



**CENTENARIO HOSPITAL GENERAL MIGUEL HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CORRELACIÓN RADIO-PATOLÓGICA DE LESIONES  
PULMONARES BIOPSIADAS EN PACIENTES DEL  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR**

**Luis Fernando González Gutiérrez**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA  
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**ASESOR (ES)**

**Dr. Salomón Israel González Domínguez**

**Dr. José Cruz Torres Lucatero**

**Aguascalientes, Ags., 28 de febrero de 2020**



**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/10/19

Aguascalientes, Ags., a 26 de febrero de 2019.

**DR. LUIS FERNANDO GONZALEZ GUTIERREZ  
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su reunión del 14 de Febrero de 2019, con número de registro **2019-R-10**, revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación, para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“CORRELACION RADIO-PATOLOGICA DE LESIONES PULMONARES BIOPSIADAS EN PACIENTES DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO DE JUNIO 2017 A JULIO 2019”**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité. Una vez transcurrido un año de la realización del estudio, en caso de permanecer activo, es necesario solicitar su reaprobación.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA  
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



JMAG/cmva\*

Av. Gómez Morín s/n, Col. La Estación la Alameda C.P. 20259  
Aguascalientes, Ags.

T. 449 994 67 20  
www.chmh.gob.mx



Noviembre 2019

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
P R E S E N T E**

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente **LUIS FERNANDO GONZÁLEZ GUTIÉRREZ**, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“CORRELACIÓN RADIO-PATOLÓGICA DE LESIONES PULMONARES BIOPSIADAS EN PACIENTES DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”.**

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**

**DR. SALOMÓN ISRAEL GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ  
MÉDICO RADIOLOGO  
ASESOR DE TESIS**

c.c.p. Dr. José Manuel Arreola Guerra.- Coordinador de Investigación, CHMH.  
c.c.p. Médico residente.  
c.c.p. Archivo



Noviembre de 2019

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**PRESENTE**

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente **LUIS FERNANDO GONZÁLEZ GUTIÉRREZ**, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“CORRELACIÓN RADIO-PATOLÓGICA DE LESIONES PULMONARES BIOPSIADAS EN PACIENTES DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO.”**

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ CRUZ TORRES LUCATERO**  
**MÉDICO PATÓLOGO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA**  
**ASESOR DE TESIS**

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación, CHMH.  
c.c.p. Médico residente.  
c.c.p. Archivo

Av. Gómez Morin s/n, Col. La Estación la Alameda C.P. 20259  
Aguascalientes, Ags.

T. 449 994 67 20  
www.chmh.gob.mx



**CARTA DE IMPRESIÓN**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'MARE', written over a horizontal line.

**DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. I. G. D.', written over a horizontal line.

**DR. SALOMÓN ISRAEL GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**  
**ASESOR DE TESIS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. C. T. L.', written over a horizontal line.

**DR. JOSE CRUZ TORRES LUCATERO**  
**MEDICO PATOLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANATOMIA PATOLOGICA**  
**ASESOR DE TESIS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**LUIS FERNANDO GONZÁLEZ GUTIÉRREZ**  
**ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“CORRELACIÓN RADIO-PATOLÓGICA DE LESIONES PULMONARES BIOPSIADAS EN PACIENTES DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., a 10 de Enero de 2020.

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer a **Dios** por permitirme estar en este camino y por guiarme a cada paso, siempre me ha colocado en el lugar correcto, a la hora oportuna y me ha dado las herramientas para cumplir mis sueños.

A **mi esposa Cristy**, por darme tu apoyo y siempre buscar que mejore en todos los aspectos.

A **mi familia y muy especialmente a mi mamá**, por enseñarme que el camino de la vida no es fácil, que es importante nunca darse por vencido para lograr tus objetivos.

Al doctor **Israel** por su apoyo incondicional para la realización de esta tesis, por dedicarme su tiempo y aportarme conocimientos que me servirán durante toda la vida.

A **mis maestros**, por su disposición de enseñar y ser ejemplos de dedicación y trabajo, por esos consejos tan puntuales que siempre me ayudaron.

A **mis compañeros y amigos residentes**, por ser mí segunda familia, por convertir esas guardias eternas en charlas amenas, y enseñarme que el trabajo también puede ser divertido.

Y a **todo el personal del Departamento de Radiología e Imagen del CHMH**.

**INDICE GENERAL**

**INDICE DE TABLAS ..... 4**

**INDICE DE GRÁFICAS ..... 4**

**RESUMEN:..... 5**

**ABSTRACT ..... 5**

**INTRODUCCIÓN..... 6**

**1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO ..... 7**

**1.1. Antecedentes Científicos ..... 7**

**1.2 Anatomía de pulmón..... 10**

**1.3 Circulación Pulmonar ..... 12**

**1.4 Árbol Traqueobronquial ..... 13**

**1.5 Circulación ..... 16**

**1.6 Histología ..... 17**

**1.7 Cáncer de pulmón..... 18**

**1.8 Epidemiología..... 18**

**1.9 Frecuencia..... 19**

**1.10 Mortalidad..... 20**

**1.11 Sexo ..... 20**

**1.13 Edad ..... 20**

**1.14 Factores de riesgo ..... 21**

**1.15 Anatomía Patológica..... 22**

**1.16 Hallazgos en radiología..... 23**

**1.17 Neumonías ..... 32**

**Neumonías típicas..... 33**

**Neumonías atípicas..... 35**

Neumonía nosocomial .....	37
1.18 Biopsia de pulmón .....	40
<b>2. CAPITULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>47</b>
2.1. Justificación .....	47
2.2. Pregunta de investigación .....	47
2.3. Objetivo General: .....	48
2.4. Definición del Problema .....	48
2.5. Hipótesis: .....	48
2.6. Material y métodos.....	48
2.6.1 Tipo de investigación: .....	48
2.6.2 Tipo de estudio.....	48
2.6.3 Población de estudio .....	48
2.6.4 Selección de la muestra .....	48
2.6.5 Criterios de selección.....	49
2.6.6 Variables.....	49
2.6.6.1 Variables cualitativas nominales. ....	49
2.6.6.2 Variables cuantitativas discretas .....	49
2.7. Recolección de la información.....	49
2.9 Consideraciones éticas:.....	50
2.10 Recursos para el estudio.....	50
2.10.1 Recursos humanos.....	50
2.10.2 Recursos materiales. ....	50
<b>3. CAPITULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
<b>4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b>5. CAPITULO V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>

**6. BIBLIOGRAFÍA .....69**

**INDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1 Anatomía pulmonar..... 11

Imagen 2 Segmentación pulmonar. .... 12

Imagen 3 Anatomía pleural. .... 13

Imagen 4 Anatomía bronquial. .... 14

Imagen 5 Segmentación bronquial. .... 15

Imagen 6 Circulación pulmonar. .... 16

Imagen 7 Lobulillo pulmonar. .... 17

Imagen 8 Nódulo pulmonar. .... 24

Imagen 9 Adenocarcinoma in situ..... 25

Imagen 10 Adenocarcinoma mínimamente invasivo..... 25

Imagen 11 Adenocarcinoma no mucinoso..... 26

Imagen 12 Adenocarcinoma no mucinoso..... 27

Imagen 13 Adenocarcinoma bien diferenciado. .... 27

Imagen 14 Nódulo con broncograma aéreo. .... 28

Imagen 15 Nódulo sólido con bordes espiculados..... 28

Imagen 16 Múltiples nódulos de distribución difusa..... 29

Imagen 17 Consolidación lobar persistente..... 29

Imagen 18 Consolidación lobar persistente, biopsia adenocarcinoma bien diferenciado. . 30

Imagen 19 Adenocarcinoma mucinoso invasivo. .... 30

Imagen 20 Seguimiento de nódulo pulmonar solitario. .... 32

Imagen 21 Patrones neumónicos en radiografía simple. .... 33

Imagen 22 Neumonía por streptococcus pneumoniae..... 34

Imagen 23 Neumonía por Klebsiella pneumoniae..... 35

Imagen 24 Neumonía por Legionella Pneumophila. .... 37

Imagen 25 Neumonía por Legionella pneumophila. .... 37

Imagen 26 Patrón en árbol en gemación, típica de hongos..... 38

Imagen 27 Neumonía por pseudomona aeruginosa. .... 39

Imagen 28 Neumonía por staphylococcus aureus. .... 40

Imagen 29 Pasos de biopsia..... 44

Imagen 30 Biopsia guiada por tomografía. .... 44

Imagen 31 Procedimiento de biopsia percutánea. .... 45

Imagen 32 Biopsia de lesión pulmonar..... 46

Imagen 33 Tomógrafo SOMATOM SENSATION de 40 cortes..... 50

Imagen 34 Tomógrafo PHILIPS Ingenuity Core de 64 cortes..... 51

Imagen 35 Metástasis pulmonar por carcinoma ductal de mama..... 57

Imagen 36 Malformación adenomatoide quística..... 58

Imagen 37 Linfoma de Hodgkin clásico..... 59

Imagen 38 Neumonía organizada..... 60

Imagen 39 Adenocarcinoma pulmonar..... 61

Imagen 40 Adenocarcinoma pulmonar..... 62

Imagen 41 Carcinoma epidermoide..... 63

Imagen 42 Metástasis de tumor germinal..... 64

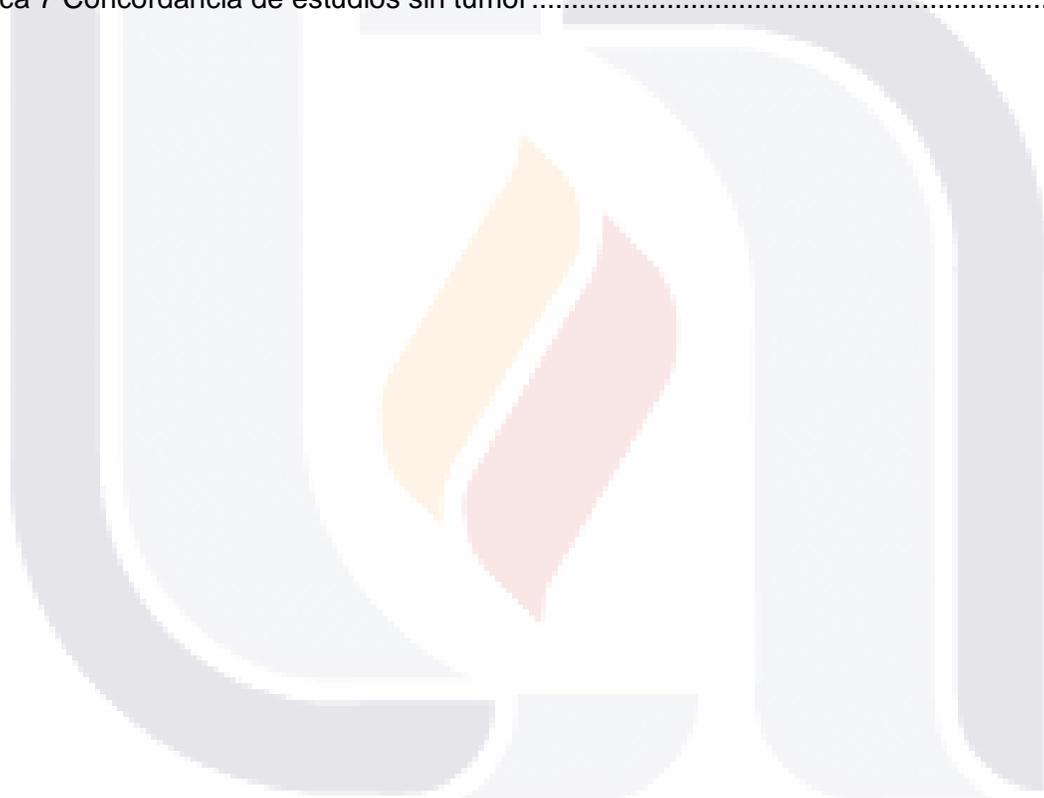
Imagen 43 Fibrosis..... 65

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Edad Pacientes con Biopsia pulmonar ..... 51  
Tabla 2 Diagnósticos por tomografía y Patología y su concordancia. .... 56

**INDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1 Distribución en sexo ..... 52  
Gráfica 2 Porcentajes según la localización de la lesión..... 53  
Gráfica 3 Porcentajes según resultados de tomografía ..... 53  
Gráfica 4 Resultados de patología..... 54  
Gráfica 5 Concordancia de resultados de tomografía y anatomía patológica ..... 54  
Gráfica 6 Concordancia de resultados de tumores por tomografía y anatomía patológica 55  
Gráfica 7 Concordancia de estudios sin tumor ..... 55



## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta revisión determinar el valor diagnóstico la Tomografía Computada en las lesiones pulmonares, en comparación con el estándar de oro que es la anatomía patológica. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de los pacientes con lesiones pulmonares diagnosticadas con tomografía computada y que fueron biopsiados en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, utilizando un tomógrafo helicoidal de 40 y 60 cortes, los datos se obtuvieron de los expedientes y se expresaron en porcentajes. **Resultados:** Se obtuvieron los resultados de 26 pacientes, de los cuales hubo concordancia en 23 pacientes, de los cuales se concordó en 9 de 12 tumores según estirpe histológica y un 100% en diagnósticos de enfermedad no tumoral. **Conclusiones:** En este estudio se demuestra que las imágenes tomográficas son una herramienta útil para diagnosticar diversas lesiones pulmonares, siendo de gran utilidad ante la sospecha de lesiones tumorales primarias y metastásicas, de igual forma demuestra la utilidad para enfermedades infecciosas, siendo estas diagnosticadas en su totalidad.

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this review will determine the diagnostic value of Computed Tomography in lung lesions, compared to the gold standard that is the pathological anatomy. **Materials and methods:** An observational, descriptive, retrospective study of patients with pulmonary lesions diagnosed with computed tomography and who were biopsied at the Miguel Hidalgo Centennial Hospital, using a helical tomograph of 40 and 60 cuts was performed, the data were obtained from the records and were expressed in percentages. **Results:** The results of 26 patients were obtained, of which there was agreement in 23 patients, of which 9 of 12 tumors were agreed according to the histological study and 100% in diagnoses of non-tumor disease. **Conclusions:** This study demonstrates that tomographic images are a useful tool to diagnose various lung lesions, being very useful in the case of suspected primary and metastatic tumor lesions, in the same way demonstrates the utility for infectious diseases, these being diagnosed in their complete.

**Palabras clave:** Pulmón, Cáncer de pulmón, Neumonía, Tomografía Computada, Tomografía Computada Multicorte, Histopatología.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta revisión es resumir los conocimientos actuales sobre la relación diagnóstica por imagen y por anatomía patológica en las lesiones pulmonares biopsiadas en nuestra institución. Esto es de suma relevancia debido a que cáncer de pulmón representa la neoplasia maligna más frecuente en hombres a nivel mundial y la cuarta causa de cáncer en mujeres, mientras que en muertes por cáncer es la principal causa en hombres y la segunda en mujeres.

A lo largo de los últimos años se observó una transición en los tipos histológicos del cáncer pulmonar de células no pequeñas, así como la alta prevalencia del carcinoma epidermoide hacia un predominio de adenocarcinomas.

La tomografía computada ha sido la modalidad de imagen más sensible para la detección de nódulos y masas pulmonares. Imágenes seccionales con tomografía computada permiten un diagnóstico seguro de lesiones pequeñas que antes eran completamente inaccesibles.

Existen diferentes métodos diagnósticos para la obtención de tejido en lesiones pulmonares y son utilizados dependiendo del tamaño y la localización; si son periféricas la posibilidad de realizar biopsia transtorácica es posible, no así en lesiones centrales en las cuales la broncoscopia es la mejor opción.

La biopsia percutánea es una técnica ampliamente utilizada para la obtención de muestra tisular. El elemento crucial del procedimiento es la guía con estudios de imagen. La biopsia percutánea es menos invasiva y menos costosa que la mayoría de los métodos quirúrgicos. La precisión de la biopsia percutánea para el diagnóstico de malignidad en el tórax es del 85 a 95%. La indicación más común para biopsia percutánea es el diagnóstico de malignidad, incluyendo neoplasias primarias, enfermedad metastásica y enfermedad recurrente después de tratamiento. El procedimiento también es usado para diagnóstico de procesos infecciosos o inflamatorios, colecciones líquidas y enfermedad difusa. Una vez obtenida la muestra, el patólogo debe distinguir entre lesiones primarias del pulmón y lesiones metastásicas con el uso de inmunohistoquímica.

El resultado de patología ha dado la pauta de la conducta a seguir en cada paciente.

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## 1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes Científicos

En la antigüedad adivinos y sacerdotes aspiraban el humo por la boca, con auxilio de un largo tubo, para pronosticar los resultados de alguna empresa. A lo largo tiempo se designó la planta con el nombre de "petún" que le daban los naturales de Brasil (*petun latifolium*). Las semillas del tabaco fueron llevadas por Fray Román Ranes a España en 1518, después a Portugal y a Japón en 1573, por el nuncio papal a Italia y por Walter Raleigh a Inglaterra en 1565. Jean Nicot de Villemain, embajador de Francia ante la corte portuguesa, envió en 1560, a la reina madre de su país esta hierba con presuntas propiedades medicinales que él habría comprobado, y de su apellido Nicot, se deriva el nombre botánico *Nicotiana Tabacum* y de su alcaloide, la nicotina.<sup>1</sup>

El uso del tabaco se difundió rápidamente por Europa y su monopolio constituyó una fuente de riqueza para España, Portugal e Inglaterra.

En América, muchos cronistas se refieren al hábito y costumbres del tabaquismo entre los aborígenes.

El hábito tabáquico se hizo universal iniciado el siglo XX. Originalmente los cigarrillos eran auto-manufacturados y caros. En 1876 los fabricantes de cigarrillos Allen & Ginter ofrecieron un premio a quien desarrollara una máquina que acelerara el proceso de la fabricación de cigarrillos. Cuando James Albert Bonsack desarrolló una máquina que podía hacer 70.000 cigarrillos en 10 horas Allen & Ginter la rechazaron por el temor que ello superara largamente la demanda. James Buchanan Duke no tuvo esas aprensiones y adquirió dos de esas máquinas y algunos años después llegó a ser presidente de la nueva *American Tobacco Company*.<sup>1,2</sup>

La primera guerra mundial ayudó a popularizar el consumo del tabaco. Los soldados en las trincheras fumaban para aliviar la tensión, así como muchos civiles. El general John Pershing le contestaba a un reportero: "Usted me pregunta que necesitamos para ganar esta guerra. Mi respuesta es tabaco y balas".<sup>2</sup>

En 1929 el médico alemán Fritz Lickint publicó que el cáncer pulmonar era especialmente frecuente en fumadores e incluso intentó iniciar en esa época una cruzada contra el tabaquismo en Alemania.<sup>3</sup>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A pesar de ello las publicaciones sobre cigarrillo y cáncer pulmonar empezaron a aparecer sólo dos décadas más tarde. En un estudio caso-control publicado por Müller en 1940 en Alemania, categóricamente se expresa que el extraordinario aumento en el uso del tabaco es la causa más importante en la incidencia creciente del cáncer pulmonar. En esa época el cáncer pulmonar en Alemania era la segunda causa en frecuencia de muerte por cáncer, detrás del cáncer de estómago.<sup>3</sup>

En 1943 el Instituto Alemán para Investigaciones sobre Consecuencias del Tabaco, comunicó un estudio en 109 casos de cáncer pulmonar en el cual sólo 3 eran no fumadores proporción muy diferente a lo encontrado en el grupo control. Sólo 10 años más tarde Doll y Hill en Inglaterra y Cuyler Hammond y Ernest Wynder en EE.UU. proporcionaron mayores evidencias sobre la asociación causal entre hábito tabáquico y cáncer pulmonar.<sup>3,4</sup>

En las siguientes décadas cientos de miles siguieron disfrutando el cigarrillo hasta que apareció el primer reporte del Cirujano General de Estados Unidos de América en 1964.

Este famoso informe despertó por primera vez la alarma pública acerca del peligro del hábito tabáquico y desde esa fecha las curvas de la incidencia de cáncer pulmonar empezaron lentamente a disminuir y a aplanarse, al menos en los varones.<sup>4</sup>

Actualmente, se reconoce al tabaquismo como el principal responsable del cáncer pulmonar. Sin embargo, es sorprendente cuanto se demoró la incorporación de este conocimiento a las costumbres y a las legislaciones.<sup>5</sup>

En el año 1995 se presentó al Congreso de EE.UU. el informe Brown y Williamson que denunciaba a las grandes compañías tabacaleras el haber conocido los riesgos de adicción y muerte del tabaco y que utilizaron un sofisticado sistema de estrategias legales y públicas para evitar que esos conocimientos las perjudicaran, aunque 30 años antes ellos reconocieron que la nicotina era adictiva y "biológicamente activa" (o sea, carcinogénica).

