

Facultad de Medicina



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA  
SERVICIO DE IMAGENOLÓGÍA Y RADIOLOGÍA

**“PREVALENCIA DE PATRONES TOMOGRÁFICOS DIAGNOSTICADOS  
EN PACIENTES CON NEUMONÍA INTERSTICIAL COMPLICADOS CON  
HIPERTENSIÓN PULMONAR”**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

**PRESENTA:**

Dra. Paloma de Jesus Hernandez Paz  
Médico Residente del Servicio de Radiología e Imagenología  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

**ASESOR DE TESIS:**

Dr. Ernesto Roldan Valadez  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

**PROFESOR TITULAR:**

Dr. Alejandro Eduardo Vega Gutiérrez  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

GENERACION 2017-2021

CD, MX, Enero de 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**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 está 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 deberán 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.

**AUTORIZADA POR:**

**ASESORES DE TESIS:**

Dr. Ernesto Roldán Valadez.

Investigador en Ciencias Medicas “D”, Dirección de Investigación  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

Dr. Guillermo Cueto Robledo.

Médico Adscrito del Servicio de Neumología  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

Dr. Luis Eugenio Graniel Palafox.

Médico Adscrito del Servicio de Imagenología y Radiología  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

**PROFESOR TITULAR:**

Dr. Alejandro Eduardo Vega Gutiérrez

Jefe de Servicio de Imagenología y Radiología  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

**PRESENTA:**

Paloma de Jesús Hernández Paz

Médico Residente del Servicio de Radiología e Imagenología  
Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga

**“PREVALENCIA DE PATRONES TOMOGRÁFICOS  
DIAGNOSTICADOS EN PACIENTES CON NEUMONÍA  
INTERSTICIAL COMPLICADOS CON HIPERTENSIÓN  
PULMONAR”**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre la C. María Del Carmen Paz Moreno, mi padre el Dr. José Manuel Hernández Valencia, hermanos por su apoyo incondicional, amor y comprensión, mi fuente de tranquilidad y motivación para seguir adelante.

A mis maestros que, gracias a su interés, dedicación y enseñanza, hoy y siempre me sentiré afortunado y orgulloso de haberme formado en este hospital.

Y finalmente a mi tutor por toda la paciencia y orientación.

# ÍNDICE

Abreviaturas	Página 7
Resumen	Página 8
1. Marco teórico	Página 9
1.1. Antecedentes	Página 9
1.2. Clasificación de la EPID	Página 9
1.3. Fisiopatología de la EPID	Página 9
1.4. Relación enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar	Página 10
1.5. Diagnóstico clínico de hipertensión pulmonar-enfermedad pulmonar intersticial	Página 10
1.6. Diagnóstico por imagen de patrones tomográficos básicos en EPID	Página 10
1.7. Imágenes y signos por tomografía que sugieren hipertensión pulmonar	Página 11
1.8. Patrones en las neumonías intersticiales idiopáticas:	Página 11
2. Planteamiento del problema	Página 12
3. Justificación	Página 13
4. Hipótesis	Página 13
5. Objetivos	Página 13
5.1. Objetivo General	Página 13
5.2. Objetivos específicos	Página 14
6. Metodología	Página 14
6.1. Tipo y diseño de estudio	Página 14
6.2. Población	Página 14
6.3. Tamaño de la muestra	Página 14
6.4. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	Página 15
6.5. Definición de variables	Página 16
6.6. Procedimiento	Página 18
6.6.1. Flujograma	Página 18
6.7. Análisis estadístico	Página 19
7. Cronograma de actividades	Página 19
8. Aspectos éticos y bioseguridad	Página 29
9. Relevancia y expectativas	Página 20
10. Recursos disponibles	Página 20
11. Resultados y Análisis de Resultados	Página 21
12. Discusión	Página 26
13. Conclusiones	Página 29
14. Referencias	Página 30
15. Anexos	Página 32

## Abreviaturas

<b>EPID</b>	Enfermedades Pulmonares Intersticiales Difusas
<b>FPI</b>	Fibrosis Pulmonar Idiopática
<b>NINE</b>	Neumonía Intersticial No Específica
<b>NH</b>	Neumonitis por hipersensibilidad
<b>NOC</b>	Neumonía organizada criptogénica
<b>HP</b>	Hipertensión Pulmonar
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>mmHg</b>	Milímetros de mercurio
<b>mm</b>	Milímetros
<b>TC/ TCAR</b>	Tomografía Computarizada
<b>NIU</b>	Neumonía intersticial usual
<b>PPNII</b>	Posible Neumonía intersticial inespecífica o idiopática
<b>HGMEL</b>	Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga



## **Prevalencia de patrones tomográficos diagnosticados en pacientes con neumonía intersticial complicados con hipertensión pulmonar.**

### **RESUMEN ESTRUCTURADO**

**Antecedentes:** Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas son un conjunto de trastornos considerados raros y clínicamente heterogéneos que pueden desarrollarse de forma aguda o crónica y se pueden exacerbar con hipertensión pulmonar. Los cinco patrones por tomografía más frecuentes encontrados son lineal-reticular, nodular, vidrio deslustrado, quístico y consolidación.

**Objetivo:** Identificar los patrones tomográficos más frecuentes en expedientes radiológicos de pacientes con enfermedad pulmonar intersticial complicada con hipertensión pulmonar.

**Justificación:** La realización de este estudio permitirá lograr un consenso más preciso de la severidad de los patrones de neumonías intersticiales e hipertensión pulmonar y el clínico podrá planear el tratamiento y seguimiento de la enfermedad por imagen, lo que mejoraría el pronóstico de los pacientes.

**Metodología:** Investigación categoría “I sin riesgo”, de tipo descriptivo, observacional y retrospectivo. La población estará conformada por expedientes clínicos de pacientes mayores de 30 años que cursaron con diagnóstico de enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar en el HGM (2011-2020).

**Material y métodos:** Se analizarán las imágenes radiológicas mediante la consulta del sistema RIS-PACS del servicio de Radiología e Imagen del hospital. Para el análisis estadístico se empleará el software especializado SPSS versión 25. Se reportarán frecuencias simples y porcentajes, así como promedios y desviaciones estándar.

**Resultados esperados:** Se buscará corroborar si el patrón vidrio esmerilado, la opacidad reticular, patrón de panalización y las bronquiectasias por tracción son los patrones tomográficos más frecuentes según lo reportado por la literatura.

**Palabras clave:** Asociación patológica EPID-HP, patrones radiológicos, tomografía computada de alta resolución.

# **Prevalencia de patrones tomográficos diagnosticados en pacientes con neumonía intersticial complicados con hipertensión pulmonar.**

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Antecedentes**

Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas (EPID) son un conjunto de trastornos considerados raros y clínicamente heterogéneos que pueden desarrollarse de forma aguda o crónica. Estos dañan particularmente el parénquima pulmonar mediante patrones de inflamación, así como fibrosis de varios tipos(1).

### **1.2. Clasificación de la EPID**

Se reconocen alrededor de 150 entidades bajo este término; sin embargo, se les ha agrupado de acuerdo a características comunes que comparten entre ellas; siendo así que la clasificación tradicional se enfoca primordialmente en: a) enfermedades del tejido conjuntivo, b) enfermedades granulomatosas; c) exposiciones ambientales; d) inducidas por drogas; e) entidades relacionadas a tabaquismo; f) el grupo de las neumonías intersticiales idiopáticas. En el estudio publicado por Mejía y colaboradores (2), se reportó que una de las patologías más comunes es la fibrosis pulmonar idiopática (FPI), la cual representa un poco más de la mitad ( $\approx 55\%$ ) de los casos de Enfermedad pulmonar intersticial.

En México, tras un consenso realizado en 2013 sobre la frecuencia de aparición de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas, se propuso su clasificación (**Anexo 1, figura 1**) (2).

Del grupo de las Neumonías intersticiales inespecíficas, las más recurrentes son la neumonía intersticial no específica (NINE), neumonía intersticial habitual o fibrosis pulmonar idiopática, neumonitis por hipersensibilidad (NH) y la neumonía organizada criptogénica (NOC), por mencionar algunas(3).

### **1.3. Fisiopatología de las EPID**

Se explica por procesos inflamatorios que dañan la pared de las células alveolares como parte de respuestas estereotipadas originadas por diversos antígenos que alcanzan el

epitelio alveolar tras su inhalación mediante la circulación sanguínea; esta inflamación suele extenderse hacia el interior de los alvéolos e intersticio pulmonares (4).

#### **1.4. Relación enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar**

Tanto el desarrollo de fibrosis como la hipertensión pulmonar (HP) aumentan la morbilidad y mortalidad, que pone en peligro la vida de los pacientes que cursan con alguno de los subtipos de Enfermedad pulmonar intersticial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica a la conexión patológica de EPID-HP como una Hipertensión pulmonar tipo III, caracterizada por aumento de hipoxia, intolerancia al ejercicio, depresión psíquica, así como menor calidad de vida, aunada a un pronóstico corto en la duración de la misma(5).

