinIP-de-rutina-para-busqueda-de-areas-de-disminucion-de-atenuacion-pulmonar-en-tomografia-computada-multidetector-de-torax.pdf

19. Besada C., Ulla M., Levy E., García R. Tomografía computada multislice: aplicaciones en SNC y cabeza & cuello. ¿Cómo, cuándo, por qué y para qué? Revista Argentina de Radiología. [Internet] 2009 [citado en 2021 abril 04]; 73 (2): 153 – 160. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262624672_Tomografia_computada_multislice_aplicaciones_en_SNC_y_cabeza_cuello_Como_cuando_por_que_y_para_que
20. Dalrymple N., Prasad S., Freckleton M., Chintapalli K. Introduction to the Language of Three-dimensional Imaging with Multidetector CT. Radio Graphic. [Internet] 2005 [citado en 2021 abril 04]; 25 (5): 1409 – 1428. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rq.255055044>
21. Perandini S., Faccioli N., Zaccarella A., Re T., Pozzi R. The diagnostic contribution of CT volumetric rendering techniques in routine practice. Indian J Radiol Imaging. [Internet] 2010 [citado en 2021 abril 04]; 20 (2): 92 – 97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20607017/>
22. Endo S., Murayama F., Hasegawa T., Sohara Y., Fuse K. Helical computed tomographic minimum-intensity projection of a slit in an airway obstruction. Ann Thorac Surg. [Internet] 1999 [citado en 2021 abril 04]; 67 (3): 847 – 849. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10215248/>
23. Hovinga M., Sprengers R., Ulrich H., Schaefer C. CT Imaging of Interstitial Lung Diseases. Multidetector-Row CT of the Thorax. [Internet] 2016 [citado en 2021 abril 04]; 27: 105 – 130. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7120362/>
24. Bhalla M., Naidich D., McGuinness G., Gruden J., Leitman B., McCauley D. Diffuse lung disease: assessment with helical CT--preliminary observations of the role of maximum and minimum intensity projection images. Radiology. [Internet] 1996 [citado en 2021 abril 04]; 200 (2): 341 – 347. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8685323/>
25. Li W., Gang Z., Zhang Y., Li Q., Neng Y., Jin F. Effect of Slab Thickness on the Detection of Pulmonary Nodules by Use of CT Maximum and Minimum Intensity Projection. AJR Am J Roentgenol. [Internet] 2019 [citado en 2021

- abril 04]; 213 (3): 562 – 567. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31063429/>
26. Sabría Y., Hamdy I., Tarek S., Assal H. Multi-detector CT (MDCT) evaluation in interstitial lung disease (ILD): Comparison of MinIP and volumetric high resolution CT (HRCT) images. The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. [Internet] 2017 [citado en 2021 abril 04]; 48 (1): 87 – 95. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378603X16302285>
27. Satoh S., Ohdama S., Shibuya H. Sliding thin slab, minimum intensity projection imaging for objective analysis of emphysema. Radiat Med. [Internet] 2006 [citado en 2021 abril 04]; 24 (6): 415 – 421. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16958422/>
28. Savaş R. MinIP technique may be helpful in diagnosing COVID-19. Diagn Interv Radiol. [Internet] 2020 [citado en 2021 abril 04]; 26 (6): 604 – 605. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7664742/>
29. Lan H., Nishitani H., Nishihara S., Ueno J., Takao S., Iwamoto S., et al. Using the MDCT thick slab MinIP method for the follow-up of pulmonary emphysema. J Med Invest. [Internet] 2011 [citado en 2021 abril 04]; 58 (3-4): 175 – 179. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21921417/>
30. Ghonge N., Chowdhury V. Minimum-intensity projection images in high-resolution computed tomography lung: Technology update. Lung India. [Internet] 2018 [citado en 2021 abril 04]; 35 (5): 439 – 440. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30168468/>
31. Margerie C., Belin L., Boussouar S., Khafagy P., Pierre m., Levand k., et al. CT assessment of peripheral traction bronchiolectasis: impact of minimal intensity projection. European Respiratory journal. [Internet] 2019 [citado en 2021 abril 04]; 57 (4): 1 – 10. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/early/2019/10/10/13993003.01388-2019>

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL PROTOCOLO DE UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR							
No.	Nombre/QP	Sexo	Edad (años)	DIAGNÓSTICOS			
				ENVIO.	HALLAZGOS CON MiNiP	FINAL	
1		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
2		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
3		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
4		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
5		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
6		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
7		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
8		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
9		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	
10		F____ M____	1. 18-35 ____ 2. 35-60 ____ 3. >60 ____			Positivo____ Negativo____	

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO (NO REQUERIDO, ESTUDIO RETROSPECTIVO)



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR”