Un cambio fundamental en el análisis radiológico se produjo a mediados de los '70 cuando la tomografía computada fue descubierta independientemente por un ingeniero británico Sir Godfrey Hounsfield y el Dr. Alan Cormack en la Universidad de Massachussets, EE.UU.<sup>6</sup>

Fue tal el impacto en el diagnóstico médico que tuvo este aporte que ambos obtuvieron el premio Nobel de Medicina el año 1974. El *scanner* se comenzó llamando *EMI scan* pues fue creado en una rama de investigación de EMI, industria musical que se desarrolló en base a ser el sello grabador de los Beatles. El primer *EMI scan* fue para cerebro y se

demoraba 12 minutos en el proceso. Los *scanner* se instalaron en EE.UU. a contar de 1974 y hasta el 2007, sólo en EE.UU. se habían realizado 72 millones de tomografías axial computadas.<sup>7</sup>

La tecnología actual permite lograr un TAC de cuerpo completo en escasos minutos con imágenes de extraordinariamente alta resolución.<sup>7</sup>

Hace apenas 10 años se ha agregado al TAC de tórax una formidable arma diagnóstica que es la tomografía de emisión de positrones o RET que se asocia al scanner constituyendo el RET SCAN. Fue inventado por los Drs. Ron Nutt y David Townsend. La revista Time lo catalogó como la invención del año 2000. Las primeras generaciones incluían sólo RET y actualmente lo combinan con scanner brindando un examen de gran precisión anatómica más información sobre la metabolización de glucosa marcada, propia de las células de rápida reproducción, siendo un extraordinario método de detección de metástasis.<sup>8</sup>

La biopsia percutánea guiada por medios radiológicos de lesiones no palpables es una técnica implantada en la práctica médica diaria que ha hecho casi desaparecer la biopsia quirúrgica. En los inicios de la técnica se utilizaron agujas finas y un número limitado de pases, para estudios citológicos, argumentando las posibles complicaciones, lo que llevaba a una tasa de material insuficiente muy elevada.<sup>9</sup>

La primera biopsia guiada por medios radiológicos recogida en la bibliografía fue realizada en 1939 por John Blady en el Memorial Hospital de New York por medio de radioscopia. Desde entonces grandes progresos se han realizado para mejorar los resultados y disminuir las complicaciones.<sup>9</sup>

Estas mejoras han derivado de la implantación de nuevas técnicas de imagen para dirigir el extremo de la aguja a la lesión a biopsiar, el desarrollo de nuevas agujas y dispositivos automáticos de biopsia, que permiten la obtención de cilindros para estudios histológicos sin aumentar prácticamente las complicaciones, así como, el refinamiento de las técnicas citológicas e inmunohistoquímicas que ha permitido llegar a diagnósticos correctos y completos con mínimas cantidades de tejido. Las tasas de complicaciones descritas son bajas y dependen de la población estudiada y del tipo de biopsias.<sup>10</sup>

En las biopsias torácicas las complicaciones mayores más frecuentes son el neumotórax y la hemoptisis. Los factores que afectan a la frecuencia con que se producen las complicaciones es controvertido.<sup>9,10</sup>

En cuanto al calibre de la aguja, parece lógico que cuanto mayor es éste, más complicaciones habrán y trabajos en este sentido han sido publicados, a pesar de que recientemente se han publicado trabajos en sentido contrario.<sup>10</sup>

En cuanto al número de pases, parece evidente que cuantos más realicemos, más expuesto está el paciente a sufrir los distintos tipos de complicaciones, en especial en las punciones torácicas donde el número de neumotórax está relacionado con las veces que se punciona la pleura visceral, incluyéndose la intercostal; no teniendo relación, sin embargo, con el tamaño del corte.<sup>9</sup>

Se conoce que, dadas las ventajas de esta técnica, nuestro método de biopsia coaxial es una alternativa a usar en aquellas biopsias que por las características del paciente o de la lesión a biopsiar, se desee obtener material citológico e histológico con un sólo pase.<sup>9,10</sup>

## **1.2 Anatomía de pulmón**

Los pulmones están situados dentro del tórax a ambos lados del corazón, protegidos por las costillas y separados el uno del otro por el mediastino. Están cubiertos por una doble membrana llamada pleura, entre ambas pleuras se forma una cavidad (cavidad pleural) que está ocupada por una fina lámina de líquido seroso.<sup>11</sup>

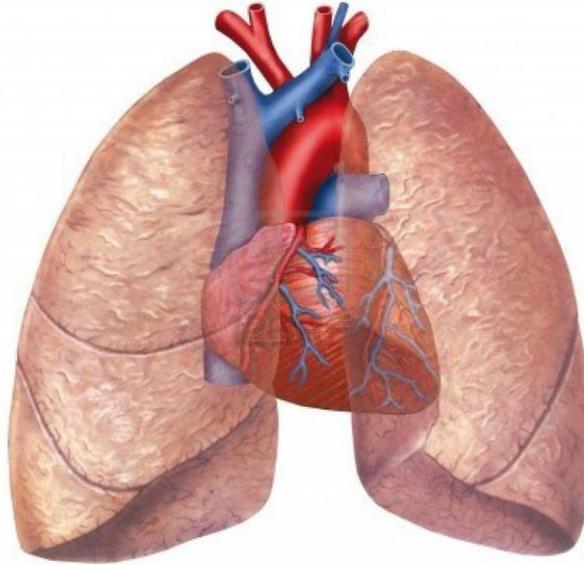
La superficie de los pulmones es de color rosado en los niños y algo más grisácea en los adultos. El peso depende del sexo y del hemitórax que ocupen: El pulmón derecho pesa en promedio 600 gramos y el izquierdo 500 g. Estas cifras son un poco inferiores en el caso de la mujer, debido al menor tamaño de la caja torácica, y algo superiores en el varón.<sup>1</sup> Se describen en ambos pulmones un vértice o ápex correspondiente a su parte más superior y una base o porción inferior que se apoya en el músculo diafragma. El pulmón derecho está dividido en 3 lóbulos por dos cisuras, mientras que el izquierdo cuenta únicamente con 2 lóbulos, superior e inferior, separados por una cisura.<sup>11,13</sup>

Estos son elásticos y tienen una gran resistencia a la distensión (son capaces de distenderse y recuperar su forma al momento del mecanismo de respiración), sin embargo, no soportan trauma por lo que se encuentran envueltos por una jaula de huesos llamada caja torácica.<sup>11</sup>

Cada pulmón tiene en común:

- Una cara costal
- Cara mediastínica

- Cara diafragmática (base pulmonar)
- Vértice y bordes (anterior, inferior y posterior)



*Imagen 1 Anatomía pulmonar.*

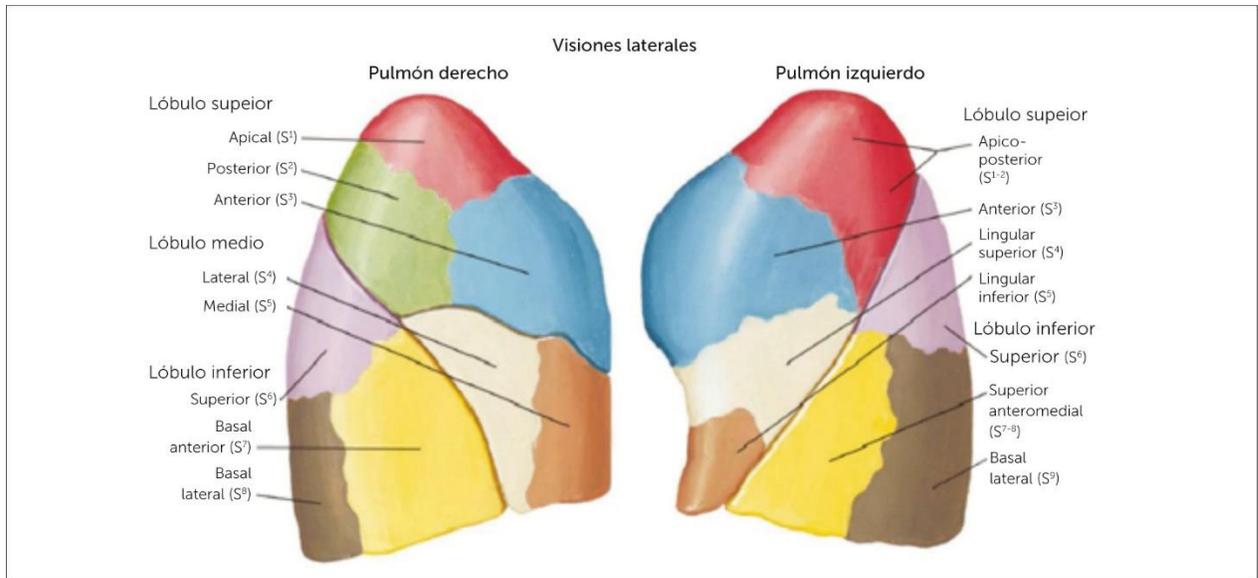
*Fuente: Patrick J. Lynch, ilustrador médico, <http://patricklynch.net/>*

Los bordes anteriores del pulmón tienen una relación de "Reloj de arena": son separados arriba, se acercan relativamente en su medio y se separan por debajo debido a que el órgano vital, el corazón, se apoya en el pulmón izquierdo y forma la llamada impresión cardiaca.<sup>11</sup>

El borde inferior del pulmón desciende más en la parte posterior que en el anterior.

La base de los pulmones se relaciona a través del diafragma con órganos del abdomen:

- A la derecha, con el hígado.
- A la izquierda, con el bazo y las glándulas suprarrenales.
- Su cara costal, presenta surcos que corresponden a las costillas.
- Su cara mediastínica, contiene el hilio (No está cubierto por pleura) y el pedículo pulmonar.



**Imagen 2 Segmentación pulmonar.**

**Fuente: NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 6°. 2015**

Los pulmones varían de dimensión, esto quiere decir que existen diferencias:

**Pulmón derecho:** Su peso promedio es 600 gramos, es más voluminoso que el izquierdo. Está dividido por tres lóbulos (superior, medio e inferior) y dos cisuras (horizontal y oblicua)

**Pulmón izquierdo:** Su peso promedio es 500 gramos. Está dividido por dos partes o lóbulos (superior e inferior) y una cisura (oblicua) esto se debe a la impresión cardiaca dada por el corazón.

**Disposición de su pedículo**

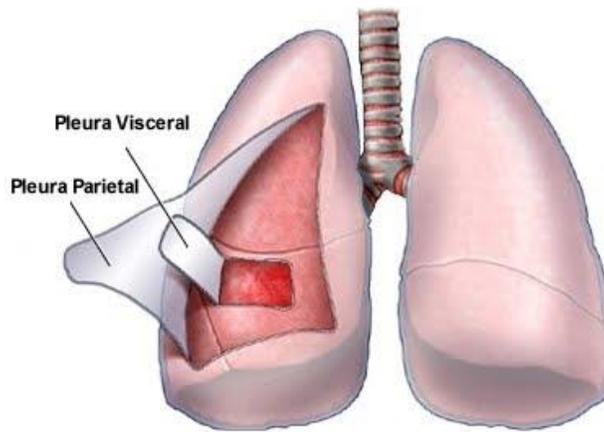
Están constituidos por el conjunto de elementos que penetran o salen de cada uno de los pulmones a través de los hilios, y que se hallan por el tejido conectivo, una vaina propia y la pleura pedicular integrados por vasos bronquiales, nervios, bronquios y tejido linfático, estos también varían en su orden, el bronquio siempre es el elemento posterior en ambos pedículos, en el caso del pulmón derecho la arteria es anterior al bronquio y las venas están situadas por delante y por debajo del bronquio, esto quiere decir, en el pulmón izquierdo la vena esta por delante y por encima del bronquio.<sup>11,12</sup>

**1.3 Circulación Pulmonar**

El pulmón recibe la sangre del ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar. La arteria pulmonar se divide en dos ramas una para el pulmón derecho y otra para el pulmón

izquierdo, las cuales se ramifican progresivamente siguiendo un trayecto paralelo a las vías respiratorias.

Las venas son un poco más variables y se puede dividir en varios trayectos, en cuatro venas pulmonares, dos para la parte derecha y otras dos para la parte izquierda que finalmente desembocan en la aurícula izquierda.<sup>11,13,14</sup>



*Imagen 3 Anatomía pleural.*

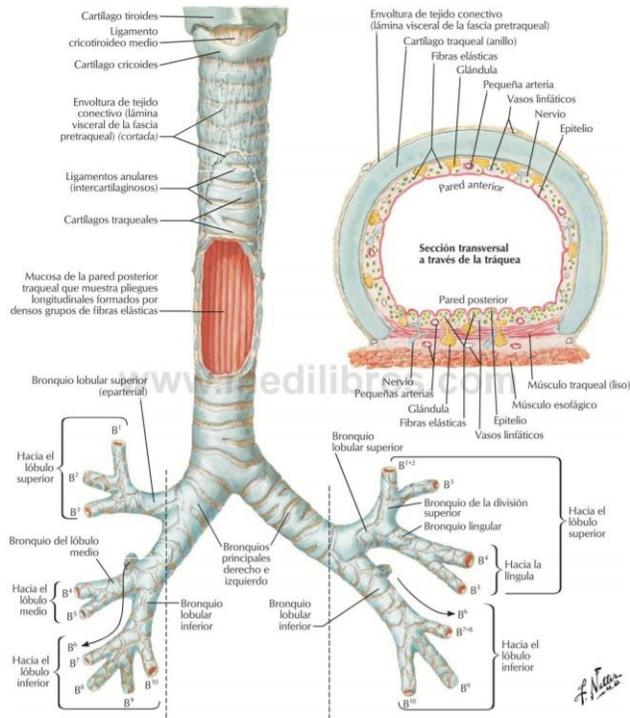
*Fuente: Patrick J. Lynch, ilustrador médico*

La pleura es simplemente una membrana de tejido conectivo elástica, que su principal función es evitar el roce directamente con la pared interna de la caja torácica, esta posee dos capas:

- Capa parietal o externa, que recubre y se adhiere al diafragma y a la parte interior de la caja torácica.
- Capa visceral, esta recubre el exterior de los pulmones.

#### **1.4 Árbol Traqueobronquial**

La vía respiratoria sublaríngea constituye el árbol traqueobronquial.



**Imagen 4 Anatomía bronquial.**

**Fuente: NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 6°. 2015**

Se encuentra situada dentro del mediastino superior y constituye el tronco del árbol. Se bifurca a nivel del plano transverso del tórax en bronquios principales, uno para cada pulmón, que pasan inferolateralmente para entrar en los pulmones por los hilos.<sup>11,13</sup>

- El bronquio principal derecho es más ancho y corto, y discurre más vertical, que el bronquio principal izquierdo cuando pasa directamente hacia el hilio pulmonar.
- El bronquio principal izquierdo discurre inferolateralmente, inferior al arco de la aorta y anterior al esófago y la aorta torácica, para alcanzar el hilio pulmonar.

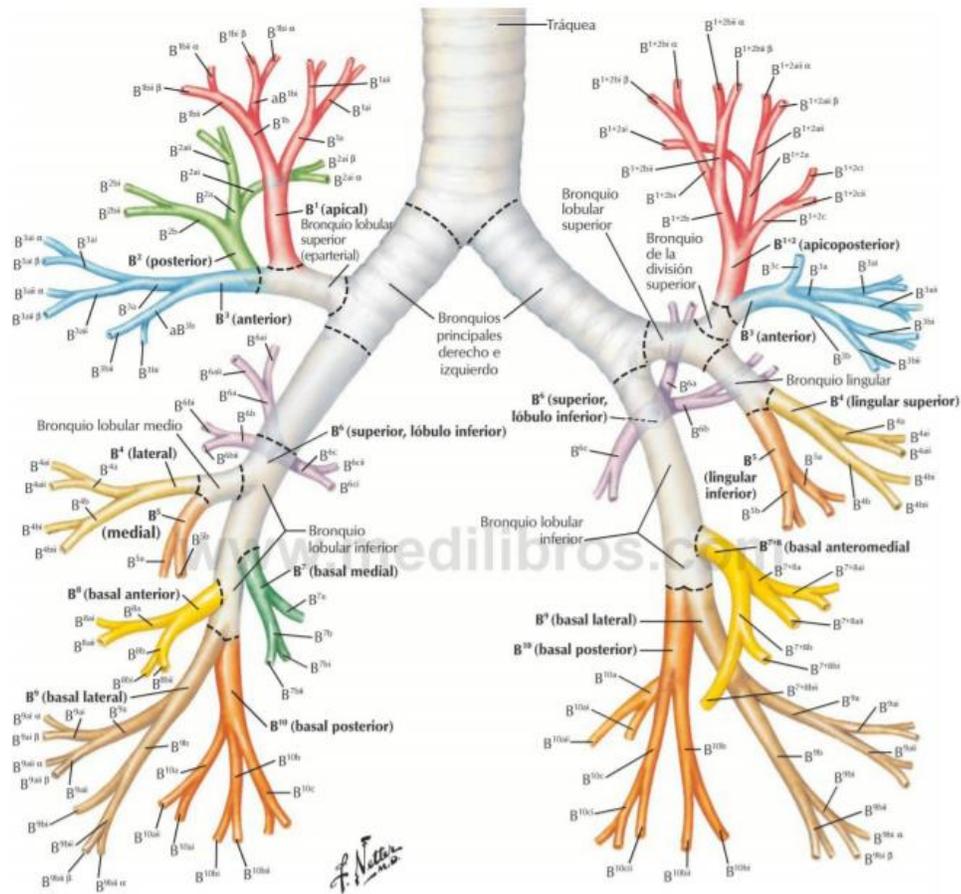


Imagen 5 Segmentación bronquial.

Fuente: **NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 6°. 2015**

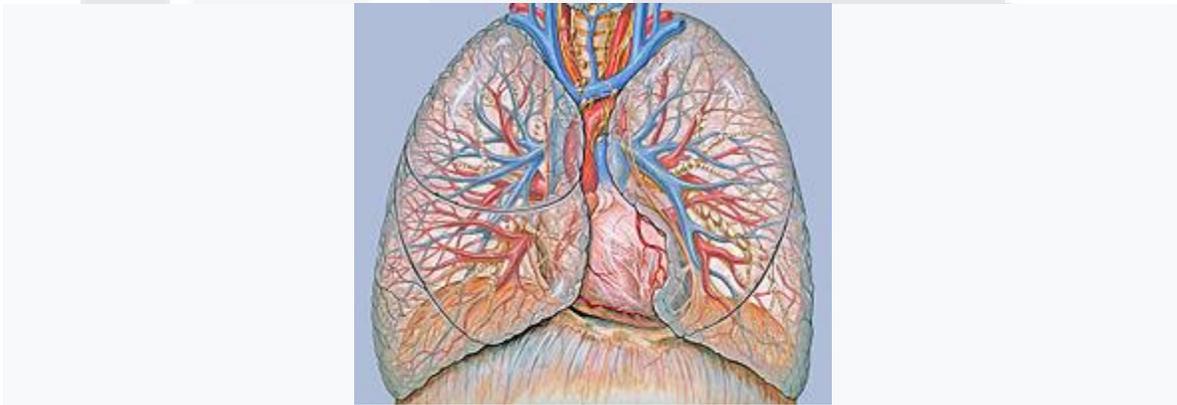
Cada bronquio principal (primario) se divide en bronquios lobulares (secundarios), dos en el izquierdo y tres en el derecho, cada uno de los cuales abastece a un lóbulo del pulmón. Cada bronquio lobular se divide en varios bronquios segmentarios (terciarios) que abastecen los segmentos broncopulmonares. Los segmentos broncopulmonares:

- Son las subdivisiones más grandes de un lóbulo.
- Son segmentos del pulmón de forma piramidal, con sus vértices orientados hacia la raíz del pulmón y sus bases hacia la superficie pleural.
- Están separados de los segmentos adyacentes por tabiques de tejido conectivo.

- Están abastecidos independientemente por un bronquio segmentario y una rama terciaria de la arteria pulmonar
- Se denominan según el bronquio segmentario que los abastece.
- Son quirúrgicamente resecables.

Más allá de los bronquios segmentarios terciarios hay de 20 a 25 generaciones de ramificaciones, bronquiolos de conducción, que finalmente dan lugar a los bronquiolos terminales, los bronquiolos de conducción más pequeños.<sup>11,13</sup>

### 1.5 Circulación



*Imagen 6 Circulación pulmonar.*

Las arterias son representadas en rojo y las venas en color azul.

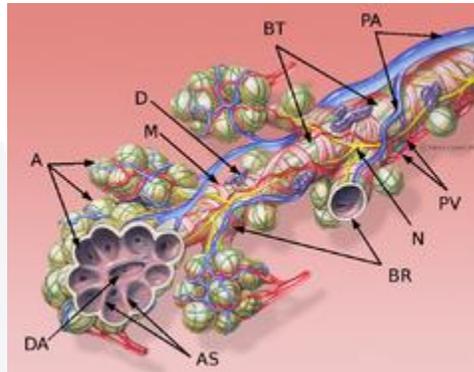
*Fuente: Patrick J. Lynch, ilustrador médico, <http://patricklynch.net/>*

El pulmón recibe la sangre procedente del ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar. La arteria pulmonar se divide en dos ramas una para el pulmón derecho y otra para el izquierdo, las cuales se ramifican progresivamente siguiendo un trayecto paralelo al de las vías respiratorias. El sistema venoso es más variable y puede disponerse en diferentes trayectos, pero finalmente las cuatro venas pulmonares, dos procedentes del pulmón derecho y dos del izquierdo, desembocan en la aurícula izquierda. Hay que tener en cuenta que la circulación pulmonar presenta una peculiaridad con respecto al resto de la circulación sistémica, puesto que las arterias pulmonares son las únicas arterias del organismo que transportan sangre desoxigenada, mientras que las venas pulmonares, tras el intercambio gaseoso en los alvéolos, aportan sangre oxigenada hacia la aurícula

izquierda, el intercambio entre oxígeno y dióxido de carbono se realiza mediante difusión entre la luz de los alveolos pulmonares y los capilares sanguíneos.<sup>13</sup>

Por otra parte el pulmón recibe sangre oxigenada a través de las arterias bronquiales que surgen directamente de la arteria aorta, esta sangre oxigenada irriga sobre todo las paredes de los bronquios y los bronquiolos.<sup>13</sup>

## 1.6 Histología



*Imagen 7 Lobulillo pulmonar.*

*Alvéolos pulmonares: A. Alvéolos pulmonares, AS. Septum alveolar, BR. Bronquiolo respiratorio, BT. Bronquiolo terminal, D. Glándula mucosa, DA. Ductus alveolaris, M. Músculo, N. Nervio, PA. Rama de la arteria pulmonar, PV. Rama de la vena pulmonar.*

*Fuente: Patrick J. Lynch, ilustrador médico <http://patricklynch.net/>*

El pulmón está constituido por multitud de sacos adyacentes llenos de aire denominados alvéolos. Se hallan interconectados unos con otros por los llamados poros de Kohn, que permiten un movimiento del aire colateral, importante para la distribución del gas. Los pulmones tienen alrededor de 500 millones de alvéolos, formando una superficie total de alrededor de 70 m<sup>2</sup>.<sup>15</sup>

Las células que forman el alveolo son las siguientes:

- Los neumocitos tipo I son las más abundantes, forman la pared entre dos alvéolos y tienen un núcleo arrinconado en un extremo.
- Los neumocitos tipo II son menos abundantes, y se caracterizan principalmente por la presencia de un cuerpo laminar en su interior, además poseen vellosidades en su superficie; son células productoras de surfactantes. El surfactante pulmonar es un complejo lipoprotéico que proporcionan tensión superficial muy baja en la interfase

líquido-agua, reduciendo así el trabajo necesario para el estiramiento de la pared pulmonar por la reducción de la tensión, y previniendo a su vez el colapso de los alvéolos.