#### **1.5. Diagnóstico clínico de hipertensión pulmonar-enfermedad pulmonar intersticial**

Para el diagnóstico de Enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar, la técnica del cateterismo cardiaco derecho es utilizada para confirmar la presencia de hipertensión pulmonar en pacientes con Enfermedad pulmonar intersticial (presión media de arteria pulmonar igual o mayor a 25 mmHg en reposo).El estudio de tomografía incluye en su aspecto general técnico la realización de cortes menores a 2 mm de grosor, lo cual muestra detalles finos del parénquima pulmonar(6).

#### **1.6. Diagnóstico por imagen de patrones tomográficos básicos en EPID**

Los primeros estudios disponibles sobre patrones radiológicos particulares y signos fisiopatológicos que con mayor frecuencia se presentan en pacientes que cursan con una exacerbación patológica de Enfermedad pulmonar intersticial. Indican particularmente la bronquiectasia por tracción y el peinado en miel (5, 7).

A continuación en el ( Anexo 2. Tabla 1), se mencionan los cinco patrones por tomografía más frecuentes encontrados en la enfermedad pulmonar intersticial difusa.

### **1.7. Imágenes y signos por tomografía que sugieren hipertensión pulmonar**

Al ahondar en la investigación radiológica actual para enfermedad intersticial y su asociación con la hipertensión pulmonar, se observa que, en 2011, el equipo de investigadores de Lloydet y colaboradores; valoraron la Tomografía de alta resolución. Entre sus hallazgos, destacan que una proporción creciente en el diámetro de la aorta ascendente  $> 1$  sigue siendo un indicador confiable de Hipertensión pulmonar en pacientes con EPID. De igual forma, el aumento en el diámetro de la arteria segmentaria también puede indicar Hipertensión pulmonar(8). Otro estudio en España examinó pacientes con un primer diagnóstico de Hipertensión pulmonar que posteriormente revelaron un diagnóstico más certero de neumonía intersticial no específica gracias a las imágenes de TC. Lo anterior se debió a los siguientes patrones radiológicos hallados: aumento en el tamaño de ambas arterias pulmonares principales, aunada a un patrón intersticial predominante en campos superiores y subpleural; mayor engrosamiento de los septos interlobulillares y nódulos(9).

El signo de dilatación del diámetro de la arteria pulmonar principal demostrado en tomografía tiene valor diagnóstico independiente de la presencia o severidad de una Enfermedad pulmonar intersticial difusa, por lo que también se dedujo que la EPID se presenta independientemente de la Hipertensión pulmonar(10).

### **1.8. Patrones en las neumonías intersticiales idiopáticas:**

La neumonía intersticial usual (NIU) o también conocida como fibrosis pulmonar idiopática es la forma más frecuente de las neumonías intersticiales idiopáticas. El pronóstico de la enfermedad es malo y la mortalidad a los 10 años de su diagnóstico alcanza el 50%. (4)

**Hallazgos radiológicos:** se deben de cumplir los siguientes criterios de acuerdo con el Consenso 2011-2015.ATS/ERS/JRS/ALAT: a) lesiones de predominio basal y subpleural; b) opacidades de tipo reticular; c) imagen de «panal de abeja», con o sin bronquiectasias por tracción y d) ausencia de características incompatible con NIU, así estos hallazgos

tomográficos se consideran al día de hoy suficientes para establecer un diagnóstico de Fibrosis pulmonar sólo cuando se han descartado otras causas de Enfermedad pulmonar intersticial. (2).

En conclusión, la atenuación en vidrio esmerilado, la opacidad reticular intralobulillar y la formación de panal de abejas fueron los hallazgos más importantes utilizados para diferenciar la neumonía intersticial inespecífica(11).

Cabe recalcar que estos patrones hallados en 2014 son independientes de la información sobre los cinco básicos que la literatura médica aplica generalmente para el reconocimiento de una enfermedad pulmonar intersticial difusa (4); así, se muestra que la mayor especificidad en la investigación de patrones ayuda a diferenciar entre subtipos de EPID y a mejorar su relación con el pronóstico y supervivencia de los paciente.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Llama la atención que hace cinco años se llevó apenas el primero consenso sobre fibrosis pulmonar idiopática en México, el cual fue realizado por el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias; siendo éste un centro especializado de referencia de pacientes con patología intersticial, dicho consenso reportó que no hay datos precisos de prevalencia e incidencia de enfermedad intersticial difusa en México y Latinoamérica (2).

Siendo el nuestro un hospital general con atención a la ciudadanía del área metropolitana, tiene una clínica de pacientes con Enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar. Sin embargo, no se conoce la prevalencia de estas enfermedades intersticiales e hipertensión pulmonar en los estudios de tomografía que se encuentran en el archivo PACS de HGMEI. Por lo anterior, se llegó a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de patrones tomográficos diagnosticados en pacientes con neumonía intersticial complicados con hipertensión pulmonar?

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El permitir la realización de esta investigación en el Hospital General de México permitirá a los médicos radiólogos lograr un consenso más preciso de la severidad de los patrones pulmonares intersticiales en pacientes que son inicialmente atendidos en la torre de cardiopneumología, y posteriormente referidos para evaluación con Tomografía en el servicio de radiología de HGMEI, tan solo en el año 2019 el servicio de radiología e imagen evaluó alrededor de 1000 tomografías en el año. Así mismo, a los servicios involucrados en el manejo de estos pacientes les permitirá realizar la planeación del tratamiento y seguimiento de la enfermedad por imagen, lo que mejoraría el pronóstico de los pacientes.

### **4. HIPÓTESIS**

La fibrosis pulmonar idiopática representa al menos el 55% de las neumonías intersticiales inespecíficas; y los patrones tomográficos de vidrio esmerilado, la opacidad reticular intralobulillar y la formación de panal de abeja serán los hallazgos más frecuentes en la neumonía intersticial.

### **5. OBJETIVOS**

Con el fin de satisfacer la hipótesis de este trabajo se plantean los objetivos que siguen:

#### **5.1. Objetivo general**

Identificar los patrones tomográficos más frecuentes en expedientes clínicos radiológicos de pacientes atendidos en el HGM por enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar.

## **5.2. Objetivos específicos**

- I. Describir las características poblacionales de los pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa, a partir de los registros de sus expedientes clínicos.
- II. Definir con qué frecuencia la hipertensión pulmonar diagnosticada por cateterismo cardíaco derecho se presenta en enfermedad pulmonar intersticial difusa.
- III. Analizar los hallazgos de patrones tomográficos más comunes de pacientes que presentan enfermedad pulmonar intersticial.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Tipo y diseño de estudio.**

Es un estudio de tipo retrospectivo, descriptivo y observacional.

### **6.2. Población**

Se seleccionaron expedientes que cuenten con estudio de tomografía que cursen con diagnóstico de enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar confirmada por cateterismo cardíaco derecho de la Unidad de Radiología y Neumología del Hospital General de México: "Dr. Eduardo Liceaga" durante un lapso comprendido entre enero 2011 hasta enero del 2020.

### **6.3. Tamaño de la muestra**

Se revisaron los expedientes de pacientes que cuenten con diagnóstico de enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar que tengan tomografía computada de tórax en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" del 1 de enero de 2011 a 31 de enero del 2020.

Considerando que se realiza un aproximado de 100 estudios de tomografía por año a pacientes con enfermedad pulmonar intersticial complicados con hipertensión pulmonar, nuestro tamaño de muestra se basará en la siguiente fórmula:

$$n = f (1 - \alpha) P (1 - P) / \Delta^2$$

Los componentes de la fórmula incluyen:

$f(1 - \alpha)$  = el nivel de confianza (100 (1 - alpha) %).

P = proporción hipotetizada en la población de estudio.

S<sup>2</sup> = Estimativo de la desviación estándar de las observaciones (S).

$\Delta$  = amplitud del intervalo de confianza.

Utilizaremos el antecedente de una publicación del año 2016 realizada en el INER donde la neumonía intersticial idiopática representa el 55% de las patologías más frecuentes de la enfermedad pulmonar intersticial.(2).Consideramos una variabilidad del 10% por arriba, o por debajo de ese porcentaje, e intervalos de confianza del 95%.

Conociendo que:  $f(1 - \alpha)$  para un nivel de confianza del 95% de nivel de confianza = 3.842.

$$n = [(3.842) (0.055) (1 - 0.055)] / (0.055)^2$$

$$n = [(3.842) (0.055) (0.945)] / (0.003025)$$

**n = 67 expedientes.**

Se cuenta con un archivo digital de un aproximado de 2000 estudios de tomografías de tórax, de los cuales se obtendrán los expedientes que cumplan con los criterios.