Nombre del estudio:	No aplica
Patrocinador externo (si aplica): Lugar y fecha:	Todos los pacientes derechohabientes adscritos a la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social, con seguimiento de diagnóstico de patología pulmonar, en el periodo comprendido del 01 de Febrero del 2021 al 30 de Abril del 2021.
Número de registro:	Pendiente
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.
Procedimientos:	Se realizará por medio de la revisión de expedientes clínicos con el fin de determinar la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.
Posibles riesgos y molestias:	Este estudio no presenta ningún tipo de riesgo para la salud o la integridad del participante asociado al mismo estudio, ya que se hará solo revisión de expedientes.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Aportar información la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, así como también poder enfocar un tratamiento más enfocado a la probable etiología, y de esta manera poder establecer una mejor terapéutica para pacientes futuros, individualizando cada caso, de igual manera, evitando complicaciones en futuros pacientes para su egreso del hospital por mejoría, así a su vez disminuir los costos por parte del hospital en los cuidados durante su estancia hospitalaria y aumentando la disponibilidad de camas para nuevos ingresos.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	La publicación de los resultados se realizará respetando completamente el anonimato de las pacientes, ya que el interés de los investigadores es solo sobre la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.
Participación o retiro:	No aplica
Privacidad y confidencialidad:	La información proporcionada que pudiera ser utilizada para identificar al paciente será guardada de manera confidencial, al igual que la información recabada en el instrumento de recolección de datos, así como también los resultados de los mismos para salvaguardar su información y garantizar su privacidad. El equipo de investigadores será el único que tendrá acceso a la información que se recabe durante la participación en este estudio. Solo se proporcionará información a externos, si fuese necesario para proteger los derechos, la integridad, el bienestar de las pacientes o si la ley lo requiere. No se dará información que revele la identidad de las pacientes. Esta será protegida y resguardada. Para proteger la identidad se asignará un número de folio en lugar del nombre en nuestra base de datos. Apegado a los códigos éticos de investigación en humanos como lo marca la Ley General de Salud.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Aportar información la utilidad de la técnica de proyección de mínima intensidad en el diagnóstico oportuno de patología pulmonar, con la finalidad de observar hallazgos poco habituales que no se ven con una técnica convencional de tomografía computarizada en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, así como también poder enfocar un tratamiento más enfocado a la probable etiología, y de esta manera poder establecer una mejor terapéutica para pacientes futuros, individualizando cada caso, de igual manera, evitando complicaciones en futuros pacientes para su egreso del hospital por mejoría, así a su vez disminuir los costos por parte del hospital en los cuidados durante su estancia hospitalaria y aumentando la disponibilidad de camas para nuevos ingresos.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	Investigador Responsable: Nombre: Dra. Perla Aguilar Retana Cargo: Médico Residente de ° año a la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. Matrícula: 97372689 Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Instituto Mexicano del Seguro Social. Domicilio: Av. Cuauhtémoc 330, Doctores, Cuauhtémoc, 06720 Ciudad de México. Tel: 6181111643 e-mail: aarp.dra17@hotmail.com
Colaboradores:	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma de autoridad Testigo 1 Nombre, dirección, relación y firma	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Testigo 2 Nombre, dirección, relación y firma
---	---

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

ANEXO 3. CARTA DE NO INCONVENIENTE



**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL “SIGLO XXI”
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNOSTICA Y TERAPÉUTICA**

Ciudad de México a 20 de Mayo del 2021

Asunto: CARTA DE NO INCONVENIENCIA

C. DR.

DIRECTOR

PRESENTE:

Por medio de la presente solicito a usted la autorización para realizar la revisión de expedientes clínicos del área de archivo clínico con el fin de llevar a cabo el protocolo de estudio: **“UTILIDAD DE LA TÉCNICA DE MÍNIMA INTENSIDAD DE PROYECCIÓN EN LA PATOLOGÍA PULMONAR”** el cual se llevará a efecto en las instalaciones que se encuentran a su cargo.

Me despido agradeciendo su atención y comprensión poniéndome a su disposición para cualquier aclaración o duda.

ADD: La revisión de expedientes se realizará a partir de obtener el número de registro.

No tener conflicto de intereses

De acuerdo con el artículo 63 de la Ley General de Salud en materia de Investigación y al capítulo 7 numeral 4.5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, declaro bajo protesta de decir la verdad:

1. Al advertir alguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente del protocolo o alguno de los participantes, lo comunicaré al Presidente o Secretario del Comité de Investigación para estudios retrospectivos.
2. Declaro que no estoy sujeto a ninguna influencia directa por algún fabricante, comerciante o persona moral mercantil de los procesos, productos, métodos, instalaciones, servicios y actividades a realizar en el desarrollo del proyecto de investigación.

ATENTAMENTE:

**DRA. PERLA AGUILAR RETANA
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**DR.
DIRECTOR DE LA UMAE CMN SIGLO XXI**