- Los macrófagos alveolares son otro tipo de células presentes en el epitelio respiratorio.<sup>15</sup>

Los conductos aéreos del pulmón, que no intervienen en el intercambio gaseoso, se llaman bronquiolos y están formados por cartílago y músculo liso. La mucosa de las vías respiratorias está cubierta por millones de pelos diminutos, o cilios cuya función es atrapar y eliminar los restos de polvo y gérmenes en suspensión procedentes de la respiración, evitando, en lo posible, cualquier entrada de elementos sólidos que provoquen una broncoaspiración.<sup>15</sup>

### **1.7 Cáncer de pulmón**

El cáncer pulmonar es la principal causa de muerte por cáncer en Estados Unidos. En 2012 un estimado de 226, 000 nuevos casos de cáncer pulmonar y bronquial fueron diagnosticados y 160,000 muertes son estimadas a ocurrir debido de la enfermedad. Solo el 15.9% de todos los pacientes con cáncer de pulmón viven 5 años o más después del diagnóstico. En México no existe un registro de casos de cáncer pulmonar en general, por lo que es difícil estimar su incidencia real. El principal factor de riesgo es el tabaquismo. El humo del cigarro contiene muchos carcinogénicos químicos entre los que podemos nombrar a las nitrosaminas y benzopirenos. El riesgo incrementa conforme aumenta el número de paquetes de cigarrillos consumidos por día. Se considera al gas radón, un gas radioactivo, como agente causal del cáncer de pulmón. El asbesto es un carcinógeno conocido que aumenta el riesgo, especialmente en personas fumadoras. Se estima que cerca de 3 a 4% de los canceres pulmonares son causados por exposición al asbesto. Otros posibles factores de riesgo incluyen inflamación pulmonar recurrente, cicatriz pulmonar secundaria a tuberculosis, historia familiar y exposición a otros carcinógenos.

### **1.8 Epidemiología**

El cáncer de pulmón (microcítico [células pequeñas] y no microcítico [células no pequeñas]) es el segundo cáncer más común que afecta tanto a hombres como a mujeres (sin contar el cáncer de piel). En los hombres, el cáncer de próstata es el más común, mientras que en las mujeres es el cáncer de seno. Alrededor del 14% de todos los cánceres nuevos son cánceres de pulmón.<sup>18</sup>

Para el año 2019, los cálculos de la Sociedad Americana Contra El Cáncer para este cáncer en los Estados Unidos son:

- Se diagnosticarán alrededor de 228,150 nuevos casos de cáncer de pulmón (116,440 hombres y 111,710 mujeres)
- Alrededor de 142,670 personas morirán a causa de cáncer de pulmón (76,650 hombres y 66,020 mujeres)

El cáncer de pulmón es por mucho la causa principal de muerte por cáncer en hombres y mujeres; alrededor de una de cada cuatro muertes por cáncer se debe a cáncer de pulmón. Cada año, más gente muere por cáncer de pulmón que por cánceres de colon, seno y próstata combinados.

El cáncer de pulmón principalmente ocurre en las personas de edad avanzada. La mayoría de las personas diagnosticadas con cáncer de pulmón tiene 65 años o más; mientras que muy pocas personas diagnosticadas tienen menos de 45 años. La edad promedio al momento de realizarse el diagnóstico es de aproximadamente 70 años.

A nivel mundial, el cáncer de pulmón es la forma más frecuente de cáncer en términos de incidencia y de mortalidad causando cerca de 1,0 - 1,18 millones de muertes cada año, con las tasas más elevadas en países de Europa y Norteamérica.<sup>17,18</sup> El segmento poblacional más afectado son aquellos mayores de 50 años de edad que tienen antecedentes de tabaquismo. La incidencia de cáncer de pulmón por país tiene una correlación inversa con la exposición a la luz solar o rayos ultravioleta, sugiriendo que la insuficiente irradiación de luz ultravioleta B, lo que conlleva a una deficiencia de vitamina D, pudiera contribuir con la incidencia del cáncer de pulmón.<sup>17</sup>

## 1.9 Frecuencia

El cáncer de pulmón o carcinoma broncogénico representa más del 90% de los tumores pulmonares. De este 90%, el 93% corresponde al cáncer de pulmón primario y un 4% lo forman tumores secundarios o metastásicos. El 2% corresponde al adenoma bronquial y el 1% son tumores benignos. El término broncogénico se aplica a la mayoría de los cánceres de pulmón, pero es algo erróneo ya que implica un origen bronquial para todos ellos, a pesar de que los adenocarcinomas, que son periféricos, son más frecuentemente de origen bronquiolar. La relación con el tabaquismo es tal que la incidencia de muerte por cáncer de pulmón es 46, 95, 108, 229 y 264 por cada 100.000 habitantes entre los que fuman media caja, media - 1 caja, 1 - 2 cajas, 2 cajas y más de 2 cajas diarias, respectivamente.<sup>19</sup>

### **1.10 Mortalidad**

El cáncer de pulmón es una neoplasia muy agresiva: más de la mitad de los pacientes mueren antes del primer año después del diagnóstico, fundamentalmente porque más de dos tercios de los individuos son diagnosticados en estados avanzados, cuando se imposibilitan los tratamientos curativos. La causa más común de muerte relacionada con cáncer es el cáncer pulmonar. En los Estados Unidos, más personas mueren de cáncer del pulmón que de cáncer de colon, de mama y de próstata juntos. Mientras que en otros países, como Venezuela, la cantidad de muertes por el cáncer de pulmón es superado por el cáncer de próstata en hombres y el cáncer de mama en mujeres.<sup>20</sup>

El número de casos ha ido en aumento desde principios del siglo XX, duplicándose cada 15 años. La incidencia ha aumentado cerca de 20 veces entre 1940 y 1970. A principios del siglo XX, se consideraba que la mayor parte de los tumores pulmonares eran metastásicos, y que el cáncer primitivo era raro. El cáncer de pulmón es menos común en países en vías de desarrollo, sin embargo, se espera que la incidencia aumente notablemente en los siguientes años en esos países, especialmente en China<sup>71</sup> y la India.<sup>20</sup>

### **1.11 Sexo**

El cáncer de pulmón es la neoplasia más frecuente en el varón, especialmente en el este de Europa, con tasas cercanas a 70 casos por cada 100 000 habitantes y año en los países con más casos y una tasa cercana a 20/100,000 en países como Colombia, Suiza y otros países que reportan las incidencias más bajas. La tasa entre mujeres es aproximadamente la mitad de la de los hombres, con tasas cercanas a 30 por cada 100 000 mujeres y año en los países con más casos y una tasa cercana a 20 en países como Colombia, Suiza y otros países que reportan las incidencias más bajas. India tiene una tasa de 12,1 y 3,8 por 100 000 entre hombres y mujeres respectivamente. En la mujer sigue teniendo una menor incidencia, pero la muerte por cáncer de pulmón ya se ha situado en algunos países en segundo lugar después del cáncer de mama, incluso en primer lugar. Aunque la tasa de mortalidad entre los hombres de países occidentales está disminuyendo, la tasa de mortalidad de mujeres por cáncer de pulmón está aumentando, debido al incremento en el número de nuevos fumadores en este grupo.<sup>22</sup>

### **1.13 Edad**

El cáncer de pulmón afecta sobre todo a personas entre los 60 y los 65 años. Menos del 15% de los casos acontecen en pacientes menores de 30 años de edad. La edad promedio

de las personas a las que se les detecta cáncer del pulmón es 60 años. Puesto que en muchos países se ha observado un aumento en la cantidad de fumadores jóvenes, se observarán cambios en la mortalidad por edades en las próximas décadas.<sup>23</sup>

#### **1.14 Factores de riesgo**

**Tabaquismo** Se ha establecido que el tabaco y posiblemente la contaminación atmosférica, constituyen un factor causal del cáncer de pulmón. Entre el 80-90% de los cánceres de pulmón se dan en fumadores o en personas que hayan dejado de fumar recientemente, pero no hay evidencia de que el fumar esté asociado a una variedad histológica concreta, aunque tiende a relacionarse más con el carcinoma epidermoide y con el cáncer de células pequeñas. Estadísticamente no se relaciona con el adenocarcinoma. Los fumadores tienen un riesgo de 10 a 20 veces mayor de desarrollar cáncer de pulmón (según el número de cigarrillos fumados al día) que los no fumadores. Es decir, hay una *relación dosis-respuesta* lineal.<sup>22,23</sup>

Cuanto más años de la vida haya fumado una persona y sobre todo si es a una edad temprana, está más relacionado con cáncer ya que la dosis de cancerígenos es acumulativa. Por ejemplo el riesgo aumenta entre 60-70 veces en un varón que fume dos cajetillas al día durante 20 años, en comparación al no fumador. Aunque el abandono del tabaquismo reduce el riesgo de contraer cáncer de pulmón, no lo reduce a los niveles de quienes nunca fumaron. Aun abandonando el hábito tabáquico<sup>80</sup> se mantiene un alto riesgo de cáncer de pulmón durante los primeros 5 años. En la mayoría de los estudios el riesgo de los ex fumadores se aproxima al de los no fumadores después de 10 años, pero puede mantenerse elevado incluso después de 20 años. En un estudio realizado en Asturias (España), aquellos que dejaron de fumar 15 años antes de tener el cáncer de pulmón tenían 3 veces más riesgo que los no fumadores.<sup>22,23</sup>

El fumador pasivo es la persona que no fuma pero que respira el humo del tabaco de los fumadores, ya sea en el hogar, en el trabajo o en lugares públicos. El fumador pasivo presenta niveles elevados de riesgo de contraer cáncer de pulmón, aunque inferiores en relación al fumador activo. El fumador activo tiene la posibilidad de contraer alguna enfermedad por el tabaco en un 80% de los casos, mientras que en el fumador pasivo, el riesgo es de 23%. No hay evidencias que sugieran que el riesgo de contraer cáncer de pulmón sea más elevado en los fumadores pasivos que en los fumadores activos.<sup>22</sup>

El fumar puros, habanos o pipa tiene menos probabilidades de causar cáncer de pulmón que fumar cigarrillos aun cuando la cantidad de cancerígenos en el humo de pipa y el puro es al menos tan grande como en el de los cigarrillos.<sup>23</sup>

El tabaco es el responsable del 30% de los cánceres en general y por orden de frecuencia decreciente son: pulmón, labio, lengua, suelo de la boca, faringe, laringe, esófago, vejiga urinaria y páncreas.<sup>22,23</sup>

### **1.15 Anatomía Patológica**

La gran mayoría de los tipos de cáncer de pulmón son carcinomas, es decir, tumores malignos que nacen de células epiteliales. Hay dos formas de carcinoma pulmonar, categorizados por el tamaño y apariencia de las células malignas vistas histopatológicamente bajo un microscopio: los tumores de *células no-pequeñas* (80,4%) y los de *células pequeñas* (16,8%). Esta clasificación está basada en criterios histológicos y tiene importantes implicaciones para el tratamiento y el pronóstico de la enfermedad. Con un microscopio se logra dividir en clases principales: los adenocarcinomas, los carcinomas de células escamosas, los carcinomas de células grandes y de células pequeñas. Existen además los carcinomas bronquioalveolares y varias formas mixtas.<sup>24</sup>

Los carcinomas pulmonares de células no-pequeñas se agrupan por razón de que su pronóstico y tratamiento son muy similares. Existen tres subtipos principales: el carcinoma de células escamosas de pulmón, los adenocarcinomas y el carcinoma pulmonar de células grandes.

Cerca de un 31% de todos los carcinomas de pulmón se corresponde con un carcinoma de células escamosas que, por lo general, comienza cerca de un bronquio central. Comúnmente se ve necrosis y cavitación en el centro del tumor. Aquellos tumores de células escamosas bien diferenciadas a menudo crecen más lentamente que los otros tipos de cáncer.<sup>24</sup>

Los adenocarcinomas representan un 29,4% de todos los tipos de cáncer de pulmón. Por lo general se originan del tejido pulmonar periférico. La mayoría de los casos de adenocarcinoma de pulmón están asociados al hábito de fumar cigarrillos y en pacientes con enfermedades pulmonares previas. Sin embargo, entre aquellos que nunca han fumado, los adenocarcinomas son la forma más frecuente de cáncer de pulmón. Uno de los subtipos de adenocarcinomas, el carcinoma bronquioloalveolar, se ve con más frecuencia

entre mujeres que nunca han fumado y generalmente muestra respuestas diferentes al tratamiento de un individuo al otro.<sup>24</sup>

Los carcinomas de células gigantes representan un 10,7% de todas las formas de cáncer de pulmón. Son tumores que crecen con rapidez y cerca de la superficie del pulmón. A menudo son células pobremente diferenciadas y tienden a metastatizar pronto.<sup>24</sup>

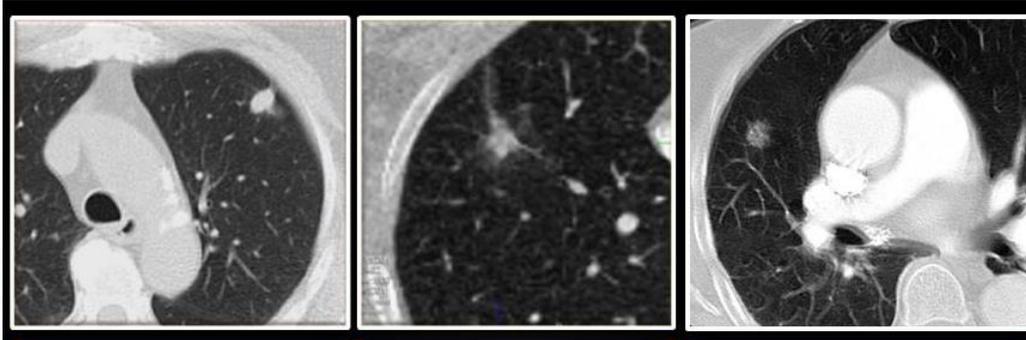
Cerca de un 15% de todos los carcinomas de pulmón se corresponden con un cáncer de pulmón de células pequeñas, también llamado *carcinoma de células de avena*.<sup>24-25</sup> Tiende a aparecer en las vías aéreas de mayor calibre—como en los bronquios primarios y secundarios—y crece rápidamente llegando a tener un gran tamaño. La célula de avena contiene densos gránulos neurosecretorios, es decir, vesículas que contienen hormonas neuroendocrinas, que le da una asociación con un síndrome endocrino o paraneoplásico, es decir, caracterizado por síntomas no relacionados con el efecto del tumor local. Aunque es un tipo de cáncer que inicialmente resulta más sensible a la quimioterapia, conlleva un peor pronóstico y se disemina mucho más rápidamente que el cáncer pulmonar de células no pequeñas. Los tumores de pulmón de células pequeñas se dividen en una etapa limitada y una etapa avanzada o diseminada. Este tipo de cáncer está igualmente asociado al tabaquismo.<sup>24</sup>

El pulmón es sitio común para la metástasis diseminada desde tumores que comienzan en alguna otra parte del cuerpo. Los tumores más comunes que se propagan a los pulmones son el cáncer de vejiga, cáncer de mama, cáncer de colon, los neuroblastomas, el cáncer de próstata, sarcomas y el tumor de Wilms. Estos son cánceres identificados por el sitio de origen, de modo que un cáncer de mama en el pulmón sigue siendo un cáncer de mama. A menudo tienen una característica forma redondeada en la radiografía de tórax. Los tumores primarios del pulmón hacen metástasis especialmente en las glándulas suprarrenales, hígado, cerebro, y hueso.<sup>24</sup>

### **1.16 Hallazgos en radiología**

Dados los nuevos avances en radiología, anatomía patológica y biología molecular, especialmente el descubrimiento del EGFR (Receptos del factor de crecimiento epidérmico) y el uso de inhibidores de la Tirocin-Kinasa, así como los avances en la Tomografía Computada Multicorte surgió la necesidad de una nueva clasificación del adenocarcinoma, con una mejor correlación radio-patológica que permita identificar factores pronósticos y establecer el tratamiento más adecuado en cada caso.<sup>25</sup>

Se define nódulo pulmonar como una opacidad redondeada u oval no mayor de 3 cm. Según la densidad tomográfica se subdividen en sólido, en vidrio deslustrado, y subsólido.<sup>25,26</sup>



*Imagen 8 Nódulo pulmonar.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

Se define nódulo subsólido como un nódulo que presenta componente en vidrio deslustrado y componente sólido en proporción variable.

Aunque los nódulos en vidrio deslustrado y los subsólidos pueden ser benignos (fibrosis, inflamación o hemorragia), su importancia radica en que frecuentemente corresponden a un adenocarcinoma de pulmón.<sup>25,26</sup>

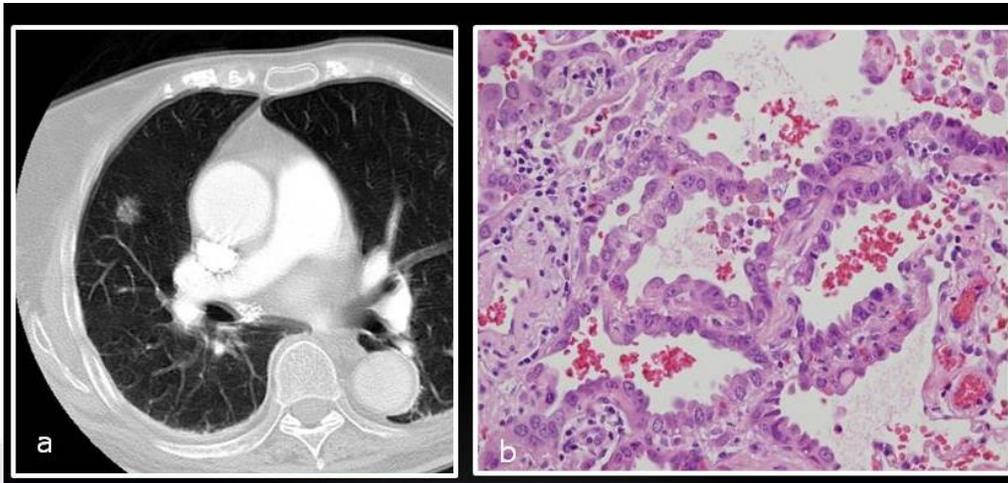
**Correlación radiopatológica:**

**Hiperplasia adenomatosa atípica:**

En TC se corresponde con un nódulo completamente en vidrio deslustrado, que casi siempre mide menos de 0,5 cm. Puede ser único o múltiple. Permanece sin cambios en tamaño y atenuación durante años.<sup>25</sup>

**Adenocarcinoma in situ:**

Suele ser un nódulo completamente en vidrio deslustrado menor de 3 cm. Raramente puede tener un pequeño componente sólido.<sup>26</sup>

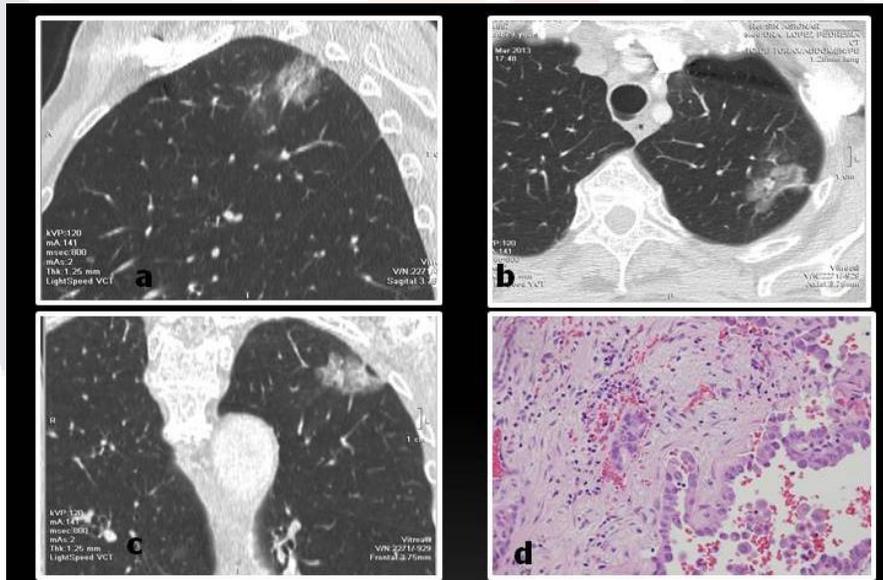


**Imagen 9** Adenocarcinoma in situ

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

**Adenocarcinoma mínimamente invasivo:**

Suele presentarse como un nódulo subsólido, siendo predominante el componente en vidrio deslustrado y menor el componente sólido.<sup>25,26</sup>

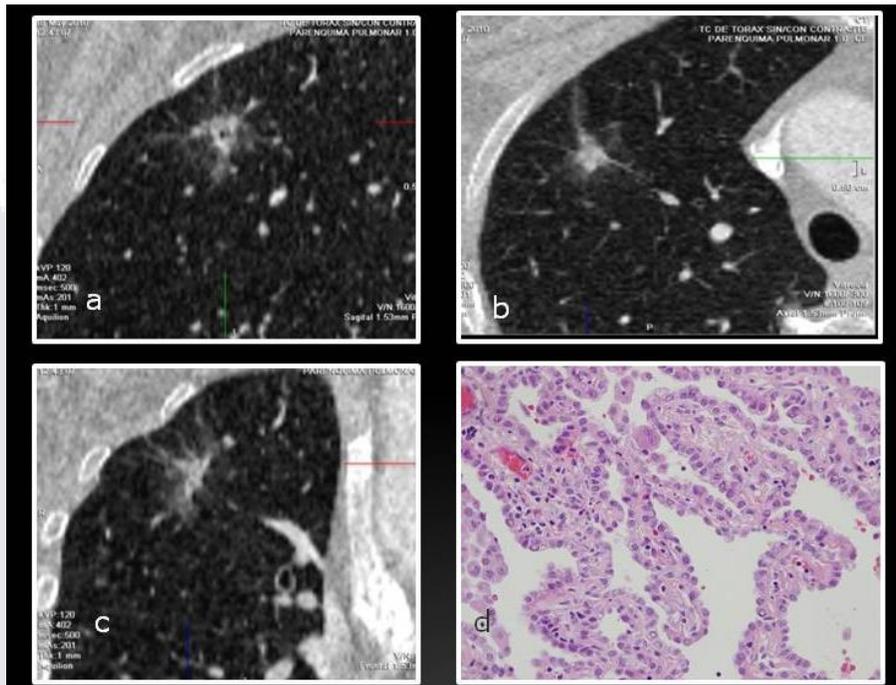


**Imagen 10** Adenocarcinoma mínimamente invasivo.

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

**Adenocarcinoma invasivo (no mucinoso):**

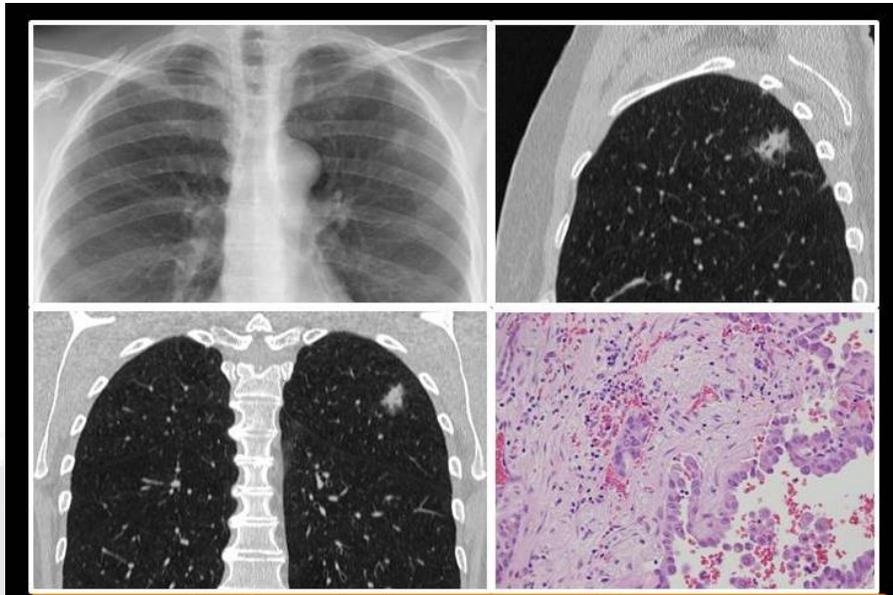
Suele presentarse como un nódulo sólido o subsólido. Más raramente un nódulo puramente en vidrio deslustrado. Cuando se presenta como nódulo subsólido, el componente sólido es mayor de 0,5 cm. <sup>26</sup>



**Imagen 11 Adenocarcinoma no mucinoso**

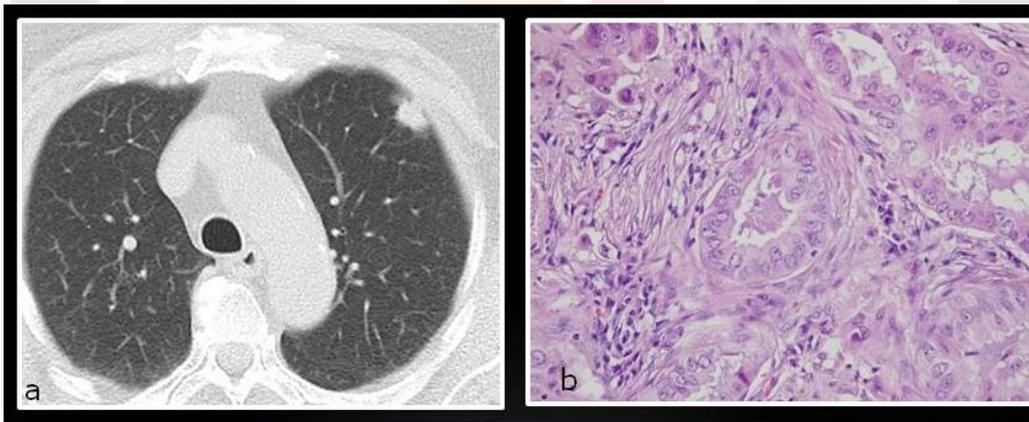
**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

En general cuanto más componente en vidrio deslustrado indica predominio del patrón lepidico y mejor pronóstico. El componente sólido se asocia a formas más invasivas.<sup>27</sup>



*Imagen 12* Adenocarcinoma no mucinoso.