#### **6.4. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

- Criterios de inclusión: expedientes clínicos de pacientes mayores de 30 años, que hayan sido diagnosticados con enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar por cateterismo cardíaco derecho en el periodo de 2011 a 2020.
- Expedientes con estudio de tomografía en el periodo de 2011 a 2020 con sospecha de enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar disponibles en sistema RIS-PACS.
- Criterios de exclusión: expedientes clínicos de pacientes menores de 30 años, sin diagnóstico de enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar, así como sin estudio de Tomografía en el periodo del 2011 a 2020.



- Los criterios de eliminación: expedientes clínicos incompletos y sin estudio de tomografía para consulta en el sistema de almacenamiento de imágenes (RIS-PACS).

### 6.5. Definición de variables:

- Independientes: Frecuencia de patrones radiológicos hallados en el análisis observacional de las imágenes por TCAR de pacientes diagnosticados con EPID e HP.
- Dependientes: Edad y género de los pacientes evaluados mediante el análisis observacional de sus imágenes por TCAR.

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

Variable	Definición operacional	Tipo de variable (cualitativa o cuantitativa)	Escala de medición (ordinal/continua/ Nominal/dicotómica)	Valores
<b>Género</b>	Individuos que poseen las mismas características sexuales secundarias	Cualitativa	Binomial	0=Femenino 1=Masculino
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido un individuo desde su nacimiento	Cuantitativa	Discreta	18-100
<b>Patrón EPID-HP I. Bronquiectasia por tracción.</b>	Signos de fibrosis visibles en sectores de lóbulos superiores y basales, detectadas por análisis en el corte por TCAR	Cualitativa	Binomial	0=Ausente 1=Presente
<b>Patrón EPID-HP II. Peinado en miel</b>	Áreas de panalización subpleural basales, que muestran fibrosis, detectadas por análisis en corte por TCAR	Cualitativa	Binomial	0=Ausente 1=Presente
<b>Patrón EPID 1 Lineal-reticular</b>	Engrosamiento intersticial a nivel de los septos interlobulares, detectada en el corte por TCAR	Cualitativa	Binomial	0=Ausente 1=Presente

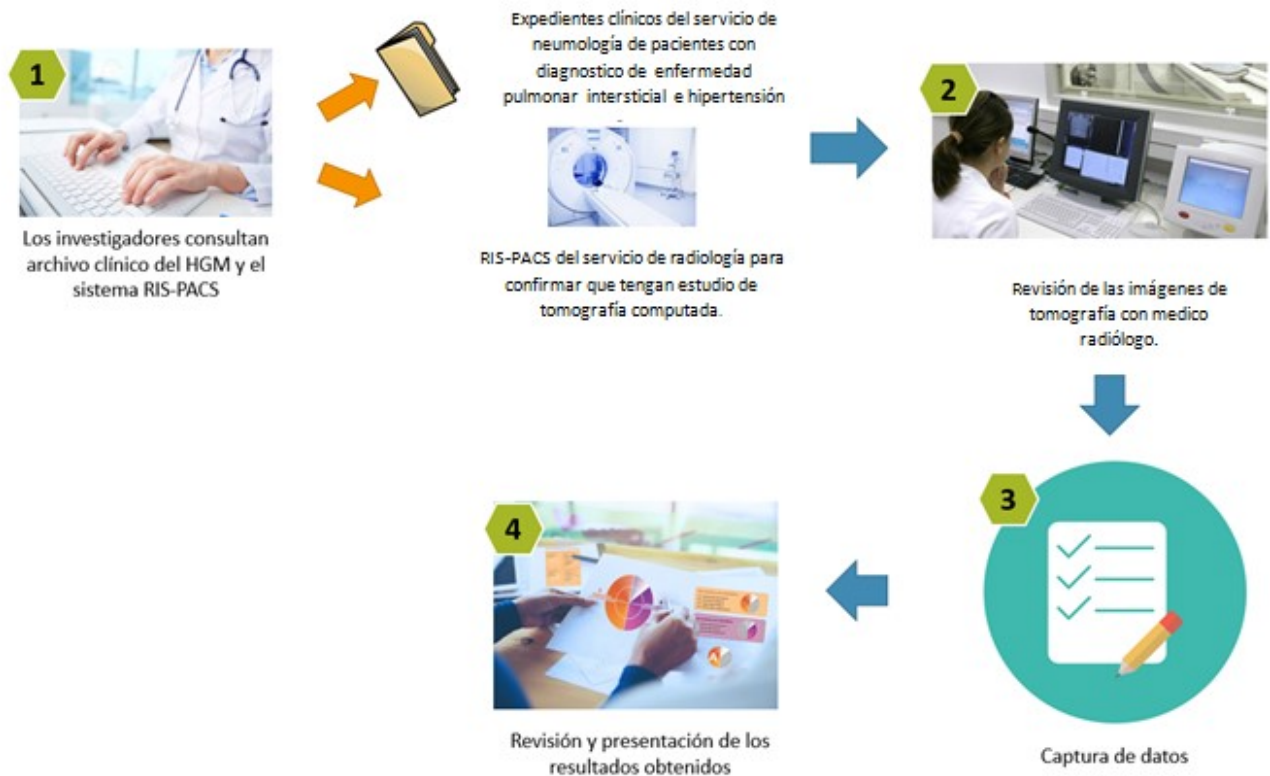
<b>Patrón EPID 2</b> <b>Patrón nodular</b>	Distribución perilinfática de nódulos, detectada en el corte por TCAR	Cualitativa	Ordinal	0=Tamaño miliar: 1-2 mm. 1=Tamaño pequeño: > 2 mm.
<b>Patrón EPID 3 En vidrio deslustrado</b>	Tenue aumento de la densidad pulmonar de distribución geográfica, detectada en el corte por TCAR	Cualitativa	Binominal	0=Ausente 1=Presente
<b>Patrón EPID 4 Quístico</b>	Formas redondeadas de paredes finas con aire en su interior, detectadas en el corte por TCAR	Cualitativa	Binominal	0=Ausente 1=Presente
<b>Patrón EPID 5 De condensación o Consolidación</b>	Aumento en atenuación pulmonar con borramiento del contorno de vasos adyacentes, identificado en el corte por TCAR	Cualitativa	Binominal	0=Ausente 1=Presente
<b>Patrón Sugestivo</b>	Identificación de patrones atípicos sin razones claras a la discrepancia	Cualitativa	Binominal	0= Ausente 1 =Presente
<b>Diámetro de arteria pulmonar</b>	Medida del diámetro en el tronco principal observada en corte axial de TCAR contrastada a nivel de la ventana aorta-pulmonar desde el borde interno de las paredes.	Cuantitativa	Ordinal	0=Normal: 29.9 mm 1=Sugestivo de HP: 30.0-39.9 mm 2=Aneurisma de arteria pulmonar: >40.0 mm
<b>Presión media de la arteria pulmonar</b>	Obtenida por cateterismo cardíaco y expresada como Presión en mm de Hg de la arteria pulmonar en su tronco principal.	Cuantitativa	Ordinal	0=Normal: 25 mmHg 1=HP: >25.1 mmHg

## 6.6. Procedimiento para la obtención de información

Se realizó la selección de expedientes clínicos bajo los criterios de selección y exclusión ya mencionados. En seguida, se revisaron y colectaron las imágenes radiológicas de TCAR de los pacientes correspondientes mediante la consulta del sistema PACS instalado en los equipos de cómputo del servicio de Radiología e Imagen, utilizando una hoja de recolección de datos que agrupa las variables del estudio y se incluye en el Anexo 4. Se prosiguió con el análisis de las imágenes con ayuda de un médico radiólogo y se identificarán los patrones en cada una de las imágenes de TCAR de los expedientes examinados. Se continuó con el vaciado de los datos recolectados para el análisis estadístico y, finalmente, se reportan los resultados y conclusiones derivadas de los mismos.

### 6.6.1 Flujograma

Se revisaron expedientes clínicos, sistema RIS-PACS y con ayuda de un médico radiólogo se evaluarán las imágenes para llegar a la obtención de los resultados.



## 6.7. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se aplicó estadística descriptiva mediante su procesamiento con apoyo del software especializado SPSS en su versión 25 para Windows. Se reportaron frecuencias simples y porcentajes en el caso de las variables de tipo cualitativas. En el caso de las variables cuantitativas, se reportaron medidas de tendencia central (mediana, moda), promedios y desviaciones estándar.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	2020									
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Selección del tema y revisión bibliográfica.	■	■	■							
Elaboración del protocolo.				■	■	■				
Presentación al comité de registro de tesis y estudios retrospectivos						■	■			
Recolección y captura de datos							■	■		
Análisis de resultados								■	■	
Presentación de resultados a la jefatura de posgrado del HGM y UNAM.										■

## 8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Este protocolo será presentado al comité de estudios retrospectivos del Hospital General de México; el cual es independiente del equipo de investigación de este estudio, de conformidad con la Fracción II del artículo 41 Bis de la Ley de Salud.