*Fuente:* Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>



*Imagen 13* Adenocarcinoma bien diferenciado.

*Fuente:* Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

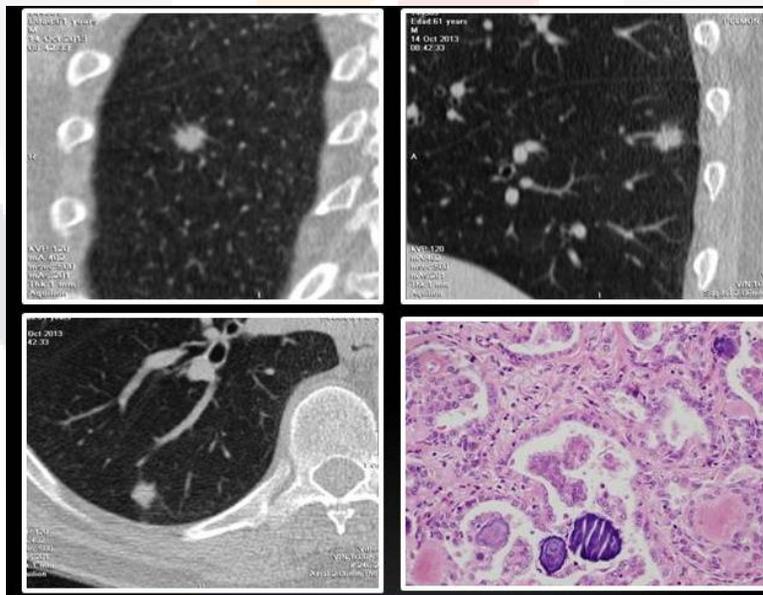
La presencia de burbujas o quistes aéreos dentro de la lesión se correlaciona con tumores mejor diferenciados. <sup>26</sup>



**Imagen 14** Nódulo con broncograma aéreo.

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

La presencia de espiculación se correlaciona con invasión vascular y linfática, que conlleva peor pronóstico. <sup>26</sup>

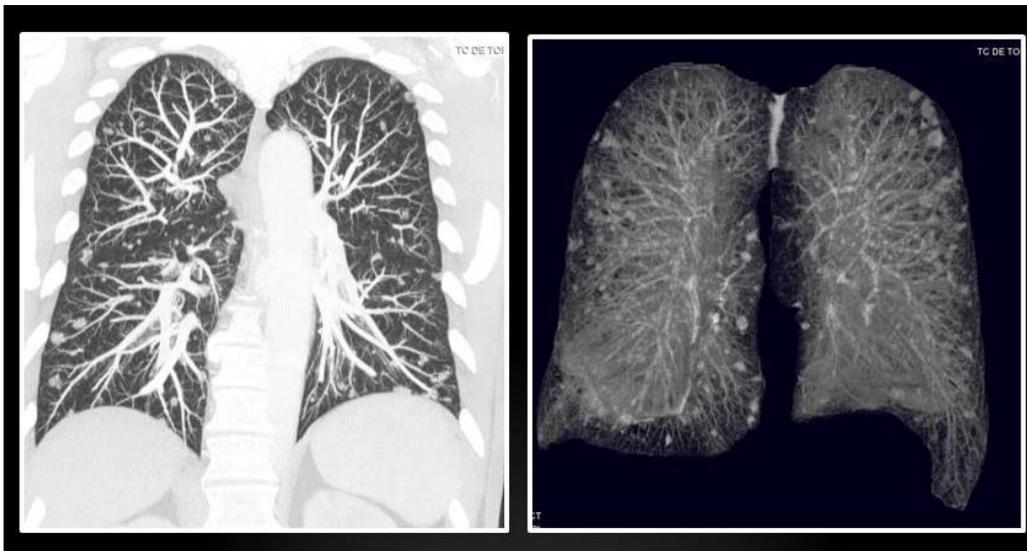


**Imagen 15** Nódulo sólido con bordes espiculados.

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

**Adenocarcinoma mucinoso:**

Se correlaciona con varios patrones radiológicos, fundamentalmente nódulos únicos o múltiples (sólidos o subsólidos) o consolidaciones uni o multifocales.<sup>28</sup>



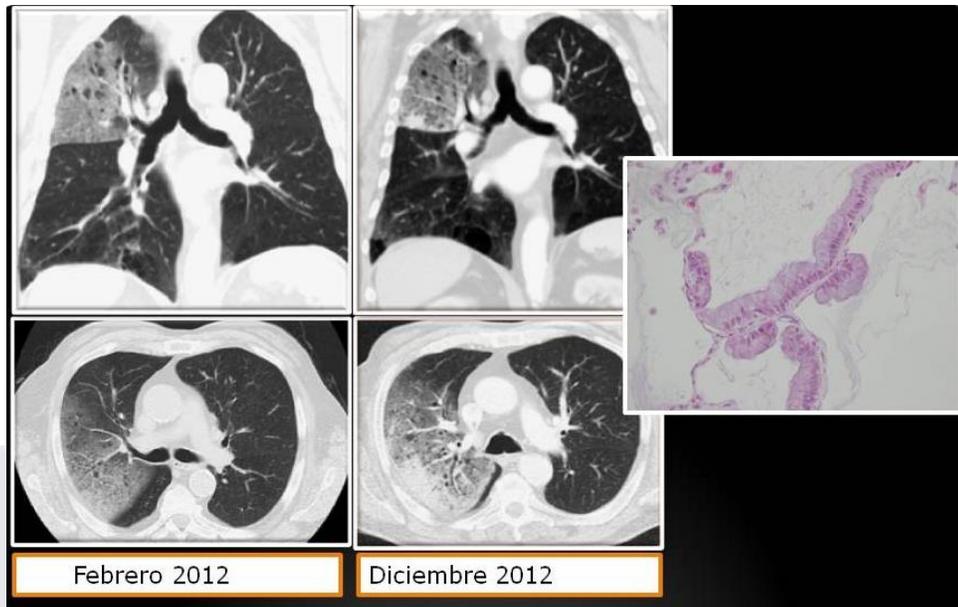
*Imagen 16 Múltiples nódulos de distribución difusa.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*



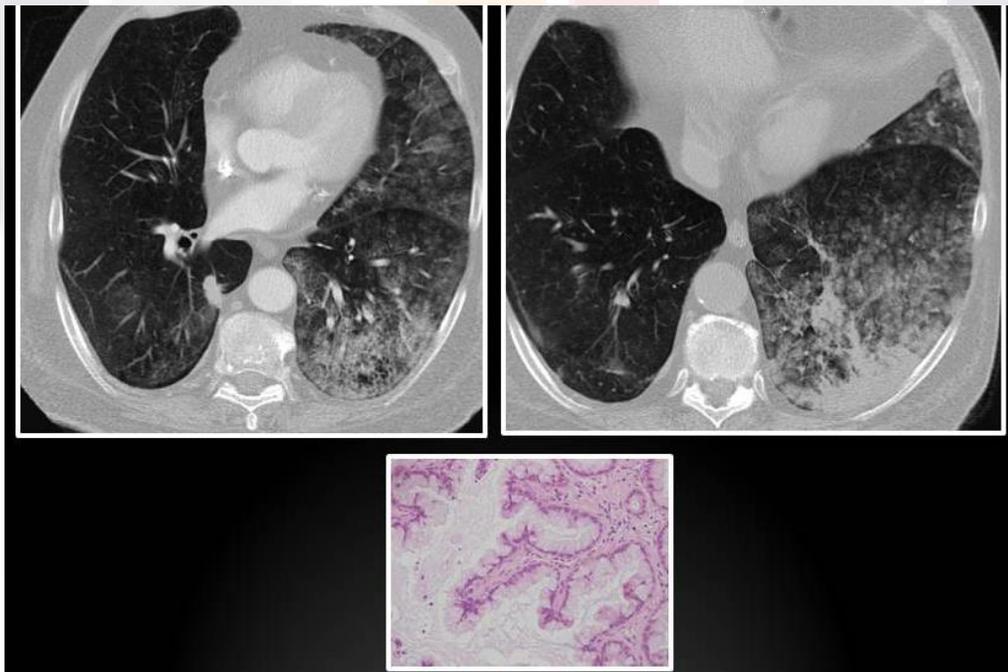
*Imagen 17 Consolidación lobar persistente.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*



*Imagen 18 Consolidación lobar persistente, biopsia adenocarcinoma bien diferenciado.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*



*Imagen 19 Adenocarcinoma mucinoso invasivo.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

No obstante, los hallazgos radiológicos de los tumores mucinosos y no mucinosos, pueden ser superponibles.<sup>25</sup>

### **Correlación con el pronóstico**

La nueva clasificación del adenocarcinoma de pulmón presenta buena correlación con el pronóstico, de manera que el adenocarcinoma in situ y el adenocarcinoma mínimamente invasivo presentan un pronóstico excelente con supervivencia a los 5 años del 100% tras la exéresis.<sup>25</sup>

En el adenocarcinoma invasivo el pronóstico en general es favorable con muy alta supervivencia en los predominantemente lepidicos. Es intermedio en el adenocarcinoma papilar y acinar y peor en el adenocarcinoma sólido y en el micropapilar. El adenocarcinoma mucinoso tiene peor pronóstico, especialmente en las formas multifocales.<sup>25</sup>

Respecto al patrón radiológico, existe también una buena correlación con el pronóstico, presentando los nódulos en vidrio deslustrado puros supervivencias en torno al 100%, los nódulos subsólidos cercana al 75% y los nódulos sólidos, inferior al 50% a los 5 años.<sup>26</sup>

### **Recomendaciones para el manejo del nódulo pulmonar subsólido detectado en Tomografía Computada multicorte, según la *Fleischner Society***

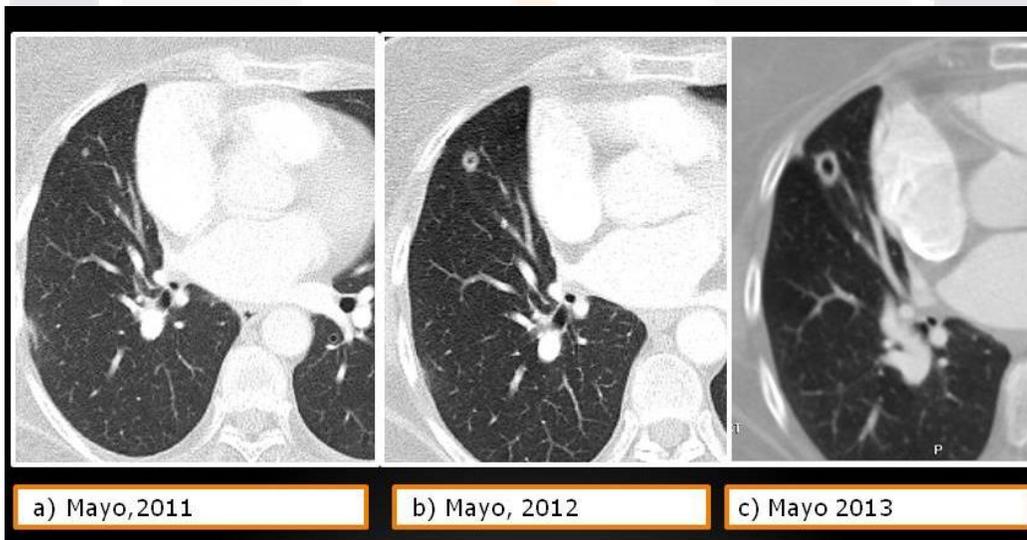
Dada la amplia disponibilidad de la Tomografía Computada Multicorte, ha aumentado la detección de nódulos pulmonares en vidrio deslustrado y subsólidos. Este hecho junto con la aparición de la nueva clasificación del adenocarcinoma de pulmón de Travis et al, ha hecho que la Fleischner Society haya actualizado sus recomendaciones para el manejo del nódulo pulmonar subsólido, que son:

- 1- Nódulo pulmonar solitario menor de 5 mm, completamente en vidrio deslustrado, no requiere seguimiento con tc pues su potencial de malignización es extremadamente bajo.
- 2- Nódulo pulmonar solitario mayor de 5 mm, completamente en vidrio deslustrado, requiere un control en 3 meses para confirmar que persiste. Si es así, se aconseja proseguir con controles anuales durante 3 años si no hay cambios. Suelen corresponder a formas preinvasivas (hiperplasia adenomatosa atípica o adenocarcinoma in situ) por lo que se recomienda manejo conservador.
- 3- Nódulo parcialmente sólido (componente sólido y componente en vidrio deslustrado), sobre todo si el componente sólido es mayor de 5 mm: confirmar su

persistencia en 3 meses, y si persiste debe ser considerado con alta probabilidad de malignidad (63%) por lo que se aconseja exéresis o biopsia quirúrgica.

- 4- Nódulos pulmonares múltiples menores de 5 mm, en vidrio deslustrado: Manejo conservador con seguimiento a los 2-4 años.
- 5- Nódulos pulmonares múltiples, alguno mayor de 5 mm, en vidrio deslustrado: Seguimiento inicial a los 3 meses y si persisten seguimiento anual durante 3 años.
- 6- Nódulos múltiples subsólidos, en los que se identifica una lesión dominante, ésta determinará el manejo. En general será un control a los 3 meses y si persiste y el componente sólido es mayor de 5 mm, se realizará exéresis quirúrgica.

Como regla general debemos recordar que es esencial trabajar con cortes finos (1mm) de TCMC para caracterizar correctamente los nódulos como puramente en vidrio deslustrado o subsólidos.<sup>26</sup>



*Imagen 20 Seguimiento de nódulo pulmonar solitario.*

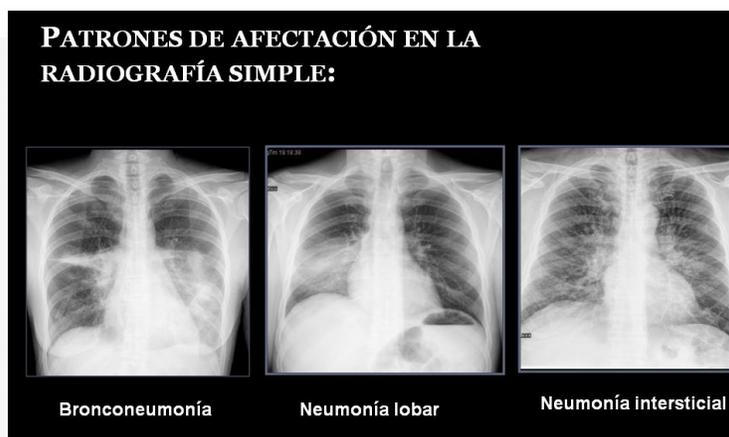
*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

### 1.17 Neumonías

A pesar de la disponibilidad de antibióticos la neumonía constituye la sexta causa de muerte a nivel mundial, y la primera causa de origen infeccioso. Ante un adulto con sospecha clínica de neumonía, la Sociedad Americana de Tórax recomienda la realización de una radiografía simple de tórax en dos proyecciones: anteroposterior y lateral.

La presencia de un infiltrado en la radiografía simple en un paciente con clínica compatible con neumonía adquirida en la comunidad (NAC) sigue siendo el patrón oro en el diagnóstico, debido a la inespecificidad de los síntomas.<sup>29</sup>

Además, los estudios convencionales nos permiten valorar la extensión, detectar complicaciones asociadas, valorar diagnósticos alternativos o adicionales, monitorizar la respuesta al tratamiento y guiar procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Según la forma de presentación en las pruebas de imagen, la neumonía se puede subdividir en 3 categorías: neumonía lobar, bronconeumonía y neumonía intersticial.<sup>29</sup>



*Imagen 21 Patrones neumónicos en radiografía simple.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

Aunque los hallazgos no son lo suficientemente específicos para sugerir un diagnóstico microbiológico en concreto, ciertos patrones se han asociado con algunos microorganismos.<sup>30</sup>

La neumonía puede ocurrir en tres escenarios principales: neumonía adquirida en la comunidad, neumonía nosocomial y en el paciente inmunocomprometido. Neumonía adquirida en la comunidad Tradicionalmente se han dividido en neumonía típica y atípica, dependiendo del germen causal.<sup>30</sup>

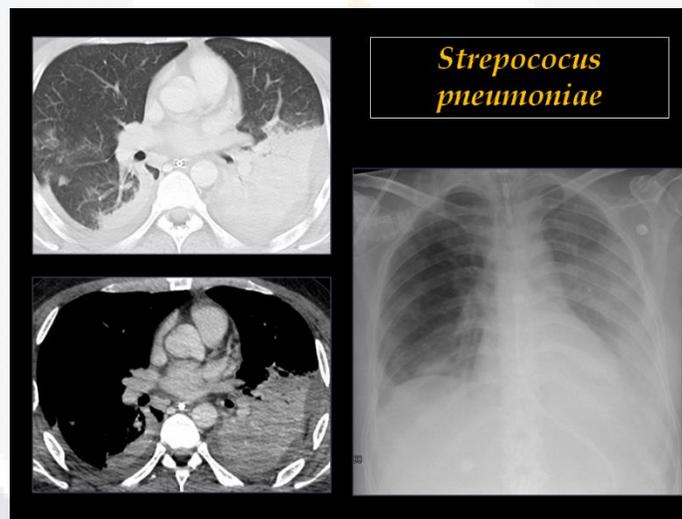
### **Neumonías típicas**

La incidencia anual está entre el 5 y 11%. la enfermedad es más frecuente en varones, en los extremos de la vida, en invierno y en presencia de enfermedades predisponentes como el consumo de alcohol y tabaco, la malnutrición y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.<sup>31</sup>

Las bacterias son la causa más frecuente de neumonía, siendo el *Streptococcus pneumoniae* el agente etiológico responsable de la mayoría de los casos. La mortalidad es variable y oscila entre 1 a 5% en los pacientes ambulatorios, 5,7 a 14% en pacientes hospitalizados y del 30 al 50% en pacientes ingresados en UCI, especialmente en los que necesitan ventilación asistida.<sup>29</sup>

*Streptococcus pneumoniae* Es la causa más frecuente de neumonía adquirida en la comunidad. Clásicamente se presenta como una neumonía lobar, caracterizada por el desarrollo inicial de opacidades periféricas que rápidamente confluyen.

El broncograma aéreo es un hallazgo común. La inflamación ocurre predominantemente en el saco alveolar cuando el microorganismo es inhalado. La dispersión a través de los canales colaterales explica el por qué este patrón de neumonía no suele seguir una distribución segmentaria. El *Streptococcus pneumoniae* puede manifestarse de una forma atípica, como bronconeumonía o con un patrón intersticial.<sup>31</sup>

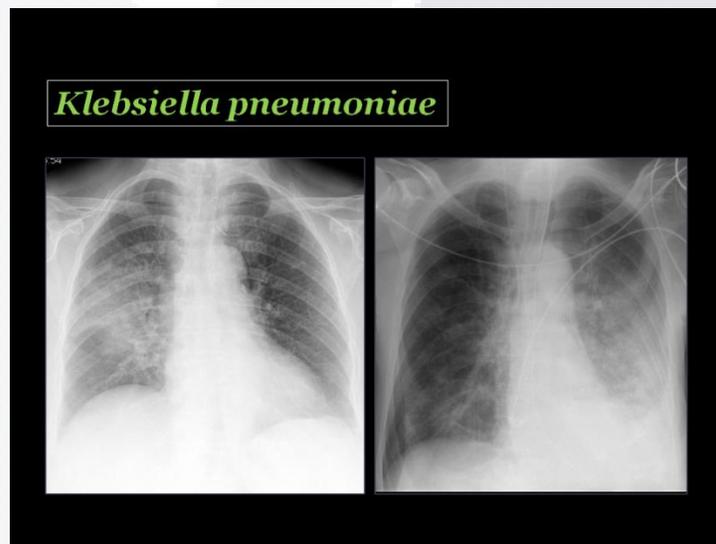


**Imagen 22** Neumonía por *Streptococcus pneumoniae*.

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

La bronconeumonía sucede cuando la infección comienza a nivel de los bronquios y bronquiolos y se extiende por contigüidad al espacio aéreo. La afectación suele ser parcheada, multifocal, bilateral, heterogénea y no confluyente. El derrame pleural es raro. *Haemophilus influenzae* coloniza de forma frecuente el tracto respiratorio superior de pacientes con factores predisponentes como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y típicamente es causa de bronquitis. Radiológicamente produce un patrón de bronconeumonía, inespecífico, siendo frecuente que asocie derrame pleural y pericárdico, que puede aparecer hasta en un 50% de los pacientes.<sup>31</sup>

*Klebsiella pneumoniae* Clásicamente afecta a pacientes de edad avanzada, especialmente aquellos con antecedentes de alcoholismo crónico, aunque se ha relacionado con otras enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se puede encontrar como huésped comensal en el tracto gastrointestinal de los humanos. La infección del tracto respiratorio inferior suele ocurrir tras la broncoaspiración. Con frecuencia se manifiesta como un patrón de neumonía lobar o bronconeumonía y, aunque reconocida por causar una gran inflamación que abomba las cisuras, este patrón se ve con menor frecuencia debido al uso de antibióticos. El absceso pulmonar es común, así como el derrame pleural y el empiema.<sup>30</sup>



*Imagen 23* Neumonía por *Klebsiella pneumoniae*.

*Fuente:* Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

*Moraxella catharralis* es otro microorganismo que afecta con frecuencia a pacientes con enfermedades crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o sometidos a corticoterapia prolongada. De forma frecuente se encuentra en la cavidad oral y puede causar infección del tracto respiratorio superior e inferior en pacientes susceptibles. Puede manifestarse como una bronconeumonía o bronquitis, siendo los hallazgos radiológicos muy inespecíficos. Es raro que asocie derrame pleural o empiema.<sup>30</sup>

### **Neumonías atípicas**

Las neumonías atípicas requieren un tratamiento distinto a las neumonías bacterianas comunes, por lo que un diagnóstico apropiado es clínicamente importante.<sup>32</sup>

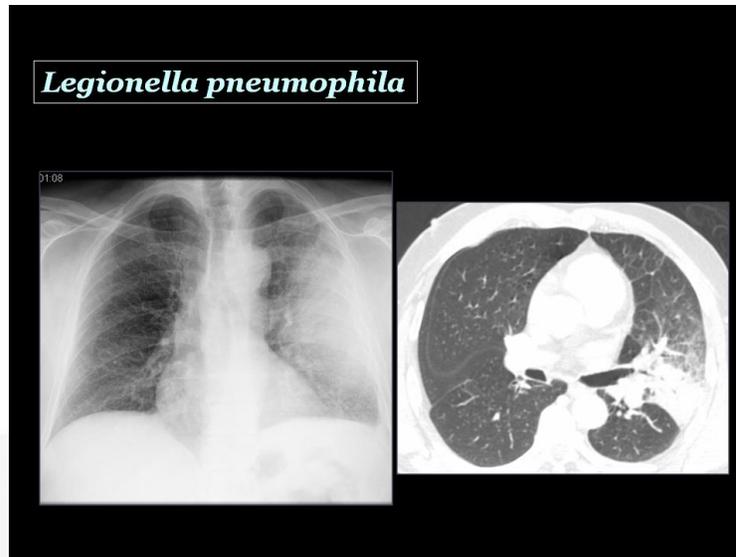
Con mayor frecuencia están causadas por virus, *Chlamydia pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Legionella pneumophila*.<sup>32</sup>

El aspecto radiográfico suele ser el de una neumonía intersticial, con opacidades reticulares bilaterales de distribución simétrica. *Mycoplasma pneumoniae* Es el microorganismo causante de neumonía atípica más frecuente, siendo el responsable de 20 a 30% de los casos.<sup>31</sup>

La infección pulmonar suele estar precedida por una infección de vía respiratoria alta. Radiológicamente se puede manifestar como una consolidación segmentaria, en ocasiones con atrapamiento aéreo y patrón de perfusión en mosaico. El derrame pleural y las adenopatías son poco frecuentes. En el TC se observan nódulos centrilobulares de distribución parcheada, opacidades en "árbol en brote", así como opacidades en vidrio deslustrado.<sup>32</sup>

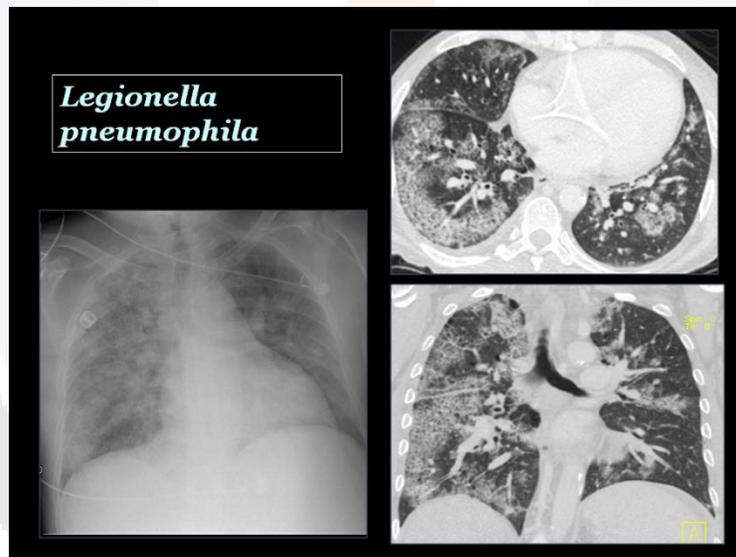
*Legionella pneumophila* dentro de su género es la causante de la mayoría de los casos de legionelosis. La mayor fuente de contagio es el sistema de aguas de grandes edificios, hoteles y hospitales, humidificadoras, spas y fuentes de agua termal, entre otras. Los sistemas de aire acondicionado no son una fuente relevante de *Legionella* y tampoco se ha demostrado su asociación con la ventilación mecánica. La neumonía por *Legionella* puede ocurrir en brotes estacionales o de forma esporádica, siendo responsable de hasta un 30% de las neumonías adquiridas en la comunidad que requieren hospitalización, con una mortalidad aproximada de un 30%, influenciada por el tiempo de instauración del tratamiento, así como de la elección del antibiótico apropiado. Dentro de los factores de riesgo se encuentra la edad avanzada, el EPOC, la corticoterapia prolongada y la inmunosupresión.<sup>34</sup>

Radiológicamente se manifiesta de forma usual como una consolidación focal periférica que progresa rápidamente hasta afectar un lóbulo completo o varios lóbulos en el mismo pulmón, para luego hacerse bilateral a pesar de un tratamiento antibiótico apropiado. La formación de cavidades no es común en pacientes inmunocompetentes. Asocia derrame pleural en un 30 a 60% de los casos y tarda más en resolverse que las otras neumonías bacterianas.<sup>31</sup>



*Imagen 24 Neumonía por Legionella Pneumophila.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*



*Imagen 25 Neumonía por Legionella pneumophila.*

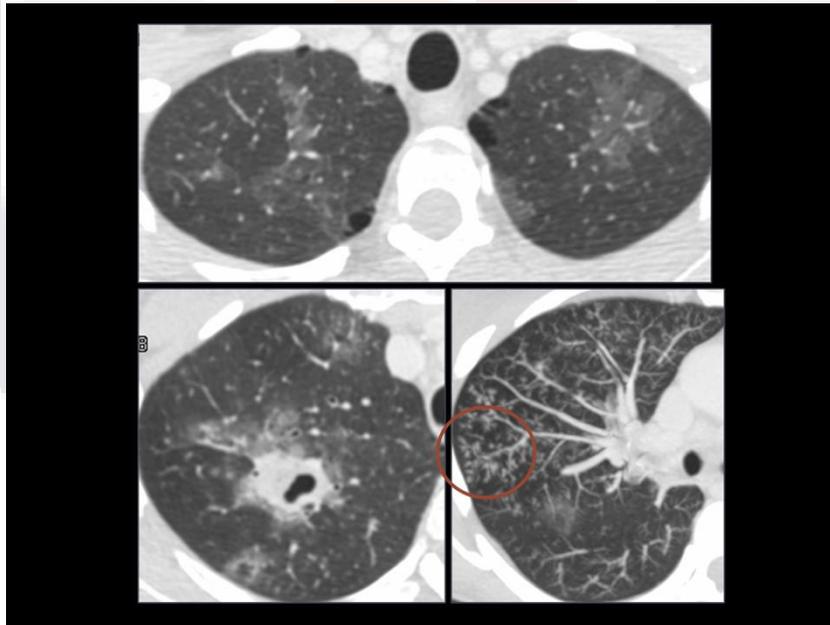
*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

**Neumonía nosocomial**

Se define como un proceso infeccioso pulmonar ausente en el momento del ingreso hospitalario y que se desarrolla tras más de 48 horas de haber ingresado en el hospital. Por su frecuencia es la segunda causa de infección de origen hospitalario y la principal causa

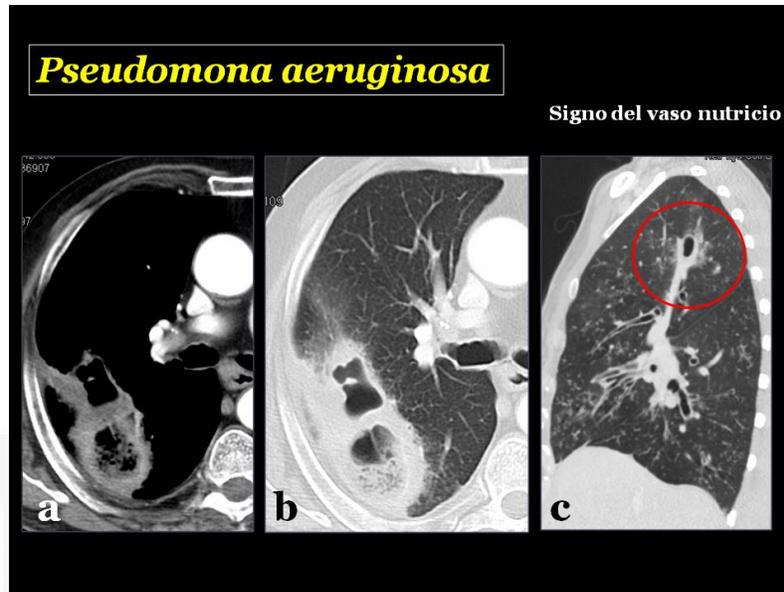
de muerte por infección hospitalaria. El mecanismo más frecuente es la aspiración de microorganismos que colonizan la orofaringe o el tracto gastrointestinal superior. Los agentes responsables más frecuentemente aislados son la *Pseudomonas aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*.<sup>35</sup>

*Pseudomonas aeruginosa* Es una causa frecuente de infección nosocomial sobre todo en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos. Típicamente vive en áreas húmedas como las duchas, nebulizadores y equipos de ventilación asistida. El mecanismo de infección suele ser la aspiración del microorganismo que coloniza el tracto respiratorio superior. Numerosos factores de riesgo predisponen a esta infección, incluyendo la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la inmunosupresión, la ventilación mecánica y el uso de antibioterapia prolongada. Radiológicamente se manifiesta como una bronconeumonía, incluyendo neumonía segmentaria, o consolidaciones multifocales o parcheadas, de predominio en lóbulos inferiores. Puede asociar derrame pleural y empiema. La cavitación también puede ocurrir. En la tomografía computada multicorte puede aparecer como nódulos centrilobulares u opacidades en "árbol en brote".<sup>30</sup>



**Imagen 26** Patrón en árbol en gemación, típica de hongos.

Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

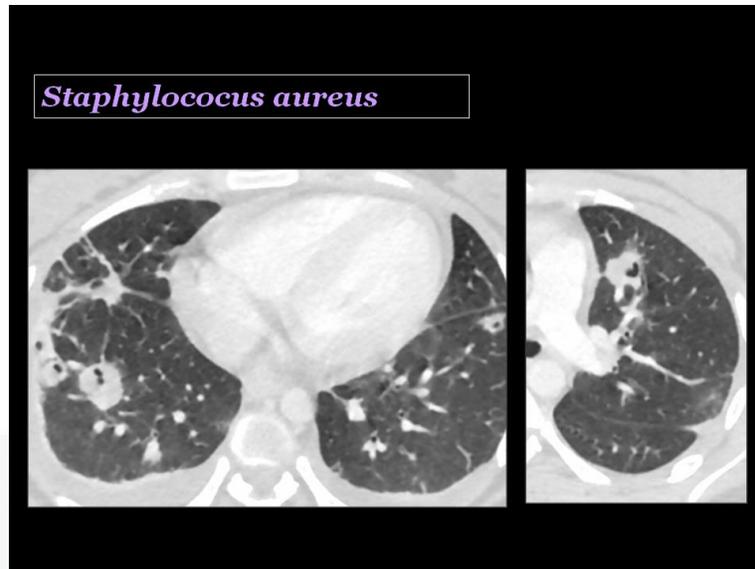


**Imagen 27** Neumonía por *Pseudomonas aeruginosa*.

**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

*Staphylococcus aureus* es una causa poco común de neumonía adquirida en la comunidad, pero muy importante de neumonía nosocomial. La infección del tracto respiratorio inferior suele ser a través del árbol traqueobronquial, sin embargo, la diseminación hematológica a partir de una endocarditis o celulitis también es un mecanismo común.<sup>35</sup>

Los factores de riesgo incluyen la edad avanzada, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la inmunosupresión, el abuso de drogas intravenosas, la infección reciente por el virus de la influenza y la fibrosis quística. Radiológicamente se manifiesta como una bronconeumonía, con consolidaciones homogéneas o parcheadas, usualmente multifocales, de predominio en lóbulos inferiores. La pérdida de volumen es común, así como la formación de abscesos y la cavitación. En la tomografía computada multicorte usualmente aparece como una consolidación segmentaria asociada con nódulos centrilobulares y opacidades en árbol en brote. El derrame pleural puede ocurrir en un 50% de los pacientes y se puede complicar con un empiema. La diseminación hematológica típicamente aparece en forma de múltiples nódulos mal definidos de localización periférica y predominando en los lóbulos inferiores, que se cavitan en unos cuantos días.<sup>35</sup>



*Imagen 28 Neumonía por Staphylococcus aureus.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

Los nódulos se relacionan estrechamente con los vasos pulmonares, dando origen al signo del vaso nutricio (vessel sign), típico de los procesos con diseminación hematogena. En relación con los embolismos sépticos es frecuente encontrar áreas de consolidación a con morfología en cuña, de localización periférica, sugestivas de infarto pulmonar.<sup>32</sup>

### **1.18 Biopsia de pulmón**

Para la realización de biopsia percutánea torácica (BPT) se requiere de médicos especialistas en Radiología e Imagen y en citopatología. El papel fundamental del radiólogo es el de obtener muestra suficiente y representativa del tejido que conforma la lesión a través de una aguja de aspiración o corte para permitir al citopatólogo realizar el diagnóstico con un mínimo de complicaciones para el paciente, de igual manera, el papel del citopatólogo es determinar de forma rápida y certera si la muestra obtenida es suficiente y adecuada para el diagnóstico con el fin de evitar que el radiólogo se vea en la necesidad de realizar una nueva biopsia, disminuyendo así el riesgo de complicaciones para el paciente. El citopatólogo entonces, debe establecer como deberá ser analizado el material para obtener resultados óptimos. Actualmente la mayoría de las BPT son realizadas mediante guía tomográfica ya que es particularmente útil para obtener material de lesiones observadas en una sola proyección radiográfica. La adecuada visualización y análisis de la lesión establece una mayor probabilidad de que la muestra sea óptima, esto es muy importante ya que permite al citopatólogo realizar con seguridad el diagnóstico de lesiones

benignas cuando no se observan células malignas en el material de aspirado o corte. Las lesiones centrales que incluyen la región hilar y parahiliar y mediastino medio pueden ser biopsiadas mediante este método de imagen y de hecho, es el preferido ya que se puede evitar dañar estructuras vasculares, bronquiales o el esófago. La biopsia percutánea transtorácica por tomografía computada ha demostrado ser muy útil en pacientes con sospecha de linfoma<sup>1</sup> y en masas mediastinales que producen síndrome de vena cava superior. La biopsia percutánea transtorácica guiada por tomografía computada permite colocar agujas en lesiones localizadas en prácticamente la totalidad del tórax, incluso reduciendo la posibilidad de neumotórax.<sup>36</sup>

#### Indicaciones y contraindicaciones

La indicación más común para la realización de la biopsia torácica percutánea es la presencia de nódulo pulmonar solitario o masa. Algunos médicos prefieren la realización de biopsia percutánea transtorácica en casi cualquier paciente con lesiones pulmonares o indeterminadas con el fin de no someter a los pacientes al riesgo de la toracotomía y toracoscopia, sin embargo, algunos otros sugieren que este procedimiento debe ser más selectivo. Algunas indicaciones adicionales para realizar la biopsia percutánea transtorácica incluyen la evaluación de masas mediastinales, particularmente para realizar el diagnóstico diferencial entre linfoma y otros tumores mediastinales primarios, otra es confirmar la presencia de metástasis en un paciente con múltiples nódulos pulmonares, nódulo solitario en pacientes con antecedentes de procesos neoplásicos primarios o bien en lesiones pleurales o engrosamiento pleural difuso y biopsias de lesiones de la pared torácica. Finalmente, la evaluación de infiltrados o nódulos pulmonares sospechosas de infección en pacientes inmunocomprometidos o normales. Una reciente aplicación de la biopsia percutánea transtorácica es la estadificación del cáncer pulmonar utilizando para ello la biopsia de ganglios mediastinales. A pesar de que la única contraindicación absoluta para la realización de la BPT es la diátesis hemorrágica, algunas situaciones intrínsecas del paciente pueden incrementar significativamente la posibilidad de complicaciones tales como la presencia de neumotórax en pacientes con pulmón único secundario a neumectomía contralateral. Cuando existe uno o varios de estos factores se pueden sugerir métodos diagnósticos alternativos.<sup>37</sup>

#### ¿Qué hacer antes de la biopsia?

El médico Radiólogo debe ser consultado por el médico que desea se realice la biopsia percutánea transtorácica, esto con el fin de establecer entre ambos la viabilidad del procedimiento tomando en cuenta las indicaciones y contraindicaciones ya comentadas.

Además, se debe establecer si ya fueron agotados todos los métodos no invasivos para llegar al diagnóstico de la lesión sospechosa y si el procedimiento impacta en el manejo del paciente ya que de no ser así, no es conveniente someter al paciente a los riesgos de la BPT. Una vez que se ha concluido que la biopsia es viable, el médico Radiólogo establece contacto con el paciente al cual se le comenta los beneficios y riesgos del procedimiento y una vez que este da su consentimiento se programa la biopsia percutánea transtorácica. Se realizan radiografías de tórax en todos los pacientes referidos a biopsia percutánea transtorácica donde la mayoría de los nódulos son detectados. Las lesiones que son observadas en un solo plano mediante la radiografía de tórax pueden ser localizadas en la tomografía computada mejorando así la planeación del procedimiento.<sup>37-38</sup>

La tomografía computarizada localiza en forma precisa las lesiones nodulares observadas en las radiografías y si éstas son pulmonares o dependientes de la pared torácica. En particular es importante evaluar si tienen relación con el bronquio principal lo que ayuda a planear de manera adecuada el abordaje para la toma de la biopsia. Debido a que la mayoría de los procedimientos son realizados en pacientes ambulatorios; el personal de enfermería, bajo la supervisión del médico Radiólogo, da indicaciones precisas y verbales a los pacientes antes de programar la biopsia. Esto incluye la fecha y hora de la cita para el procedimiento y la suspensión de fármacos tales como anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios por lo menos cinco días antes de realizar el estudio.<sup>37</sup>

Se solicita realizarse al paciente una cuanta plaquetaria y pruebas de coagulación antes del procedimiento para evaluar diátesis hemorrágica. Las pruebas de función renal (urea y creatinina sérica) se reserva únicamente a aquellos pacientes en quienes deberá ser necesario obtener imágenes con contraste endovenoso con el fin de definir la anatomía hilar inmediatamente antes de realizar la biopsia o en casos que se sospeche de una lesión vascular. Aquellas lesiones en contacto directo con la vía aérea principal son mejores abordadas mediante biopsia por broncoscopia, mientras que en las lesiones periféricas el abordaje percutáneo es el ideal, sin embargo, también es posible realizar biopsias en lesiones centrales con el inconveniente de incrementar ligeramente el riesgo de neumotórax. Las características internas de las lesiones indiferenciadas pueden ser adecuadamente evaluadas mediante la tomografía computada, evitando la toma de material necrótico dirigiendo la aguja hacia el componente sólido de la lesión.<sup>37</sup>

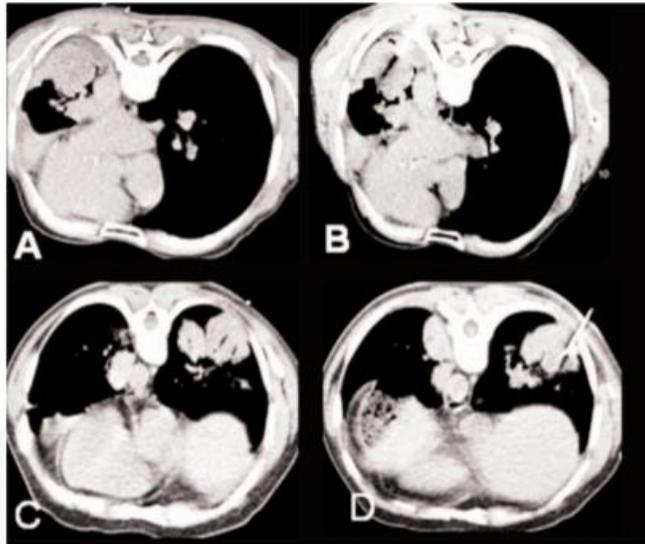
Las lesiones hipervasculares deben ser biopsiadas por tomografía, de manera cautelosa y con agujas de pequeño calibre. La realización de una tomografía previa a el procedimiento es de mucha ayuda para la planeación de la mejor ruta de abordaje, esto es especialmente

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

importante en pacientes con enfermedad bulosa, pacientes con lesiones pequeñas y centrales con el fin de evitar las estructuras vasculares mayores y en aquellos pacientes con sospecha de metástasis hipervasculares o malformaciones arteriovenosas. El citopatólogo responsable del procesamiento e interpretación de la muestra debe ser informado acerca de los antecedentes clínicos del paciente y diagnóstico probable por imagen.<sup>38</sup>