El estudio se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en: las Normas de la Ley General de Salud y de Buenas Prácticas Clínicas. Con base en el artículo 17 de la Ley General de Salud

en Materia de Investigación para la salud, Título V, artículo 96 y 100, capítulo primero, título segundo, artículo 13 al 18, al capítulo II, artículo 28, 29 y 30 de esta misma Ley, todos los procedimientos y actividades realizadas en el presente trabajo se consideran como categoría I **“investigación sin riesgo”**, debido a que se emplearon técnicas y métodos de investigación documentales, y no se realizó ninguna intervención o modificación de variables en los individuos que participan en el estudio. Adicionalmente menciona que la investigación debe adaptarse a los principios científicos y éticos que justifiquen la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica. Los datos se expresarán como datos generales, para preservar la confidencialidad de cada uno de los casos.

## **9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS**

Los hallazgos resultantes del desarrollo de esta investigación serán de relevancia en áreas de atención en las que intervienen médicos de Radiología y Neumología, ya que permitirán ampliar la evidencia disponible para el diagnóstico y tratamiento de pacientes que son tratados por dichos servicios. Con base en los resultados finales del proyecto, se generará la publicación de tesis como producto final de investigación, en aras de contribuir no sólo a una mayor eficacia en el diagnóstico de este tipo de afecciones en el HGM, sino también para la producción científica sobre este tema en el contexto mexicano, donde a la fecha se carece de literatura que ahonde en los hallazgos tomográficos de pacientes con enfermedad pulmonar intersticial complicada con hipertensión pulmonar.

## **10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)**

Para la elaboración de este estudio, se contó con estaciones de trabajo de radiología con acceso al sistema RIS-PACS para el análisis de las imágenes de tomografía, capturadas a través de equipos de tomografía marca Siemens 128 cortes, con inyectores para medios de contraste. De manera auxiliar, se utilizaron el programa Microsoft Office Excel 2011 para la captura de los datos y el programa SPSS de IBM para el análisis estadístico de los datos.

En cuanto a recursos humanos, se destaca que el presente proyecto se elaboró en cada una de sus partes constitutivas por la investigadora principal, que es quien suscribe este protocolo, bajo la supervisión continua del investigador encargado del asesoramiento del proyecto. Así mismo, cabe agradecer el apoyo que prestará el neumólogo Guillermo Cueto Robledo, doctor encargado de la clínica de hipertensión pulmonar e intersticio. No se requirió apoyo financiero de ningún tipo.

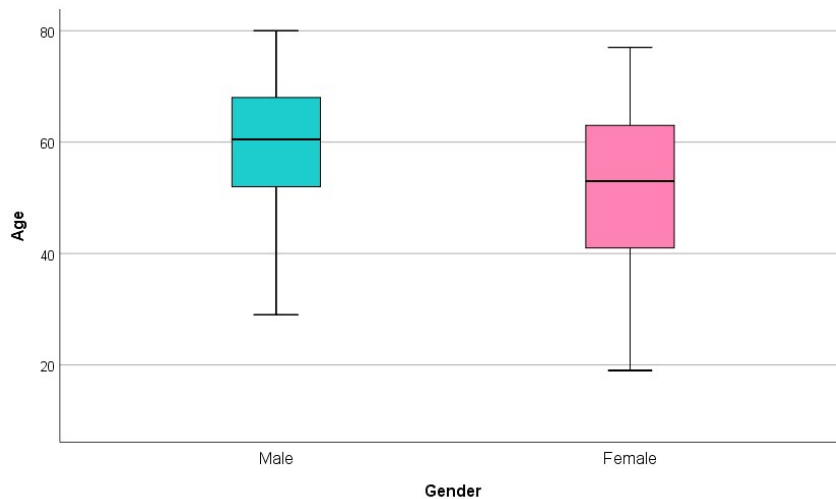
## **11. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### ***Características demográficas***

Para este estudio se incluyeron 119 pacientes atendidos en el Hospital General de México entre 01 de enero de 2011 a 31 enero 2020, de los cuales el 37% (n=46) fueron del sexo masculino y 61.3% (n=73) fueron del sexo femenino.

La edad promedio del sexo femenino fue de  $51.53 \pm 13.78$  años, con una edad mínima de 19 y una máxima de 77 años (IC 95% de 48.32-54.75); mientras que el sexo masculino fue de la edad promedio de  $59.54 \pm 12.11$  años, con una edad mínima de 29 y una máxima de 80 años (IC 95% de 55.95-63.14). Vea el gráfico 1.

**Gráfico 1.** Edad de los pacientes a los que se les tomó tomografía en enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar el Hospital General de México en el periodo de enero de 2011 a enero 2020.



***Patrones tomográficos para enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar***

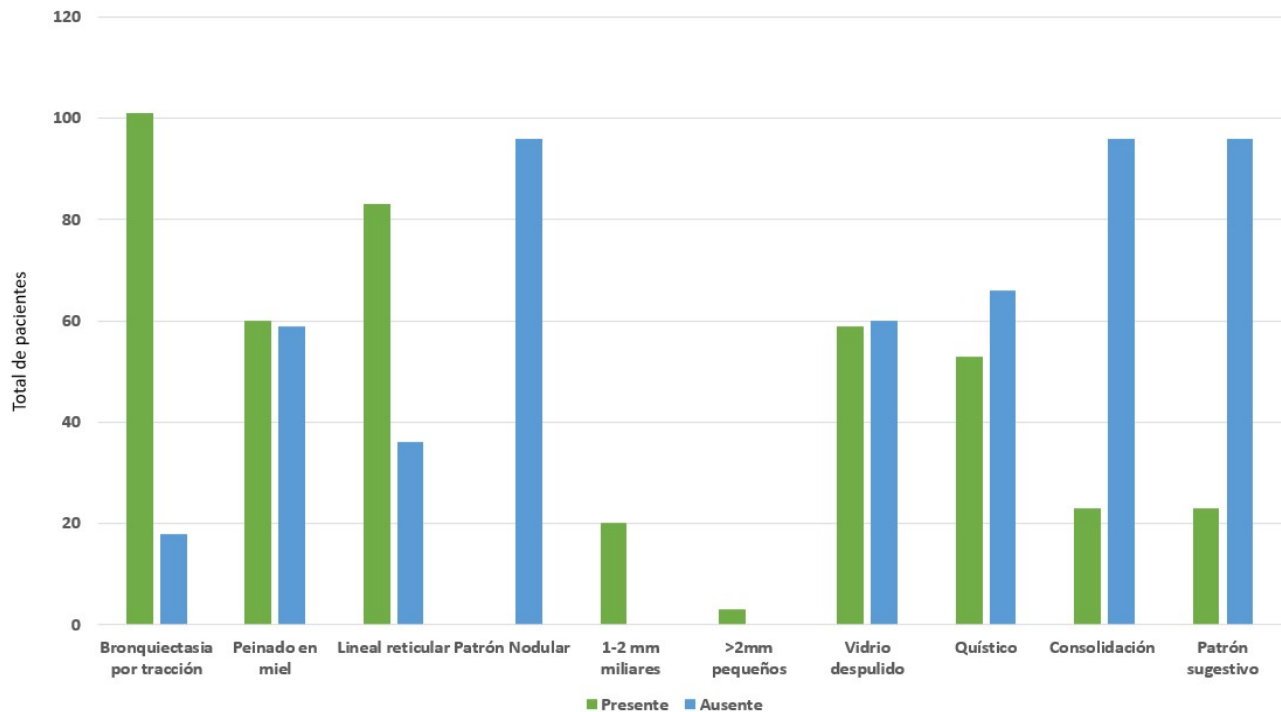
Los patrones tomográficos que fueron analizados para la enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar observamos que el 84.9% (n=101) tuvieron bronquiectasia por tracción, el 50.4% (n=60) estuvo presente el signo peinado en miel, el 69.7% (83) estuvo presente el patrón línea reticular, el 80.7% (n=96) no tuvo patrón nodular, sin embargo, en el 16.8% (n=20) tuvo patrón miliar y el 2.5% (n=3) tuvo patrón nodular pequeños.

El signo de vidrio despulido estuvo presente en el 49.6% (n=59) de los casos, el patrón quístico estuvo presente en el 44.5% (n=53) de los casos, la consolidación en el 19.3% (n= 23) de los casos y el patrón sugestivo estuvo en el 19.3% (n= 23).

**Tabla 1. Patrones tomográficos en enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar.**

	Presente % (n)	Ausente % (n)
Bronquiectasia por tracción	84.9% (101)	15.1% (18)
Peinado en miel	50.4% (60)	49.6% (59)
Línea reticular	69.7% (83)	30.3% (36)
Patrón Nodular		80.7% (96)
1-2 mm miliares	16.8% (20)	
>2mm pequeños	2.5% (3)	
Vidrio despulido	49.6% (59)	50.4% (60)
Quístico	44.5% (53)	55.5% (66)
Consolidación	19.3% (23)	60.7% (96)
Patrón sugestivo	19.3% (23)	60.7% (96)

**Gráfico 2. Patrones tomográficos en enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar.**





### ***Hipertensión pulmonar***

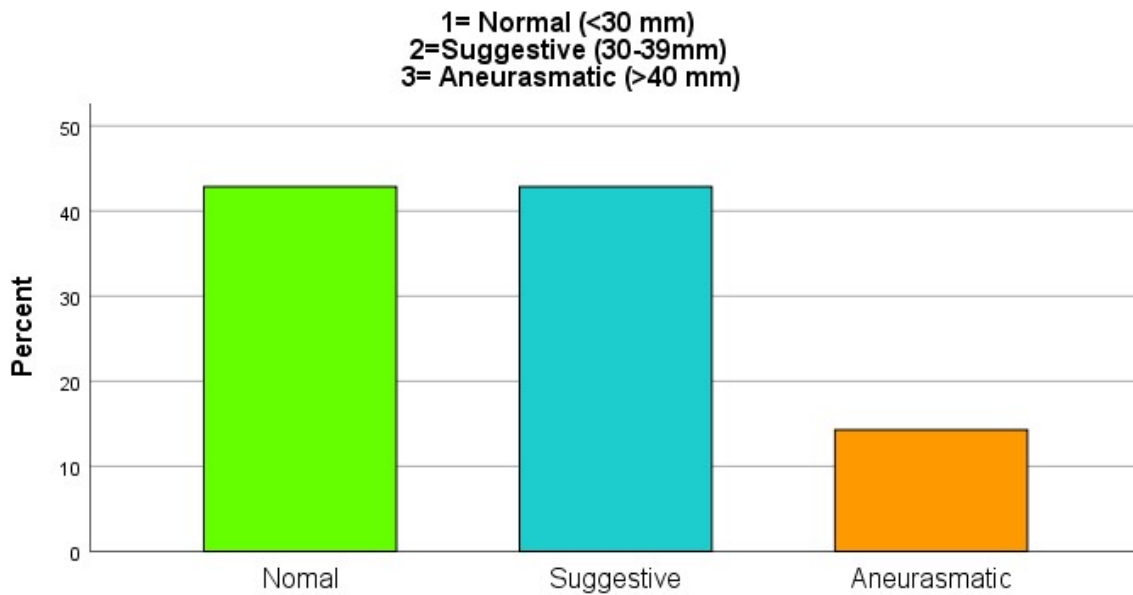
Observamos que el diámetro de la arteria pulmonar tenía una media de  $32.34 \pm 6.23$  mm, con un diámetro mínimo de 18.70 mm y un máximo de 54.20 mm. El diámetro de la aorta tuvo una media de  $30.81 \pm 3.48$  mm, con un diámetro mínimo de 20.98 mm y un máximo de 39.28 mm. En la relación entre las arterias Aorta/Pulmonar la media fue de  $0.97 \pm 0.145$ , con un valor mínimo de 0.57 y un valor máximo de 1.35. La presión media de la arterial pulmonar fue de  $34.69 \pm 12.18$  mmHg, con un valor mínimo de 13 y un máximo de 100 mmHg.

**Tabla 2. Hallazgos de Hipertensión Pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa.**

	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Diámetro Arteria Pulmonar	32.34	6.23	18.70	54.20
Diámetro Aorta	30.81	3.48	20.98	39.28
Relación Aorta/Pulmonar	0.97	0.145	0.57	1.35
Presión Media Arterial Pulmonar	34.69	12.18	13	100

Los diámetros de la arteria pulmonar observamos que en el 42.9% (n=51) tenía un patrón normal (< 30 mm), mientras que el 42.9% (n=51) tenían un patrón sugestivo (> 30-39 mm) y un 14.3% (n=17) tenía un patrón aneurismático (> 40 mm).

**Gráfico 3. Diámetros de la arteria pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar el Hospital General de México en el periodo de enero de 2011 a enero 2020.**



### ***Correlaciones entre Hipertensión pulmonar y patrones tomográficos***

Observamos que de los patrones tomográficos con significancia estadística para hipertensión pulmonar fueron la consolidación  $p = .043$  y peinado de miel se acercó a la significancia estadística con  $p = .073$ .

Mientras que los otros patrones radiológicos no obtuvieron una significancia estadística: Bronquiectasia por tracción  $p = .238$ , Línea reticular  $p = .536$ , Patrón Nodular  $p = .617$ , Vidrio despulido  $p = .411$ , Quístico  $p = .815$ , y Patrón sugestivo  $p = .525$ .

<b><i>Patrón tomográfico</i></b>		<b><i>Sin Hipertensión pulmonar (n)</i></b>	<b><i>Con hipertensión pulmonar (n)</i></b>	<b><i>P Pearson</i></b>
<b><i>Bronquiectasia por tracción</i></b>	Presente	58	43	0.238
	Ausente	13	5	
<b><i>Peinado en miel</i></b>	Presente	31	29	0.073
	Ausente	40	19	
<b><i>Línea reticular</i></b>	Presente	48	35	0.536
	Ausente	23	13	
<b><i>Patrón nodular</i></b>	1-2 mm	10	101	0.617

	>2 mm	2	1	
	Ausente	59	37	
<i>Vidrio despulido</i>	Presente	38	26	0.411
	Ausente	33	22	
<i>Quístico</i>	Presente	40	26	0.815
	Ausente	31	22	
<i>Consolidación</i>	Presente	53	43	0.043
	Ausente	18	5	
<i>Patrón sugestivo</i>	Presente	68	47	0.525
	Ausente	3	1	

## 12. DISCUSIÓN

Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas (EPID) son un conjunto de trastornos considerados raros y clínicamente heterogéneos que pueden desarrollarse de forma aguda o crónica(12). La hipertensión pulmonar es una enfermedad caracterizada por la progresiva afectación de los vasos pulmonares, lo que produce aumento de las resistencias vasculares y, como consecuencia, fallo ventricular derecha. Mientras que la fibrosis pulmonar es una enfermedad pulmonar que se produce cuando el tejido pulmonar se daña y se producen cicatrices, este tejido engrosado y rígido hace que sea más difícil que los pulmones funcionen correctamente.

Tanto el desarrollo de fibrosis como la hipertensión pulmonar (HP) aumentan la morbilidad y mortalidad, que pone en peligro la vida de los pacientes que cursan con alguno de los subtipos de Enfermedad pulmonar intersticial (11). La Hipertensión Pulmonar (HP) y la Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa (EPID), son dos patologías que al estar presentes al mismo tiempo, tienen una alta mortalidad, en el 2008 Evans reportó una mortalidad del 47% (13), en el 2014 Zafrani reportó una mortalidad del 41 al 54% (7). Con un pronóstico de 50% a 10 años de realizar el diagnóstico(4).

Es por ello que los estudios de imagen son de suma importancia para el diagnóstico, estadificación de la enfermedad, la evaluación y el pronóstico de la enfermedad.

### ***Características demográficas***

En nuestro estudio encontramos que la prevalencia fue mayor en el sexo femenino (61.3%) y la edad promedio fue de 51.53 años, en el caso de los hombres la edad promedio fue de 59.54 años. En el 2013 Giménez y Franquet reportaron que la prevalencia es mayor en el sexo masculino (5). En el 2014 Zafrani reportó que la edad media de los pacientes con EPID era de 61.7 años (7), al igual que otros estudios reportan que la edad en la que presenta la EPID es entre la quinta y séptima década de la vida (5).

Patrones tomográficos para enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar

Los patrones tomográficos que fueron analizados para la enfermedad pulmonar intersticial difusa complicada con hipertensión pulmonar observamos que predominan los patrones de bronquiectasia por tracción (84.9%), la presencia de línea reticular (69.7%), y el signo peinado en miel (50.4%). Los que estuvieron con menos frecuencia fueron los patrones de vidrio despolido (49.6%), patrón quístico (44.5%) y de consolidación (19.3%). Los primeros estudios disponibles sobre patrones radiológicos particulares y signos fisiopatológicos que con mayor frecuencia se presentan en pacientes que cursan con una exacerbación patológica de Enfermedad pulmonar intersticial indican particularmente la bronquiectasia por tracción (30 %) y el peinado en miel (27 al 30 %) (4, 10).

### ***Hipertensión pulmonar***

En el 2018 Matthew y cols., valoraron la tomografía de alta resolución, entre sus hallazgos destacan que una proporción creciente en el diámetro de la aorta ascendente > 1 sigue siendo un indicador confiable de Hipertensión pulmonar en pacientes con EPID (1, 4, 6). La Guía del 2015 de la ESC/ERS define la Hipertensión pulmonar con la presión media de la arterial pulmonar debe ser igual o mayor a 25 mmHg (14).