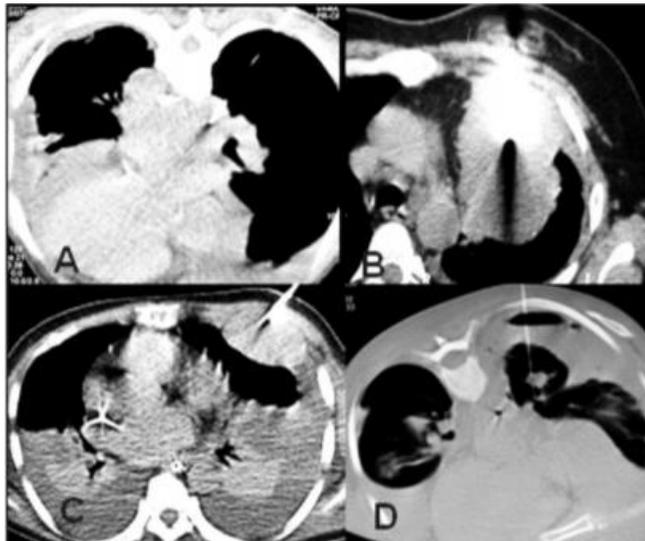
### **Elección de las agujas**

Las agujas para biopsia percutánea actualmente utilizadas son generalmente divididas en dos grupos: aspiración y corte. La mayoría de las agujas van desde 16 hasta 22 gauge. Las agujas de aspiración más comunes incluyen la Chiba, Espinal y Greene. Las agujas de aspiración cuando son posicionadas adecuadamente en la lesión son capaces de obtener material suficiente para realizar diagnóstico citológico de malignidad. Cuando la biopsia se realiza con el fin de aislar microorganismos en procesos neumónicos o abscesos pulmonares la utilización de agujas de Chiba de 22 g. o espinales proveen una mayor especificidad. Las agujas de corte están diseñadas para poder obtener material histológico sólido utilizando una punta redonda de corte (aguas *Greene* o *Turner*) o utilizando un receptáculo que se ubica justo en la región proximal de la punta (aguja tipo *Westcott*). Las agujas de corte tienen gran utilidad para el diagnóstico de lesiones benignas como hamartomas o granulomas así como enfermedades linforeticulares como el linfoma. A pesar de que las agujas de corte son las indicadas para realizar biopsias en lesiones que contactan la superficie pleural, lesiones periféricas mayores de tres centímetros, lesiones de pared torácica o mediastino, reportes recurrentes sugieren el uso de estas para el diagnóstico de lesiones pulmonares menores de tres centímetros. Procedimiento basados en la revisión de estudios de imagen previos, el paciente es posicionado en la mesa de tomografía permitiendo que el sitio dérmico para la punción se encuentre en el trayecto más corto y vertical a la lesión. Una vez que el sitio dérmico exacto ha sido elegido mediante una adquisición tomográfica, este punto es marcado en la piel del paciente. Después de realizar medidas de asepsia y antisepsia con solución iodada en el sitio donde la aguja será posicionada, se coloca anestesia local en la piel y tejido celular subcutáneo con lidocaina al 2%. Posterior a la localización de la lesión, se introduce la aguja de aspiración o corte obteniendo imágenes secuenciales con la finalidad de precisar el sitio exacto de la punta de la aguja y su localización precisa en la lesión.<sup>38,39</sup>



*Imagen 29 Pasos de biopsia.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

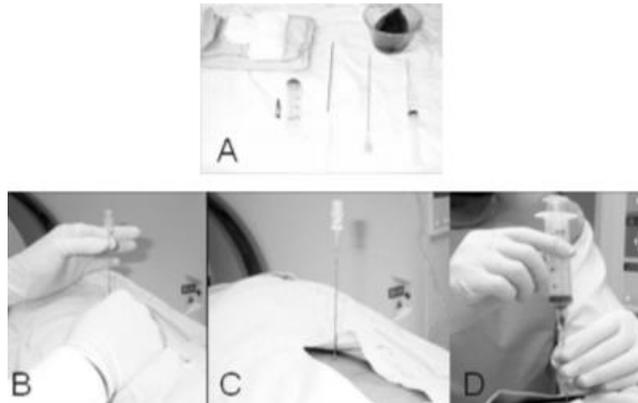


*Imagen 30 Biopsia guiada por tomografía.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

Con las agujas de aspiración inmediatamente se retira el estilete de la misma y se coloca una jeringa de 20 cc en su extremo distal, la muestra se obtiene realizando succión de la lesión (creando presión negativa) al tiempo de realizar múltiples movimientos giratorios y

cráneo caudales finos durante cinco a 10 segundos, acto seguido el émbolo se regresa a la posición cero y se retira la aguja.<sup>39</sup>



**Imagen 31** Procedimiento de biopsia percutánea.

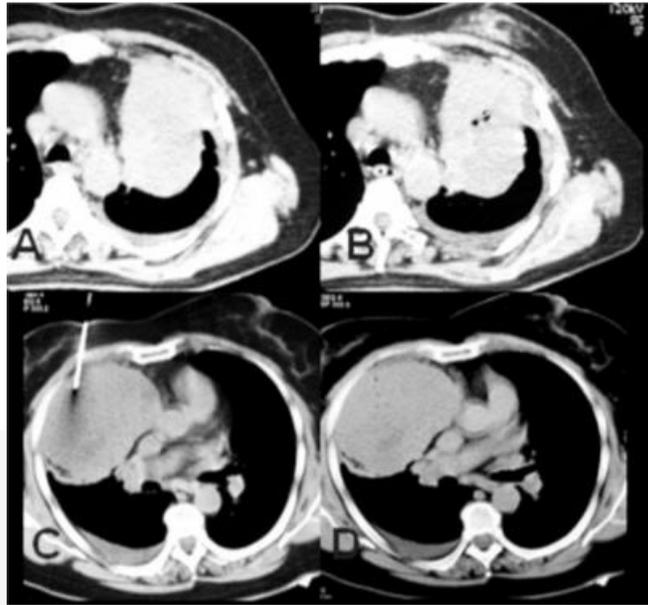
**Fuente:** Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>

El material obtenido se entrega al citólogo quien realiza el extendido en laminillas las cuales son colocadas algunas en alcohol absoluto y otras se dejan en seco para posteriormente proceder a su lectura y valoración.

Cuando se utiliza una aguja de corte una vez que se ha comprobado la adecuada posición de la punta de la aguja en la lesión se avanza el estilete interno de corte y posteriormente se desliza el estilete externo obteniendo muestras con una longitud aproximada de 25 mm. La muestra obtenida es colocada en formal y/o solución salina para su posterior valoración.<sup>39</sup>

#### Vigilancia post-biopsia

Una vez que se ha llevado a cabo la biopsia se realizan tomogramas en el sitio de introducción de la aguja, así como 10 mm por arriba y 10 mm por debajo de este punto con el fin de descartar complicaciones tales como neumotórax o hemorragia.



*Imagen 32 Biopsia de lesión pulmonar.*

*Fuente: Tomada de <https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php>*

Cuando se presenta neumotórax que compromete más del 25% del volumen pulmonar o es menor pero sintomático, este debe tratarse de manera inmediata mediante la colocación de un equipo de drenaje para neumotórax. El paciente es colocado en una posición cómoda y posicionando el mayor peso corporal sobre el sitio de la biopsia con la finalidad de reducir el aire acumulado en el neumotórax y prevenir la diseminación transbronquial celular a través de hemorragias producidas en forma sincrónica. Las complicaciones más frecuentes de la Biopsia percutánea transtorácica son el neumotórax y hemoptisis. La presencia de neumotórax pequeño es manejado de forma conservadora con puntas nasales para facilitar la reabsorción del aire pleural. Artículos recientes sugieren que los pacientes llevados a biopsia torácica percutánea que no desarrollan neumotórax pueden ser dados de alta 30 minutos posterior al procedimiento aun cuando la tendencia es hacerlo 60 minutos después de la misma. Si existe sospecha de que el neumotórax en el transcurso del tiempo de observación ha incrementado su tamaño, entonces se realiza una telerradiografía de tórax en expiración de forma inmediata para su valoración. Si el paciente presenta hemoptisis deberá vigilarse estrechamente tanto la frecuencia del esputo como la presencia de signos que sugieran insuficiencia respiratoria o hipotensión arterial, para esto deberá ser tomada cada 10 minutos la tensión arterial durante una hora con el fin de detectar modificaciones de la misma durante la vigilancia. En ocasiones el paciente solo presenta tos hemoptoica

transitoria y después de ser observado durante 60 minutos sin datos que sugieran persistencia de la misma el paciente es dado de alta.<sup>38</sup>

## **2. CAPITULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Justificación**

En el Centenario Hospital Miguel Hidalgo no se cuenta con estudios que evalúen la correlación diagnóstica entre imagenología y anatomía patológica por lo cual es indispensable para la mejoría continua de la eficacia diagnóstica. Esto debido a que ante la presencia inicial de nódulos pulmonares sin antecedentes de neoplasia extratorácica, es necesario determinar si se trata de tumor primario o metastásico, ya que el pulmón es un sitio común afectado por la enfermedad metastásica, siendo de gran importancia identificar y definir las características morfológicas que nos pueden orientar hacia el diagnóstico más certero. Generalmente las metástasis suelen ser bilaterales, periféricas, subpleurales y de predominio basal, siguiendo la distribución del flujo sanguíneo, entre los tumores que presentan este patrón están los tumores de mama, colon, útero, cabeza y cuello, pudiendo observar nódulos únicos en tumores de colon, riñón y melanoma. Sin embargo, la presentación de las metástasis en pulmón es muy diversa, debiendo caracterizarlas por su tamaño, densidad y composición, podemos observar también metástasis sólidas, en vidrio deslustrado, mixtas, calcificadas o cavitadas. Los nódulos miliares son propios de los tumores de tiroides, melanoma y riñón. Nódulos sólidos con bordes en vidrio esmerilado aparecen ante tumores de células renales, coriocarcinoma, melanoma, angiosarcoma y sarcoma de Kaposi, masas tumorales de gran tamaño se pueden asociar a sarcomas, tumores de colon, riñón y testículo sin embargo puede haber diversos patrones radiológicos inespecíficos o atípicos.

### **2.2. Pregunta de investigación**

¿Existe correlación entre el diagnóstico por imagen (tomografía) y el diagnóstico histopatológico en las lesiones pulmonares biopsiadas en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

### **2.3. Objetivo General**

Evaluar la correlación de los hallazgos radiológicos con los resultados histopatológicos en el diagnóstico de neoplasias pulmonares en pacientes adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo durante el periodo antes mencionado.

### **2.4. Definición del Problema**

En el Centenario Hospital Miguel Hidalgo no se cuenta con un protocolo de estudio que correlacione los hallazgos por tomografía y los estudios de histopatología de las neoplasias pulmonares. Con esta investigación se desea determinar la concordancia entre ambos métodos diagnósticos.

### **2.5. Hipótesis**

¿El diagnóstico por imagen (tomografía) y de anatomía patológica son equivalentes en pacientes con lesiones pulmonares que se les realizó biopsia en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

### **2.6. Material y métodos**

#### **2.6.1 Tipo de investigación**

Investigación Biomédica

#### **2.6.2 Tipo de estudio**

Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo.

#### **2.6.3 Población de estudio**

Se incluyeron todos los pacientes a los que se realizó biopsia pulmonar guiada por tomografía en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, los cuales la biopsia fue estudiada en el hospital mencionado en el periodo de junio de 2017 a julio de 2019.

#### **2.6.4 Selección de la muestra**

Selección por conveniencia

## **2.6.5 Criterios de selección**

- Criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico de lesión pulmonar que cuente con tomografía computada y resultado de patología dentro del CHMH.
- Que haya sido atendido durante el período de estudio.
- Criterios de exclusión: Paciente que se realice biopsia pulmonar guiada por tomografía en el CHMH y no se realice el estudio de patología en el hospital mencionado. Paciente que no cuente con estudio de tomografía en el CHMH.

Expediente incompleto al momento de la recolección de datos

## **2.6.6 Variables**

### ***2.6.6.1 Variables cualitativas nominales***

Hallazgos por tomografía computada y hallazgos por anatomopatología.

### ***2.6.6.2 Variables cuantitativas discretas***

Edad, sexo, localización de la lesión.

## **2.7. Recolección de la información**

Para la recolección de información se siguió la revisión documental. El autor del estudio con ayuda de los residentes, buscarán en el archivo del Centenario Hospital Miguel Hidalgo a los pacientes con diagnóstico de tumor pulmonar durante junio del 2017 a Julio del 2019.

El autor evaluará cada expediente clínico para que dichos pacientes cumplan con los criterios de inclusión y deberá reportar cada paciente seleccionado al asesor para comprobar su adecuada selección.

## **2.8 Entorno**

El estudio se realizó en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en los departamentos de Imagenología y Anatomía Patológica.

## **2.9 Consideraciones éticas**

Todos los pacientes contaban con hoja de consentimiento informado para realización de biopsia pulmonar.

## **2.10 Recursos para el estudio**

### ***2.10.1 Recursos humanos***

Personal médico adscrito al servicio de tomografía, radiología intervencionista y anatomía patológica.

Técnicos radiólogos y Lic. en Enfermería adscritos al servicio de tomografía.

### ***2.10.2 Recursos materiales***

Los estudios tomográficos se realizaron en dos equipos helicoidales, un *SOMATOM SENSATION®* de 40 cortes (*SIEMENS*) y un Tomógrafo *PHILIPS Ingenuity Core®* de 64 cortes.



*Imagen 33 Tomógrafo SOMATOM SENSATION ® de 40 cortes.*



*Imagen 34 Tomógrafo PHILIPS Ingenuity Core ® de 64 cortes.*

Se accedió a la base de datos del PACS (*Picture Archiving and Communication System*) así como a la base de datos del departamento de Imagenología del CHMH, para la recolección y valoración de todos los reportes y estudios en formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) realizados en el servicio.

### **3. CAPITULO III. RESULTADOS**

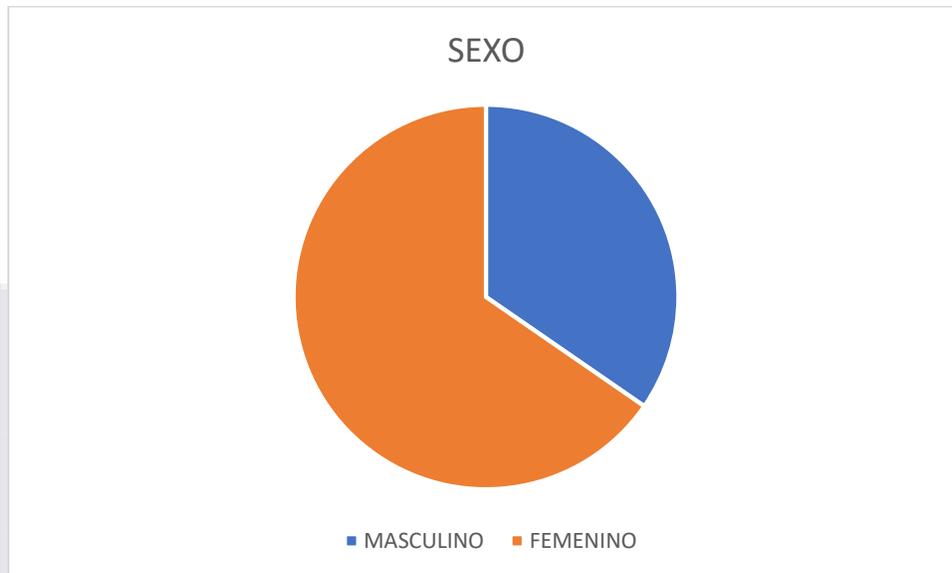
De julio del 2016 a julio del 2019, se incluyeron un total de 26 pacientes, con un rango de edad desde los 3 meses hasta 79 años, con una media de 47.8 y con una desviación estándar de 22.2 años, de los cuales todos contaban con diagnóstico de lesión pulmonar por tomografía y resultado de anatomía patológica.

*Tabla 1 Edad Pacientes con Biopsia pulmonar*

	<b>N pacientes</b>	<b>Rango</b>	<b>Edad mínima</b>	<b>Edad máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>
<b>Edad</b>	26	86	2	88	51.4	59

De los 26 pacientes 17 (66%) fueron mujeres y 9 (34%) Hombres.

*Gráfica 1 Distribución en sexo*

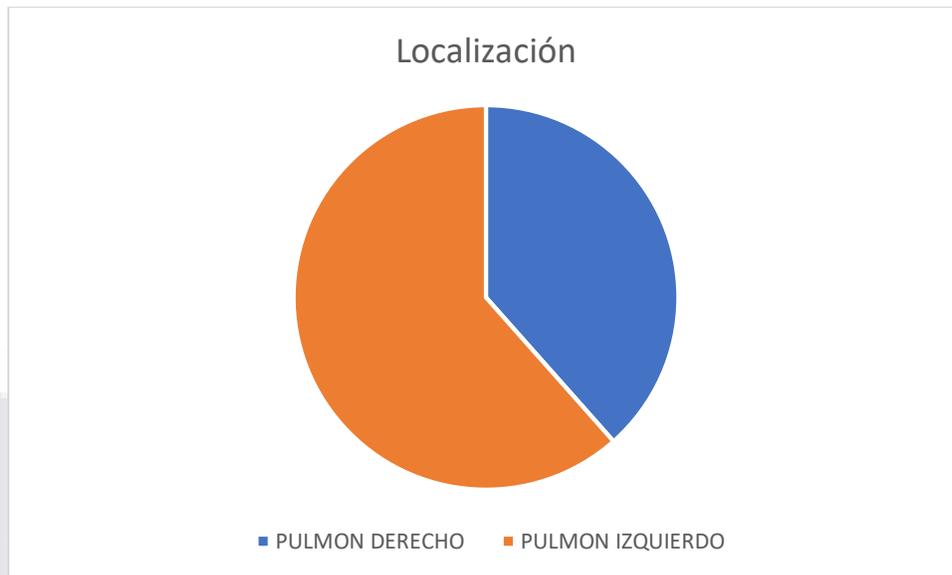


Todos los pacientes contaron con un estudio tomográfico y posterior realización de biopsia en todos los pacientes que se incluyeron.

Las biopsias se realizaron complementariamente, variando desde el día de ingreso hasta 12 días posteriores, dependiendo de la disponibilidad de equipo, personal técnico y condiciones propias del paciente.

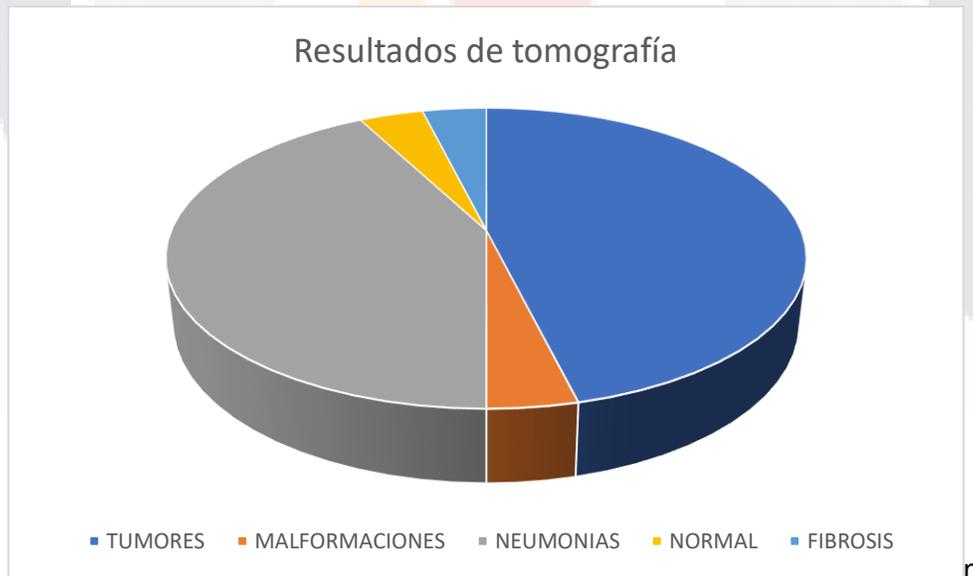
Se clasificó a los 26 pacientes según el pulmón afectado encontrando que el pulmón más afectado fue el pulmón izquierdo.

**Gráfica 2 Porcentajes según la localización de la lesión**



En los estudios de tomografía se obtuvieron 12 resultados reportados como tumores pulmonares, 1 malformación congénita, 11 neumonías, 1 como fibrosis y 1 como pulmón normal.

**Gráfica 3 Porcentajes según resultados de tomografía**



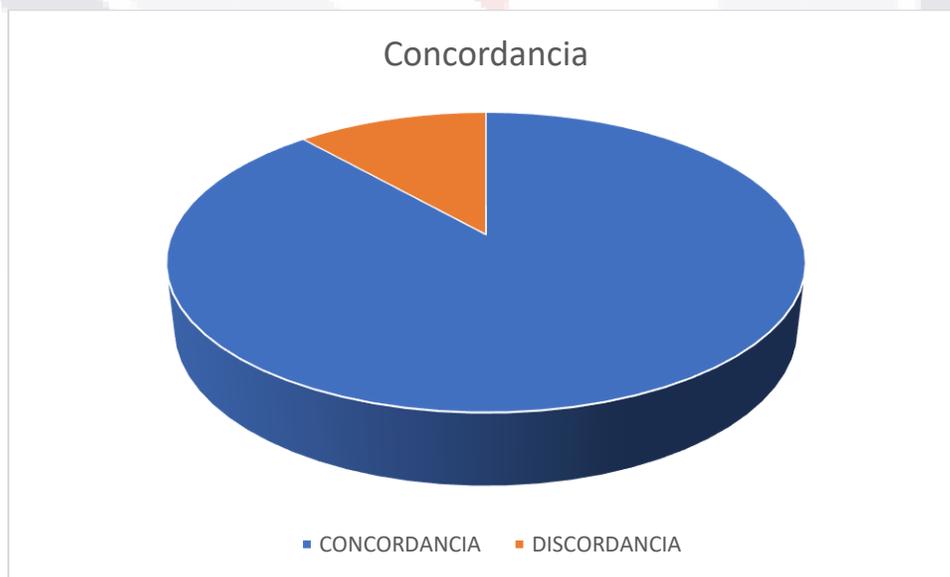
En los estudios de anatomía patológica se obtuvieron resultados 10 tumores, 1 malformación, 11 neumonías, 1 normal, 2 fibrosis y 1 paciente con antracosis.