En nuestro estudio encontramos que nuestra población tenía una relación entre las arterias Aorta/Pulmonar la media fue de  $0.97 \pm 0.145$  y la presión media de la arterial pulmonar fue de  $34.69 \pm 12.18$  mmHg, a pesar de que nuestra población la media no se obtuvo una relación Aorta/Pulmonar mayor 1, si tenían una presión media arterial pulmonar mayor a 25. También clasificamos a los pacientes en 3 grupos de acuerdo al diámetro de la arteria pulmonar y observamos que en el 42.9% tenía un patrón normal (diámetro < 30 mm), mientras que el 42.9% tenían un patrón sugestivo (diámetro > 30 a 39 mm) y un 14.3% tenía un patrón aneurismático (diámetro > 40 mm).

### ***Correlaciones entre Hipertensión pulmonar y patrones tomográficos***

Observamos que en nuestro estudio de los patrones tomográficos con significancia estadística para hipertensión pulmonar fueron la consolidación ( $p=0.043$ ) y peinado de miel ( $p=0.073$ ) se acercó a la significancia estadística, lo cual coincide con el artículo del 2014 de Hiromitsu quien menciona que los signos tomográficos con valor estadístico significativo son la tracción por bronquiectasias ( $p=0.003$ ), consolidación ( $p=0.14$ ), panel de abeja ( $p=<0.001$ ) y patrón reticular ( $p=<0.001$ ) (2).

### ***Ventajas y limitaciones del estudio***

Una ventaja importante en este estudio fue el analizar los patrones tomográficos para enfermedad intersticial difusa y conocer cuáles son los signos radiológicos con mayor significancia para poder hacer un diagnóstico más preciso. De las limitantes que encontramos que es no incluimos factores de riesgo como tabaquismo, ocupación, lo cual puede subestimar la prevalencia de esta enfermedad en cada grupo etario. Para estudios futuros sería analizar la mortalidad debida a enfermedades intersticiales, y así prever que en los próximos años se requerirán recursos adicionales para diagnosticar y tratar las enfermedades intersticiales, así como una mejor preparación del personal de salud, sobre todo en los centros de referencia para enfermedades respiratorias.

### **13. CONCLUSIONES**

La neumonía intersticial complicada con hipertensión pulmonar son dos entidades que están asociados con una alta morbilidad y mortalidad de los pacientes. Ambas enfermedades tienen características tomográficas que ayudan al diagnóstico, sin embargo, nosotros encontramos que los patrones tomográficos que tuvieron una correlación significativa fueron: consolidación y peinado de miel, al igual que los patrones que con mayor frecuencia se presentan son: bronquiectasia por tracción, la presencia de línea reticular y el signo peinado en miel. Estos hallazgos permitirán a los médicos especialistas, contar con herramientas adecuadas para el apoyo diagnóstico, y planear un manejo terapéutico apropiado, así como el pronóstico y seguimiento de estas patologías.

## 14. REFERENCIAS

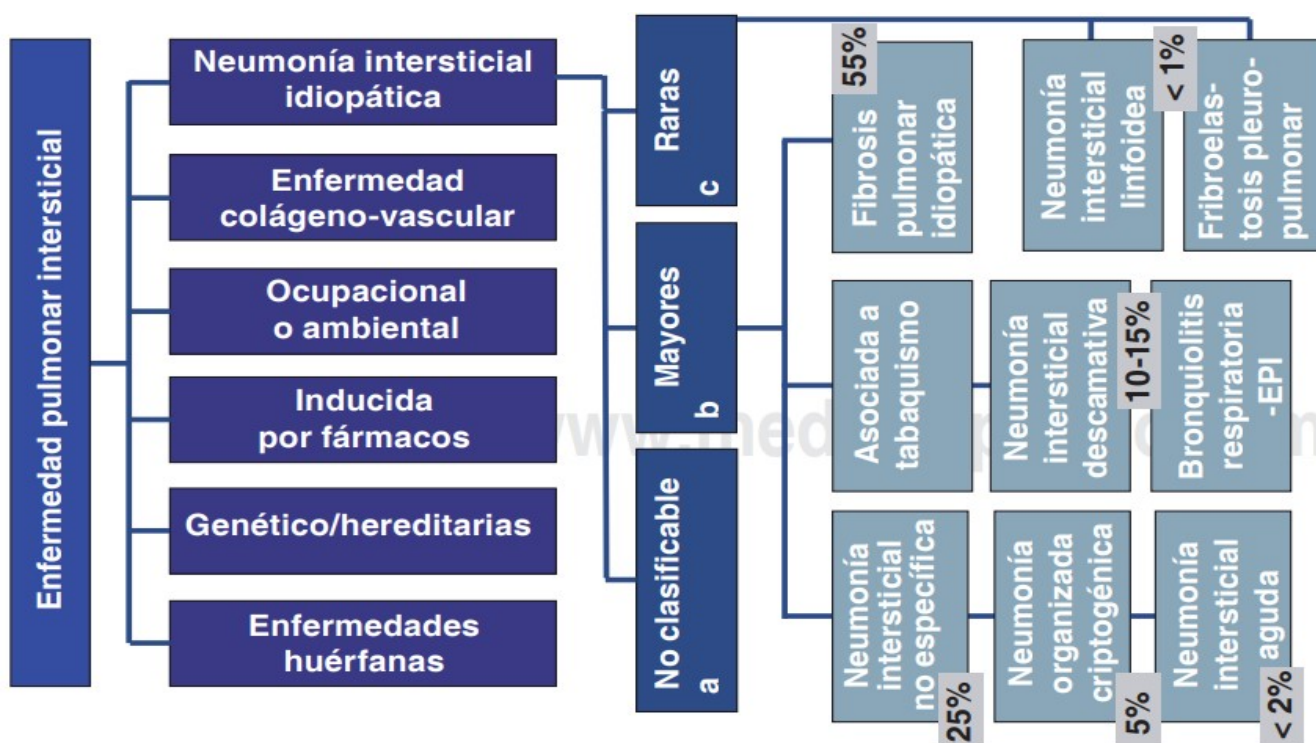
1. Walscher J, Witt S, Schwarzkopf L, Kreuter M. Hospitalisation patterns of patients with interstitial lung disease in the light of comorbidities and medical treatment - a German claims data analysis. *Respir Res.* 2020;21(1):73.
2. Mejía MN-R, Ivette; Mateos-Toledo, Heidegger; Estrada, Andrea; Espinoza-Hernández, Manuel; Juárez-Hernández, Fortunato; Vargas-Domínguez, Claudia; Selmán M. Primer Consenso Mexicano sobre Fibrosis Pulmonar Idiopática. . *NeumolCir Tórax* 2016;. 2016;75(1):32-51.
3. Distefano G, Fanzone L, Palermo M, Tiralongo F, Cosentino S, Ini C, et al. HRCT Patterns of Drug-Induced Interstitial Lung Diseases: A Review. *Diagnostics (Basel).* 2020;10(4).
4. Franquet AGPyT. Patrones radiológicos en la enfermedad pulmonar intersticial. *Semin Fund Esp Reumatol* 2013;14:97–105.
5. Vahdatpour CA, Darnell ML, Palevsky HI. Acute Respiratory Failure in Interstitial Lung Disease Complicated by Pulmonary Hypertension. *Respir Med.* 2020;161:105825.
6. Hidalgo A, Franquet T, Gimenez A, Bordes R, Pineda R, Madrid M. Smoking-related interstitial lung diseases: radiologic-pathologic correlation. *Eur Radiol.* 2006;16(11):2463-70.
7. Zafrani L, Lemiale V, Lapidus N, Lorillon G, Schlemmer B, Azoulay E. Acute respiratory failure in critically ill patients with interstitial lung disease. *PLoS one.* 2014;9(8):e104897-e.
8. Lloyd CR, Walsh SLF, Hansell DM. High-resolution CT of complications of idiopathic fibrotic lung disease. *The British journal of radiology.* 2011;84(1003):581-92.
9. arpio CA, S; Ríos, J.J; Gómez-Carrera, L; Bonilla, G; Álvarez-Sala R. . Hipertensión arterial pulmonar en paciente con neumonía intersticial no específica y con test de vasorreactividad positivo. . *Rev Patol Respir* 2011;14(4):143-6. .
10. Chin M, Johns C, Currie BJ, Weatherley N, Hill C, Elliot C, et al. Pulmonary Artery Size in Interstitial Lung Disease and Pulmonary Hypertension: Association with Interstitial Lung Disease Severity and Diagnostic Utility. *Frontiers in cardiovascular medicine.* 2018;5:53-.

11. Sumikawa H, Johkoh T, Fujimoto K, Arakawa H, Colby TV, Fukuoka J, et al. Pathologically proved nonspecific interstitial pneumonia: CT pattern analysis as compared with usual interstitial pneumonia CT pattern. *Radiology*. 2014;272(2):549-56.
12. Grosse C, Grosse A. CT findings in diseases associated with pulmonary hypertension: a current review. *Radiographics*. 2010;30(7):1753-77.
13. Gungor G, Tatar D, Salturk C, Cimen P, Karakurt Z, Kirakli C, et al. Why do patients with interstitial lung diseases fail in the ICU? a 2-center cohort study. *Respir Care*. 2013;58(3):525-31.
14. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J*. 2016;37(1):67-119.



## 15. ANEXOS

**Anexo 1. Figura 1.** Clasificación de neumonías intersticiales idiopáticas bajo el consenso ATS/ERS 2013 que con mayor frecuencia se presentan en la población mexicana.



**ANEXO 2. Tabla 1.**Patrones por tomografía en la enfermedad pulmonar intersticial difusa(4).

<b>1. Lineal-reticular</b>	Engrosamiento intersticial a nivel de septos interlobulares.
<b>2. Nodular</b>	Formación de nódulos pequeños (>2 mm) o miliares (1-2 mm)
<b>3. Vidrio deslustrado</b>	Detectado por un tenue aumento de la densidad pulmonar de distribución generalmente geográfica.
<b>4. Quístico</b>	Imágenes redondeadas de paredes finas y con aire en su interior.
<b>5. Condensación o consolidación</b>	Aumento en la atenuación pulmonar asociado a una difuminación del contorno de los vasos adyacentes.

**ANEXO 3. Tabla 2.**Patrones tomográficos más frecuentes encontrados en neumonía intersticial inespecíficas de acuerdo al estudio realizado en Osaka Jápon para un mejor consenso de diagnósticos(11).

<b>Patrón o tipo de neumonía</b>	<b>Hallazgos radiográficos más frecuente</b>
<b><i>Patológico de Neumonía intersticial habitual (PPNIH)</i></b>	Panal de abejas de distribución amplia predominantemente periférica en los lóbulos inferiores.
<b><i>Posible Neumonía intersticial inespecífica o idiopática (PPPNI)</i></b>	Opacidad reticular, vidrio deslustrado, bronquiectasias de tracción y micro quistes de distribución periférica.
<b><i>Patrón Indeterminado para fibrosis pulmonar</i></b>	Opacidad de vidrio esmerilado, opacidad reticular intralobular y bronquiectasias de tracción.
<b><i>Patrón Patológico de neumonía intersticial</i></b>	Opacidad de vidrio esmerilado, bronquiectasias por tracción, además de restricción del área subpleural.
<b><i>Patrón Sugestivo de un diagnóstico alternativo</i></b>	Hallazgo de patrones típicos y atípicos sin razones claras a la discrepancia.

## Anexo 4. Hoja de recolección de datos.

### Hospital General De México “Dr. Eduardo Liceaga.” Servicio De Radiología e Imagenología

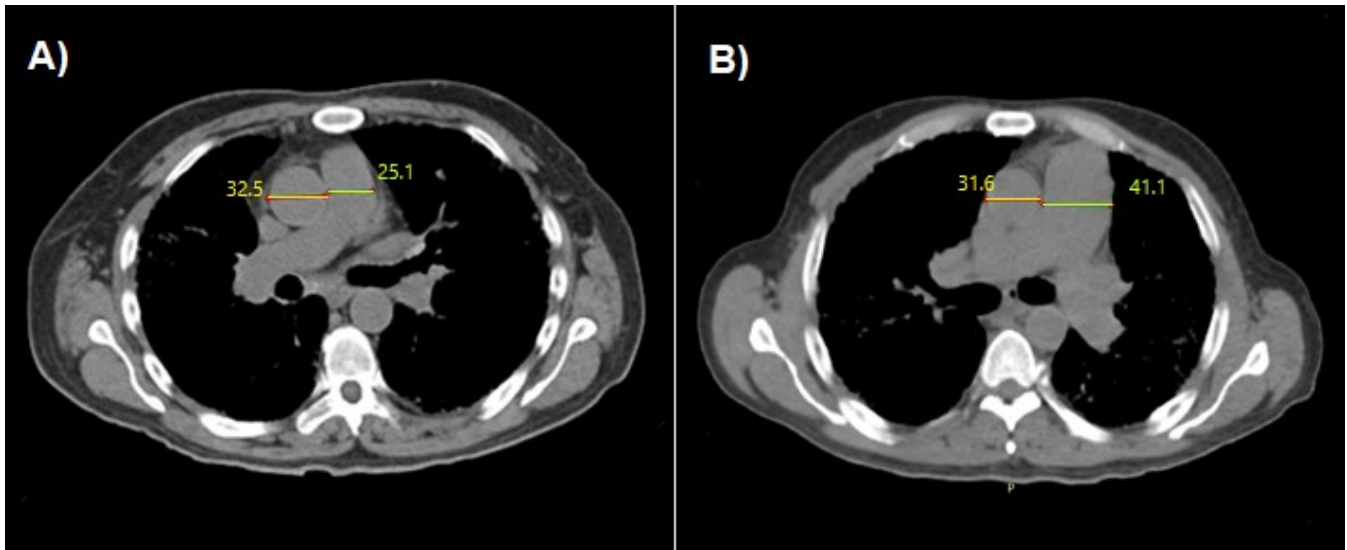
#### Prevalencia de patrones tomográficos diagnosticados en pacientes con neumonía intersticial complicados con hipertensión pulmonar.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

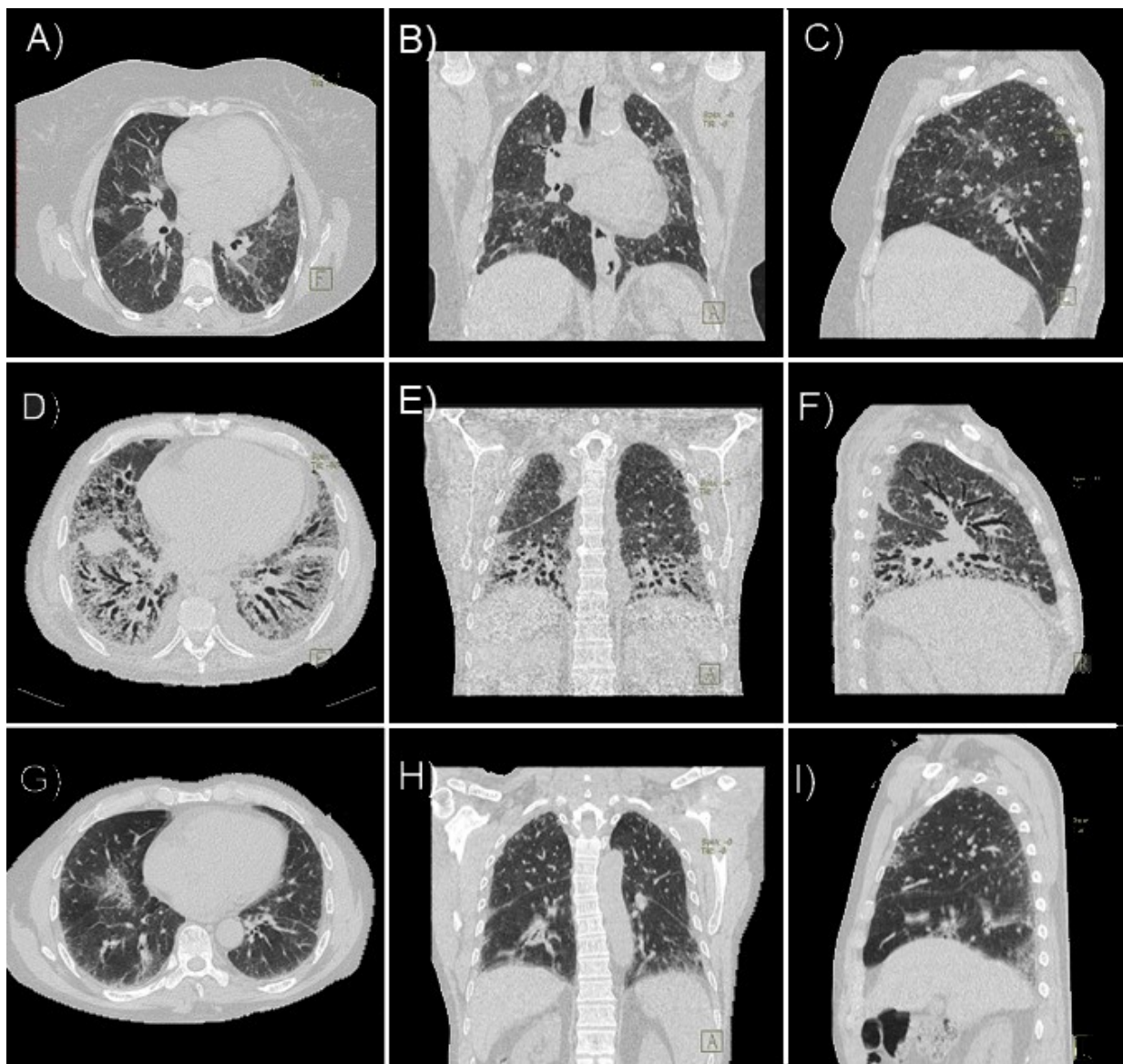
ECU: \_\_\_\_\_

Género	FemMasc	
Edad		
Patrón EPID-HP I. Bronquiectasia por tracción.	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón EPID-HP II. Peinado en miel	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón EPID 1. Lineal-reticular	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón EPID 2. Patrón nodular	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón EPID 3. En vidrio deslustrado	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón EPID 4. Quístico	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón 5. De condensación o Consolidación	Ausente ( )	Presente ( )
Patrón Sugestivo	Ausente ( )	Presente ( )
Diámetro de arteria pulmonar	Normal ( )	HP ( )
Presión media de la arteria pulmonar	Normal Aneurismático	Sugestivo de HP