*Gráfica 4 Resultados de patología*



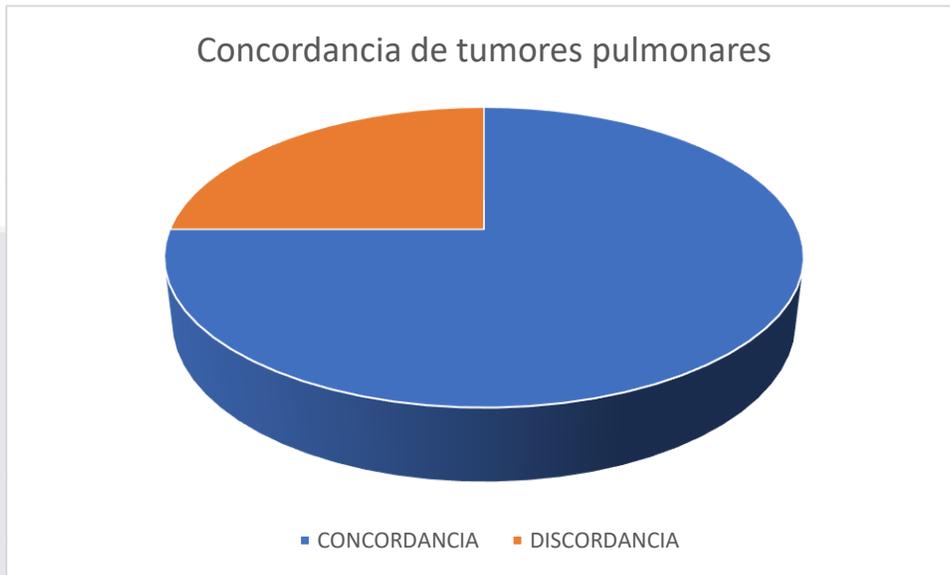
Hubo una concordancia en 23 casos (88%) y discordancia en 3 (12%).

*Gráfica 5 Concordancia de resultados de tomografía y anatomía patológica*



Se presenta una gráfica de concordancia de tumores por tomografía y anatomía patológica, de los cuales se concordó en 9 (25%) y hubo discrepancia en 3 (25%).

*Gráfica 6 Concordancia de resultados de tumores por tomografía y anatomía patológica*



Se presenta una gráfica de concordancia entre neumonías, malformaciones congénitas, fibrosis y pulmón normal, del cual fue un 100% de 14 pacientes estudiados.

*Gráfica 7 Concordancia de estudios sin tumor*



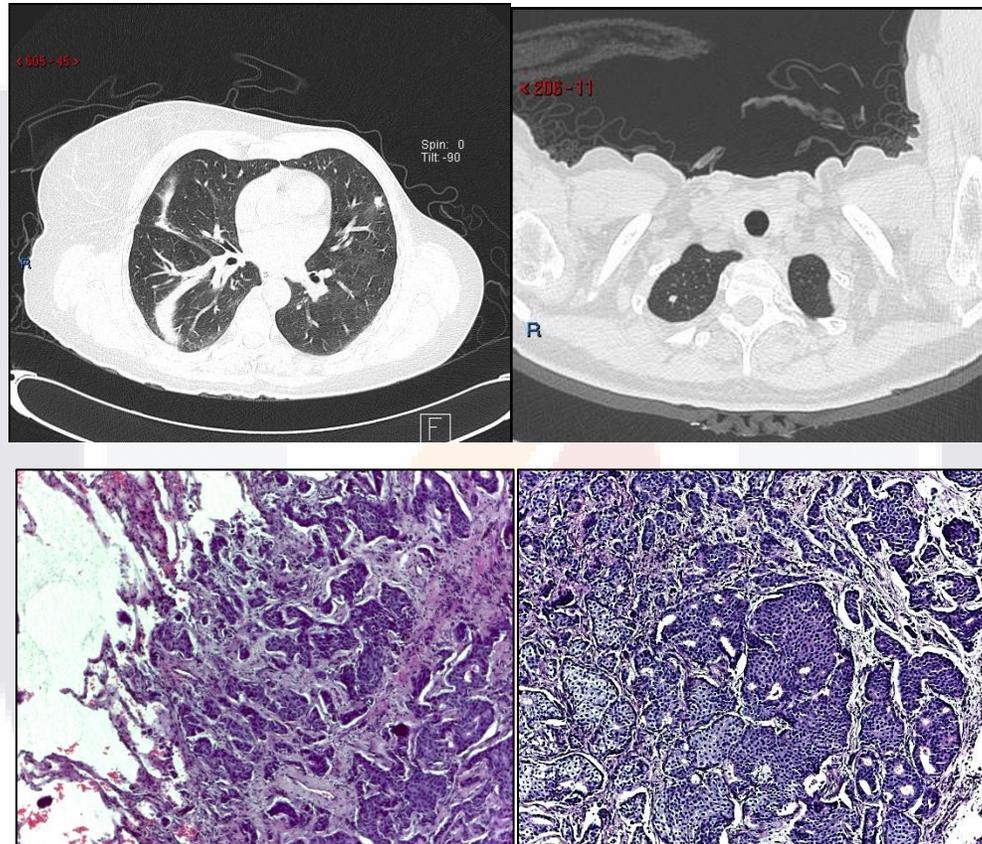
Se presenta una tabla con los diagnósticos obtenidos por tomografía y anatomía patológica de los 26 pacientes incluidos en nuestro estudio.

*Tabla 2 Diagnósticos por tomografía y Patología y su concordancia.*

Diagnóstico por TC	Diagnostico por patologia	Coinciden si o no
Secundarismo de ca próstata	Nódulos de ca poco dif de prostata	Si
Ca pulmon cel no pequeñas	Carcinoma epidermoide	Si
Mets carcinoma germinal	Mets carcinoma germinal	Si
Ca pulmon adenocarcinoma	Adenocarcinoma	Si
Consolidación basal	Inflamacion piogranulomatosa	Si
Consolidación basal	Inflamación aguda	Si
Condensación pulmonar	Proceso inflamatorio crónico	Si
Tumor pulmonar	Antracosis	No
Ca pulmonar epidermoide	Fibrosis e inflamación crónica	No
Consolidación lobar superior	Granulomatosis linfomatoide	Si
Proceso neumónico izquierdo	Inflamación aguda y crónica	Si
Neumonía de focos múltiples	Neumonitis intersticial	Si
Malformación congénita de la vía aérea	Malformación congénita de la vía aérea	Si
Consolidación pulmonar basal izquierda	Inflamación crónica	Si
Secundarismo linfoma hodkin	Linfoma hodkin	Si
Proceso neumónico izquierdo	Inflamación aguda fibropurulenta	Si
Mets cancer de mama	Carcinoma de mama poco diferenciado	Si
Pulmon normal	Dentro de limites normales	Si
Proceso neumonico derecho	Inflamación crónica inespecífica	Si
Secundarismo ca de mama	Carcinoma ductal de mama	Si
Linfoma	Carcinoma bronquioloalveolar	No
Neumonía organizada	Neumonía organizada	Si
Fibrosis pulmonar	Fibrosis pulmonar	Si
Absceso pulmonar	Inflamación crónica	Si
Ca pulomar adenocarcinoma	Adenocarcinoma	Si
Mets ca papilar de tiroides	Mets ca papilar de toroides	Si

A continuación, presentaremos algunas imágenes de los pacientes que se incluyeron en este estudio.

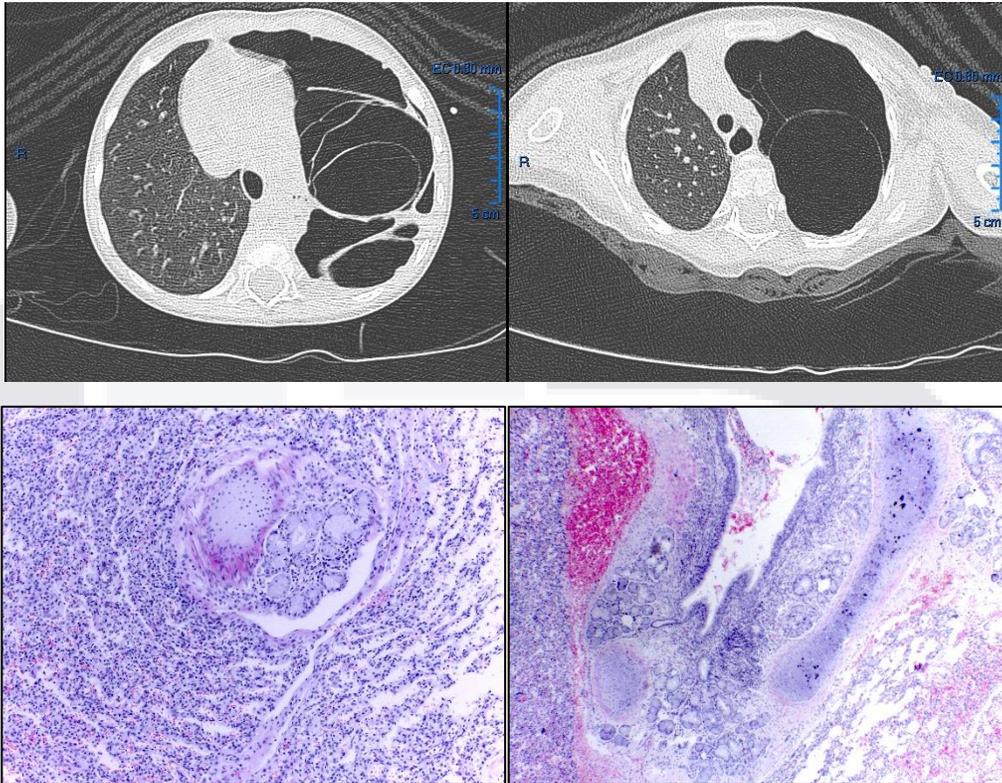
En el siguiente paciente, se observan por tomografía nódulos pulmonares en segmento 1 derecho y 4 izquierdo, los cuales por el antecedente de cáncer de mama se da el diagnóstico de carcinoma metastásico de mama, en anatomía patológica se observa metástasis pulmonar por carcinoma ductal de mama, en donde se observa sustitución del parénquima pulmonar por neoplasia epitelial dispuesta en nidos y estructuras ductales, con células de mediano tamaño con citoplasma moderado, con atipia nuclear y varias figuras de mitosis atípicas.



**Imagen 35 Metástasis pulmonar por carcinoma ductal de mama en paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, donde se observa por tomografía nódulos pulmonares bilaterales y por anatomía patológica se confirma el diagnóstico.**

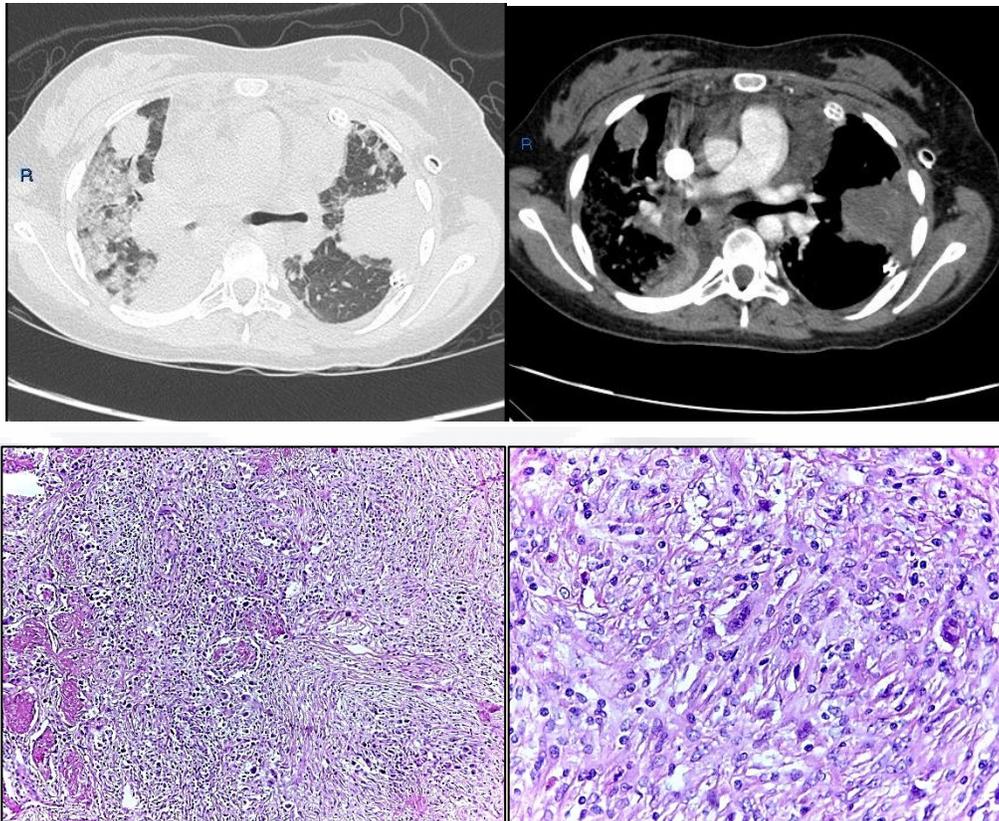
En el siguiente paciente se observa una lesión correspondiente con una malformación adenomatoide quística, dicho diagnóstico fue dado por tomografía, el paciente fue biopsiado obteniendo resultado de patología malformación adenomatoide quística, compuesta por quistes, revestidos por epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado, rodeado por tejido elástico, bandas de músculo liso, tejido conectivo fibrovascular y

cartílago. Entre los mismos se aprecian alveolos de características normales, corroborando el diagnóstico.



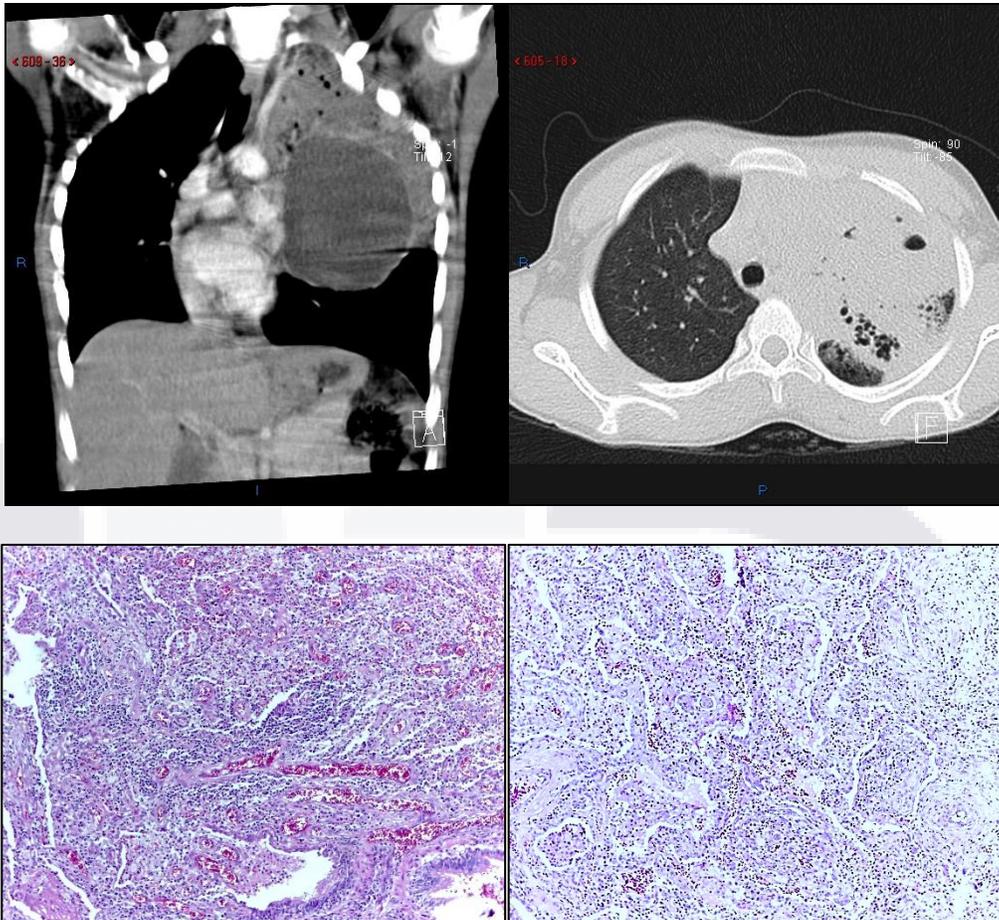
*Imagen 36 Malformación adenomatoide quística en paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, donde se observa por tomografía quistes pulmonares izquierdos y por anatomía patológica se confirma el diagnóstico, enconando quistes con alveolos normales.*

Este paciente muestra por tomografía, tomándose tomografía de tórax contrastada, múltiples lesiones sólidas, bilaterales, redondeadas, las cuales presentan captación de contraste, que se acompañan de patrón en vidrio deslustrado, por lo cual se da el diagnóstico de linfoma, patología corrobora el diagnóstico posterior a la biopsia dando como resultado Linfoma de Hodgkin clásico, en donde se identifica neoplasia de estirpe linfoide compuesta por algunas células grandes, de citoplasma amplio, con núcleo central de cromatina abierta y nucléolo aparente, algunas son binucleadas; estas células descansan sobre un fondo reactivo compuesto por polimorfonucleares, linfocitos maduros, macrófagos y eosinófilos.



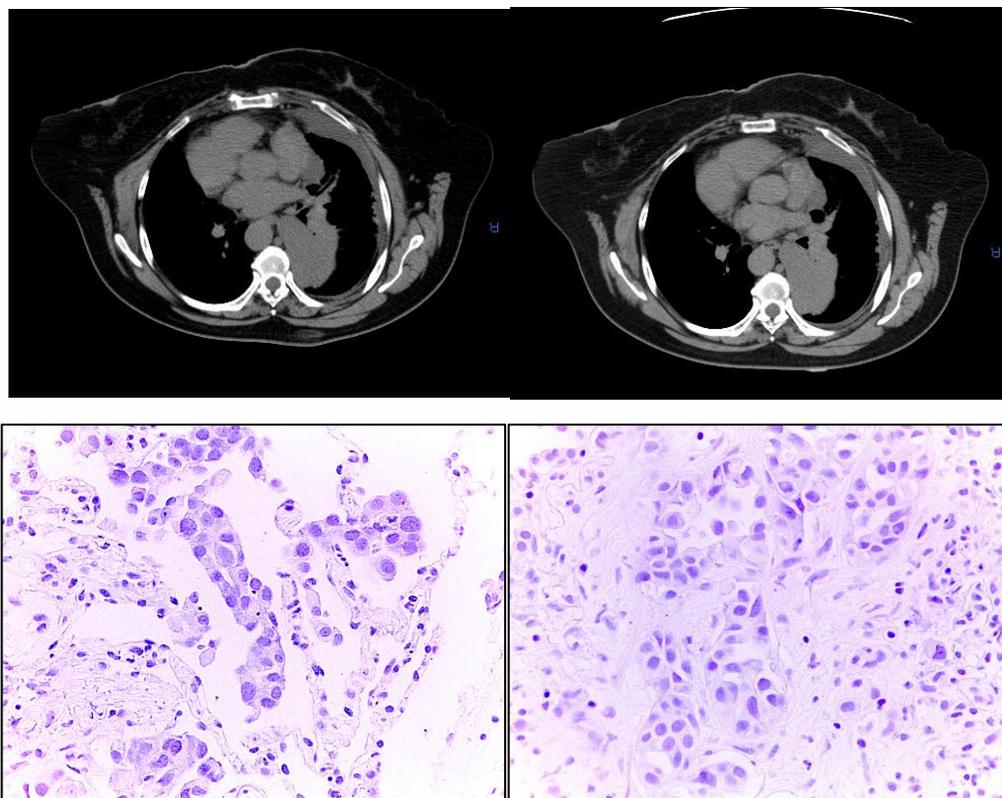
*Imagen 37 Linfoma de Hodgkin clásico donde se muestra por tomografía como masas sólidas bilaterales bien diferenciadas y se corrobora por patología.*

En el siguiente paciente se muestra una neumonía organizada en un paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo el cual presenta una consolidación hacia los segmentos superiores del pulmón izquierdo, que se acompaña de secuestro pulmonar, por patología se da como resultado Neumonía organizada, en donde se observa tejido conectivo intersticial, así como leve infiltrado inflamatorio de tipo linfoplasmocitario y los alveolos presentan hiperplasia de neumocitos tipo 2; además de numerosos macrófagos espumoso y alguno con pigmento negro en su citoplasma confirmando el diagnóstico.



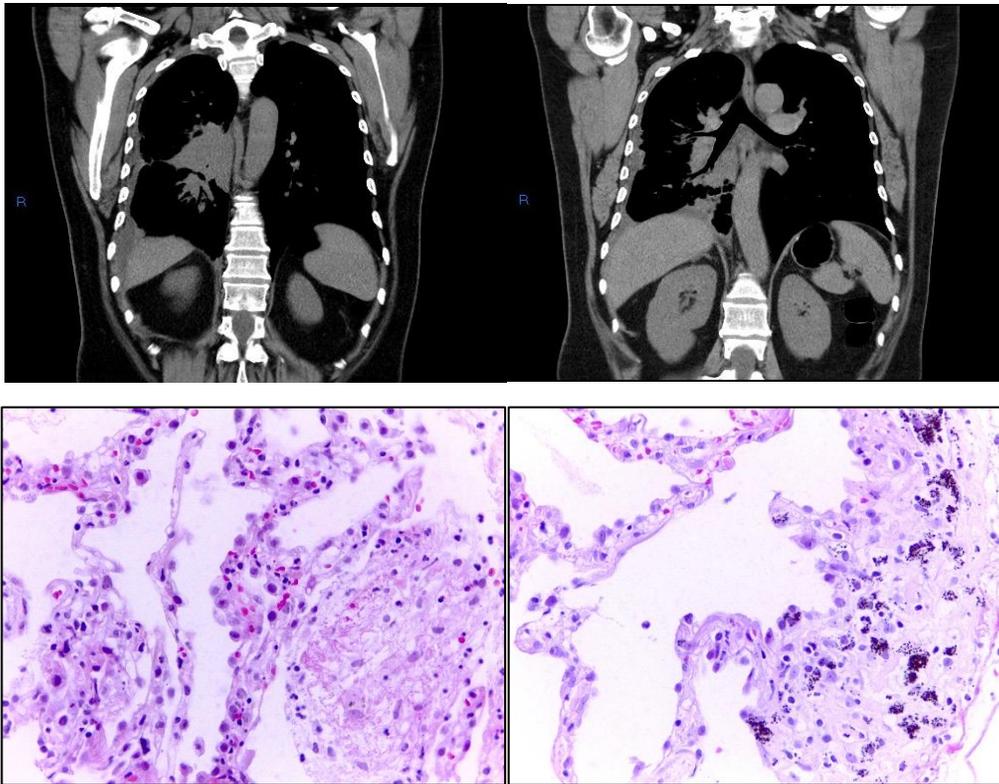
*Imagen 38 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de neumonía organizada que se corrobora por patología.*

El siguiente paciente muestra por tomografía una lesión localizada adyacente al bronquio principal izquierdo, la cual a la aplicación de material de contraste presento un realce heterogéneo por sitios de necrosis, se dagnóstica por imagen adenocarcinoma pulmonar, se realiza biopsia percutánea, la cual da como resultado de patología Adenocarcinoma primario pulmonar, en donde se identifica de neoplasia epitelial maligna constituyendo estructuras glandulares cribiformes y papilares que sustituyen el parénquima. Las células son de núcleos grandes e irregulares con citoplasma eosinófilo granular abundante, algunas con gotas de moco en el mismo; el núcleo presenta atipia nuclear leve. Se confirma diagnóstico por imagen con anatomía patológica.



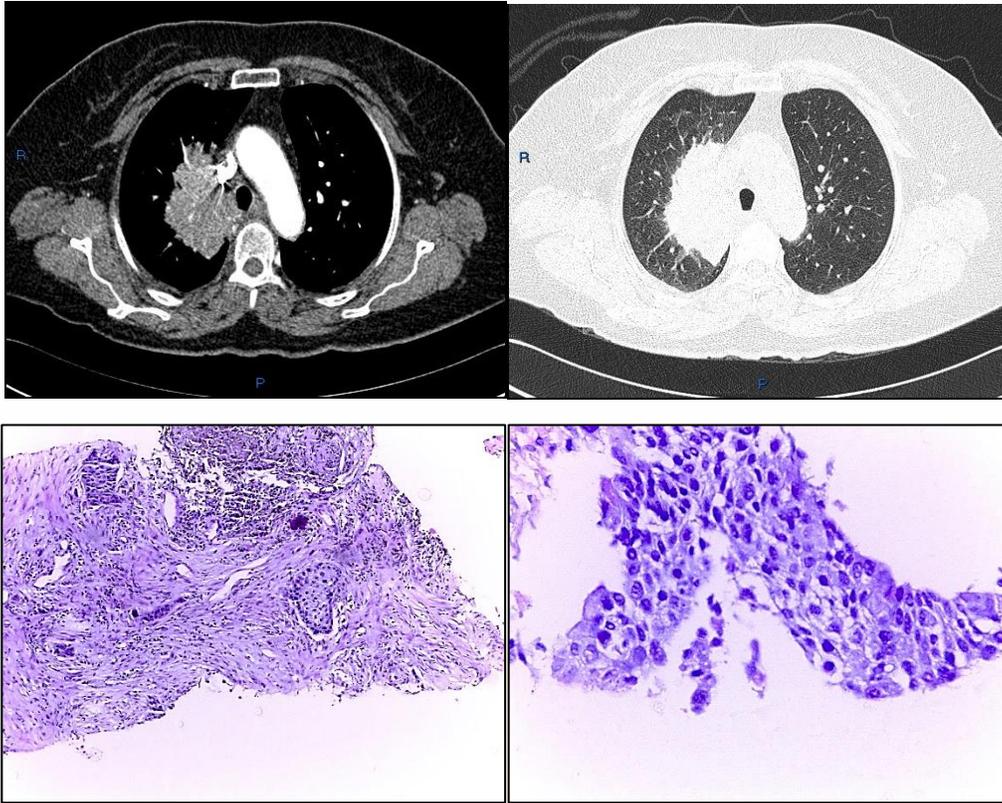
*Imagen 39 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de adenocarcinoma pulmonar que se corrobora por patología.*

El siguiente paciente muestra por tomografía una lesión localizada adyacente al bronquio principal derecho, la cual a la aplicación de material de contraste presento un realce heterogéneo por sitios de necrosis, se diagnóstica por imagen adenocarcinoma pulmonar, se realiza biopsia percutánea, la cual da como resultado de patología Adenocarcinoma de pulmón con patrón lepidico, en donde se observa estructuras alveolares recubiertas por células cúbicas a cilíndricas, con núcleos basales con leve atipia, citoplasma eosinófilo granular; dicha neoplasia no invade al estroma ni presenta producción de mucina.



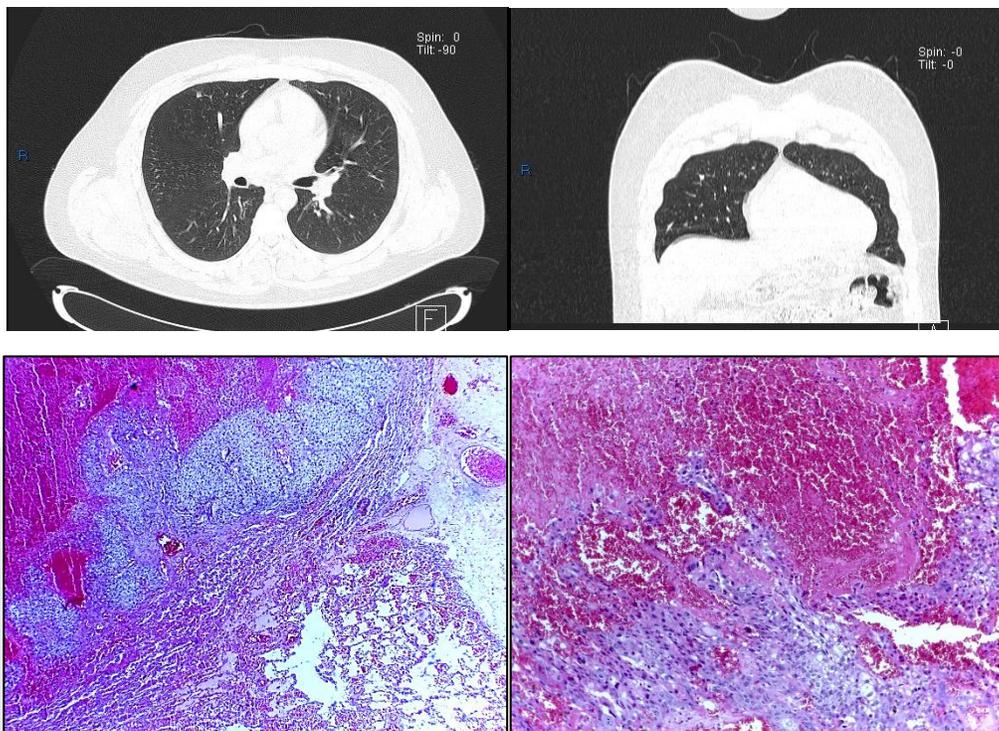
*Imagen 40 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de adenocarcinoma pulmonar que se corrobora por patología.*

El siguiente paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo muestra una lesión sólida, de bordes espiculados, que se localiza en el lóbulo superior del pulmón derecho, que a la aplicación de material de contraste presenta un reforzamiento homogéneo, se da el diagnóstico por sus características de carcinoma epidermoide, posterior se realiza biopsia percutánea donde por patología se corrobora el diagnóstico, dando como resultado Carcinoma epidermoide, en donde se observa neoplasia epitelial maligna que infiltra el parénquima dispuestas en nidos, las células son grandes, con citoplasma moderado, con puentes intercelulares y algunas con queratinización, el núcleo es central con atipia moderada.



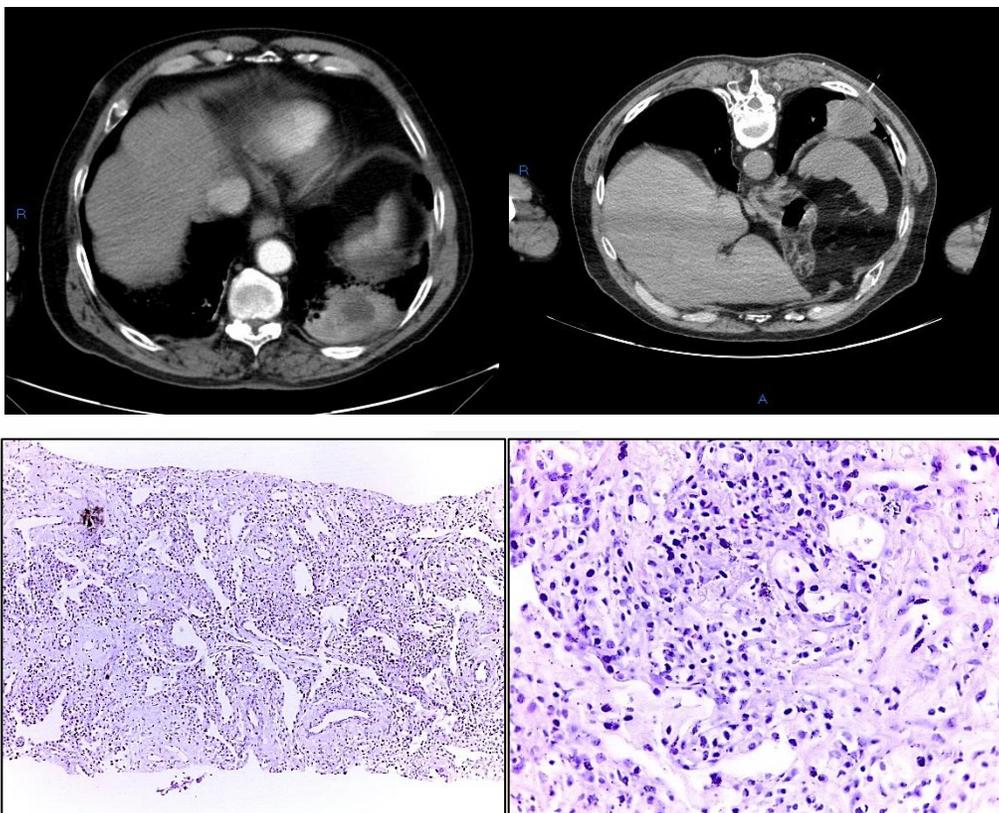
*Imagen 41 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de carcinoma epidermoide localizado en el lóbulo superior derecho, que se corrobora por patología.*

El siguiente paciente era conocido con antecedente de tumor seminomatoso en testículo izquierdo, se le realiza tomografía con hallazgo de nódulo de 5 mm localizado en el segmento 2 derecho, el cual se diagnosticó por tomografía como nódulo metastásico de tumor germinal, posterior a la biopsia, anatomía patológica corrobora el diagnóstico con el resultado de tumor germinal metastásico, en donde se extensas zonas de necrosis y hemorragia, con nidos de células grandes e irregulares con núcleos vesiculosos con nucléolo prominente que se organizan formando nidos sólidos. Además de células sueltas con pleomorfismo marcado.



*Imagen 42 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de metástasis de tumor germinal localizado en el segmento 2 derecho, que se corrobora por patología.*

En el siguiente paciente se observa una consolidación hacia los segmentos inferiores izquierdos, los cuales presentan un sitio de necrosis y fibrosis, se realiza biopsia percutánea donde patología reporta se observa tejido conectivo denso hipocelular (fibrosis) con pequeños vasos levemente dilatados, así como moderado infiltrado inflamatorio de tipo crónico.



*Imagen 43 Paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico tomográfico de consolidación en segmentos inferoposteriores izquierdos, que se acompañan de necrosis y fibrosis, a los cual se les realiza biopsia percutánea donde se corrobora por patología.*

#### 4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN

El rápido desarrollo tecnológico ha permitido aplicar técnicas de imagen no invasivas al estudio de gran parte de la patología pulmonar, con sensibilidad y especificidad diagnóstica igual o ligeramente inferior en algunas áreas a la anatomía patológica. Este cambio, sin duda ha repercutido positivamente en el manejo de los pacientes, permitiendo una mejor selección y estudio de los casos que ameritan un manejo terapéutico quirúrgico o médico. Es de esperar en los próximos años un desarrollo aún mayor de la tomografía computada multicorte, abriendo por ende nuevas aplicaciones y mejorando el rendimiento de las técnicas ya existentes.

Actualmente la tomografía computada se ha vuelto el método de elección de primera línea en el diagnóstico de lesiones pulmonares en varios de los hospitales del país y del mundo, esto debido a su fácil acceso, precio y rapidez del estudio.

En nuestro estudio se logró identificar que en un 88% de los pacientes hubo concordancia diagnóstica en los 2 estudios, sin embargo, también observamos que la tomografía, tiene adecuada sensibilidad para la detección de distintas entidades patológicas, así como de complicaciones asociadas.

Los resultados muestran la alta sensibilidad y especificidad de los estudios de la tomografía computada para las enfermedades no tumorales, de igual forma se encuentra una gran cantidad de información adicional, lo cual conlleva a dar diagnósticos precisos y a largo plazo, ayuda a la mejora de la calidad de vida del paciente y a disminuir comorbilidades asociadas.

Se comprueba con este estudio que la patología pulmonar de tipo tumoral, sea primaria o metastásica es ampliamente reconocible por medio de la tomografía por lo que se ha convertido en el estudio de elección, que junto con un diagnóstico clínico y antecedentes personales del paciente, nos pueden llevar a un diagnóstico oportuno, rápido y eficaz, siendo de gran relevancia que se diagnosticaron como tumores más del 80% y solamente se falló en la estirpe histológica de 1 paciente; por lo cual coincidimos con la literatura que en base a los patrones, nódulos, masas o cualquier tipo de lesión que se presente en la tomografía, nos podrá conducir al diagnóstico y ayudaremos a un mejor pronóstico de la enfermedad del paciente.

De igual forma el estudio corrobora que la mayor parte de los tumores pulmonares corresponden a cáncer no microcítico de pulmón, el cual corresponde en si mayoría con adenocarcinomas.<sup>25</sup>

En el presente estudio se demuestra la importancia de conocer los antecedentes patológicos y no patológicos de los pacientes al momento de solicitar un estudio tomográfico, debido a que en muchas ocasiones se solicita tomografía de tórax y se encuentran nódulos o masas sin conocer el origen, pero conociendo los antecedentes podemos conocer o predecir si se trata de un tumor primario o de secundarismo pulmonar.<sup>25,26</sup>

En procesos infecciosos, los patrones radiológicos son de suma utilidad para considerar si se trata de una neumonía adquirida en la comunidad de microorganismos comunes, atípicos o en pacientes hospitalizados, así como en pacientes que se encuentran inmunocomprometidos, guiar al diagnóstico etiológico; en este estudio comprobamos la efectividad que tiene la tomografía para poder evaluar adecuadamente los diferentes tipos de neumonía, los cuales se corroboraron adecuadamente por patología.<sup>34,35</sup>

De igual forma se solicitó una biopsia de pulmón normal, donde podríamos observar si existe algún antecedente que justifique el estudio, ya que los riesgos mencionados siempre son constantes y aunque no son frecuentes no se pueden descartar.<sup>39</sup>

El estudio de elección para el diagnóstico de fibrosis pulmonar sin lugar a duda es la biopsia, la cual con las técnicas que se mencionaron en este trabajo, disminuye los riesgos, al igual que los hallazgos por tomografía nos pueden llevar a la causal de lo que ocasiono dicha enfermedad, al igual que es lo más indicado para darle seguimiento.<sup>37</sup>

## 5. CAPITULO V. CONCLUSIONES

El radiólogo tiene un importante papel en la evaluación inicial de todos los pacientes con lesiones pulmonares. La selección de la técnica de imagen más adecuada, la identificación de las alteraciones pulmonares y diagnósticos diferenciales de manera temprana pueden tener un impacto significativo sobre el tratamiento y los resultados.

En este estudio se demuestra que la combinación de imágenes tomográficas son una herramienta útil de primera línea para detectar diversas lesiones pulmonares, ya que las condiciones en las que llega el paciente con enfermedades pulmonares y comorbilidades no siempre son las óptimas para un estudio de biopsia, además aporta una mayor cantidad de datos sobre pleura y mediastino, datos que son de utilidad para el manejo temprano y oportuno.

Así también vale la pena mencionar que la tomografía computada tiene una alta sensibilidad y especificidad en todos los tipos de lesiones pulmonares, sean tumorales o no tumorales, las cuales según hallazgos y avances tecnológicos cada vez son más claras de diferenciar lo que lleva a un diagnóstico más rápido y preciso.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- A., N. (1982). Hernán Alessandri Rodríguez. Médico, Maestro Académico y Universitario, su vida y su obra. *Editorial Universitaria. Santiago*, Vol 87, pág. 113-145.
- 2.- Goic A. Semblanza del Profesor Dr. Hernán Alessandri R. *Rev Med Chile* 2005; 133: 1500-1503.
- 3.- Icheli A, Izaguirre-Ávila R. Tabaco y tabaquismo en la historia de México y de Europa. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez *Revista de Investigación Clínica* 2005; 57: 608-613.
- 4.- Chamorro G. El Dr. Hernán Alessandri y el desarrollo de la Medicina Interna en el Hospital del Salvador. *Rev Med Chile* 1979;107:438-40
- 5.- Etcheverry R. Homenaje al Profesor Doctor Hernán Alessandri Rodríguez Academia de Medicina. *Rev Med Chile* 1982; 110: 401-9.
- 6.- Doll R, Hill B. The mortality of doctors in relation to their smoking habits. *Brit Med J* 1954; 26: 1451-1455
- 7.- Aberle D R, Adams A M, Berg C D, Black W C, Clarr J D, Fagerstrom R M, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med* 2011; 365: 395-409.
- 8 Hopper k. Percutaneous radiographically guided biopsy: a history. *Radiology* 1995; 196: 329-333.
- 9 Hallenber MH, Gill R R Diagnostic efficacy and safety of computed tomography-guided transthoracic needle biopsy in patients with hematologic malignancies. *Acad Radiol* 2009; 16: 1408-1415.
- 10 Solmi R., Muratori R. Five years experience of fine needle aspiration biopsy: 454 consecutive cases. *Clin Radiol* 1985; 36: 517-520.
- 11 Keith L. Moore, Arthur F Dailey, Anne M.R. Agur. (2013). *Anatomía con orientación clínica*. Barcelona: Wolters Kluwer.
- 12 Frank H. Netter, M. D. *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Masson, 1996.
- 13 Warwick, Williams. (1995) *Gray: Anatomía*. Madrid: Editorial Harcourt, 36ª ed
- 14 Tortora-Derrickson. (2013) *Principios de anatomía y fisiología*, 13ª edición, Barcelona: Panamericana.
- 15 ROSS – PAULINA (2007) “*Histología-Texto Atlas con Biología Celular y Molecular*”. 5ta. Edic. Edit. Panamericana.
- 16 Kierszenbaum A. (2008). “*Histología y Biología Celular*”. Segunda Edición. Editorial Diorki Servicios Integrales de Edición. España.

- 17 Mohr, SB; Garland CF, Gorham ED et al. Could ultraviolet B irradiance and vitamin D be associated with lower incidence rates of lung cancer. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2008; 62(1): 69-74.
- 18 Rubin, Philip; Jacqueline P. Williams (2003). *Oncología Clínica* (8va edición). Elsevier, España. 1
- 19 Manual Merck de Información Médica para el Hogar (2005-2008).
- 20 Stevens, Alan; James Lowe (2001). *Anatomía patológica* (2da edición). Elsevier, España. p. 216.
- 21 Sculier, Jp, Chansky, K, Crowley, JJ. El impacto de factores pronósticos adicionales en la supervivencia y su relación con la extensión anatómica de la enfermedad expresada en la 6ta Edición de la Clasificación TNM de tumores malignos y las propuestas para la 7ma Edición. *J Thorac Oncol.* 2008; 3,: 457-466.
- 22 Charles S., Lynn T., Richard A, Cáncer de pulmón: epidemiología, etiología y prevención, *Clin Chest Med*, 2011, 32: 605-644
- 23 De Groot, Patricia M. Lung Cancer Epidemiology, Risk Factors and Prevention. *Radiologic clinics of North America.* 2011, 50: 863-876
- 24 UMAR, V., A. K. ABBAS, N. FAUSTO y J. C. ASTER. Robbins y Cotran - Patología estructural y funcional. Ed. Elsevier, 8ª ed.
- 25- Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, et al. International association for study of lung cáncer/ American Thoracic Society/ European Respiratory Society. International Multidisciplinary Classification of Lung Adenocarcinoma. *Journal Thoracic Oncolog* 2011; 6: 244-85
- 26- Naidich DP, Bankier AA, MacMahon H, et al. Recommendations for the management of subsolid pulmonary nodules detected at CT: a statement from the Fleischner Society. *Radiology* 2013; 266: 304-317
- 27- P Franchi, AR Lanci, M Occhipinti, et al. Lung adenocarcinoma: radiologic-pathologic correlation according to the new multidisciplinary classification. DOI.10.1594/ecr2013/ C-1880
- 28- Ramiro Orta, Lisandro Paganini, Kevin M. Davies, et al. Nódulos pulmonares subsólidos en tomografía computada multicorte. Características y diagnósticos diferenciales con el adenocarcinoma de pulmón. *RAR* 2013; 77 (2): 107-117
29. Menéndez R, Torres A, Aspa J, Capelastegui A, Prat C, Rodríguez de Castro F. Neumonía adquirida en la comunidad. Nueva normativa de la Sociedad Española de Neumonía y Cirugía Torácica (SEPAR). *Arch Bronconeumol.* 2010; 46 (10): 543-558.
30. Webb WR, imágenes torácicas de Higgins CB. 2ª edición. Filadelfia: Lippincott y Wilkins; 2011
31. Waite S, Jeudy J, White CS. Infecciones pulmonares agudas en huéspedes normales e inmunocomprometidos. *Radiol Clin N Am.* 2006; 44: 295-315.

32. Nambu A, Saito A, Araki T, Ozawa K, Hiejima Y, Akao M, et al. Chlamydia Pneumoniae: Comparación con los hallazgos de Mycoplasma Pneumoniae y Streptococcus Pneumoniae en CT de sección delgada. Radiología. Enero de 2006; 238: Número 1.
33. Miyashita N, Sugiu T, Kawai Y, Oda K, Yamaguchi T, Ouchi K, et al. Características radiográficas de la neumonía por Mycoplasma pneumoniae: diagnóstico diferencial y tiempo de ejecución. BMC Medical Imaging. 2009; 9: 7.
34. Godet C, Frat JP, Le Moal G, Roblot F, Michalakis G, Cabon E, et al. Neumonía del legionario: ¿existe realmente una enfermedad intersticial? Joarnal Europeo de Radiología. 2007; 61: 150-153.
35. Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial. Arch Bronconeumol. 2011; 47: 510-520.
- 36 Prlmutt Lm, Johnston WW, Percutaneous transthoracic needleaspiration: a review. AJR 1989; 152: 451-455.
- 37 Castañeda., Interventional procedures in the thorax. Interventional Radiology. 3rd Ed. Baltimore: Williams &Wilkins; 1997: 1785-1810.
- 38 Nowels Kw, Korn RL, Coaxial transthoracic fine-needle biopsy in patiens with a history of malignant lymphoma. Radiology 1992; 183: 175-178.
- 39 Coaxial percutaneous biopsy technique with automateddevices: value in improving accuracy and negative value. Radiology 1993;186: 515-522.