ANEXOS 5. FIGURAS

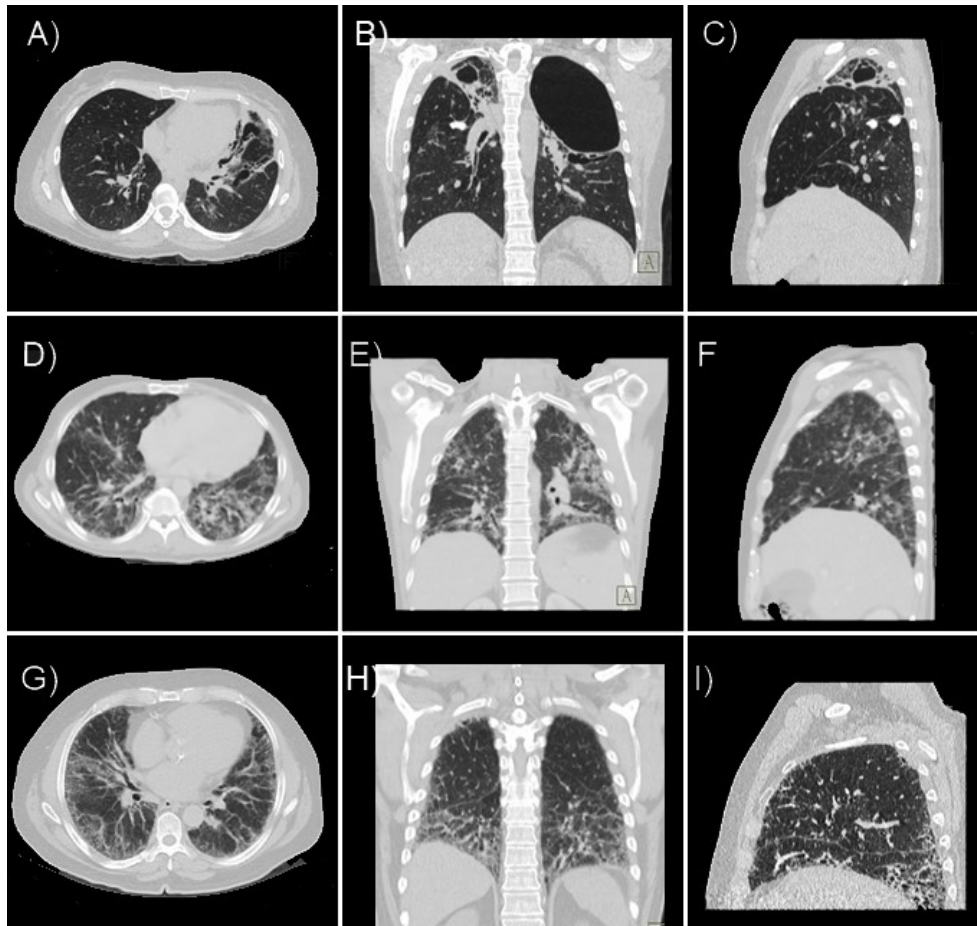


**Figura 2.** Imágenes de tomografía en corte axial, ventana para mediastino donde se observa en la figura A) La medición del diámetro transversal a nivel del tronco de la arteria pulmonar principal el cual fue de 25.1 mm y del diámetro transversal de la aorta ascendente el cual fue de 32.5 mm. Paciente sin datos que sugieran hipertensión pulmonar. B) Medición del diámetro transversal a nivel del tronco de la arteria pulmonar principal el cual fue de 41.1 mm y diámetro transversal de la aorta ascendente el cual fue de 31.6 mm, paciente con datos que sugieran dilatación aneurismática de la arteria pulmonar e hipertensión pulmonar.



**Figura 3.** Imágenes de tomografía en ventana para parénquima pulmonar en pacientes con Hipertensión pulmonar. Figura A) Imagen de TCAR en corte axial localizada en segmentos superiores y medio que muestran aumento de la densidad de distribución geográfica de localización periférico y peribroncovascular correspondiente a patrón en «vidrio deslustrado». Además de engrosamiento septal interlobular liso en relación a patrón «lineal-reticular».Figura B) Imagen de TCAR en corte coronal localizada en segmentos superiores y medio que muestran aumento de la densidad de distribución geográfica de localización periférico y peribroncovascular correspondiente a patrón en «vidrio deslustrado». Además de engrosamiento septal interlobular liso en relación a patrón «lineal-reticular».Figura C) Imagen de TCAR en corte sagital localizada en segmentos superiores donde se observa parénquima pulmonar con aumento de la densidad de distribución geográfica de localización peribroncovascular correspondiente a patrón en «vidrio deslustrado». Además de engrosamiento septal interlobular liso en relación a patrón «lineal-reticular».Figura D) Imagen de TCAR en corte axial localizada en segmentos basales donde se observa aumento de la atenuación pulmonar con borramiento del contorno de los vasos adyacentes de distribución difusa en relación a patrón de consolidación, con patrón de panalización periférico, asociado a dilataciones bronquiales y bronquiectasias por tracción de localización periférica.Figura E) Imagen de TCAR en corte coronal localizada en segmentos basales donde se observa aumento de la atenuación pulmonar con borramiento del contorno de los vasos adyacentes de distribución difusa en relación a patrón de consolidación, con patrón de panalización

periférico, asociado a dilataciones bronquiales y bronquiectasias por tracción de localización periférica. Figura F) Imagen de TCAR en corte sagital ocalizada en segmento postero-basal donde se observa aumento de la atenuación pulmonar difusa con patrón de consolidación, patrón de panalización periférico, asociado a dilataciones bronquiales y bronquiectasias por tracción de localización periférica. Figura G, H, I) Imágenes de TCAR en corte axial, reconstrucción coronal y sagital localizada en segmentos medio e inferiores donde se observa aumento de la densidad de distribución geográfica de localización periférico y peribroncovascular correspondiente a patrón en «vidrio deslustrado». Además de engrosamiento septal interlobular de predominio periférico en relación a patrón «lineal-reticular».



**Figura 4.** Imágenes de tomografía en ventana de parénquima pulmonar. **A)** Imagen de TCAR en corte axial en lóbulos superiores, donde se observa en el parénquima pulmonar izquierdo dilataciones bronquiales de aspecto quístico en relación a bronquiectasias, asociado a engrosamiento de los septos interlobulillares compatibles con patrón reticular. **B)** Imagen de TCAR en corte axial en lóbulos superiores, donde se observa en el parénquima pulmonar derecho imagen redondeada, pared fina, bordes bien definidos con aire en su interior en relación a patrón quístico con algunas engrosamiento de los septos interlobulillares que forman patrón de panalización. Asociado a algunas zonas de patrón en vidrio deslustrado de distribución peribroncovascular. En el lado izquierdo se observa imagen compatible con patrón quístico, asociado a algunas bronquiectasias por tracción. **C)** Imagen de TCAR en corte sagital del segmento superior derecho donde se observa imagen quística asociado con algunas áreas en patrón de panalización. **D, E y F)** Imágenes de TCAR en corte axial, coronal y sagital de segmentos medio e inferiores donde se observa patrón de vidrio deslustrado de distribución peribroncovascular y periférico, asociado a engrosamiento de los septos interlobulillares condicionando patrón lineal y algunas dilataciones bronquiales en relación a bronquiectasias cilíndricas. **G)** Imagen de TCAR en corte axial en lóbulos medio e inferiores donde se observa engrosamiento de los septos interlobulillares, asociado a aumento de la densidad pulmonar de distribución peribroncovascular y periférica con engrosamiento de los septos intralobular en relación a patrón de panalización. **H)** Imagen de TCAR en corte coronal en lóbulos inferiores donde se observa engrosamiento de los septos interlobulillares, asociado a aumento de la densidad pulmonar de distribución periférica con engrosamiento de los septos intralobular en relación a patrón de panalización. **I)** Imagen de TCAR en corte sagital en segmento postero-basal donde se observa engrosamiento de los septos interlobulillares e intralobular en relación a patrón de panalización. Asociado a algunas bronquiectasias por tracción.