



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de
pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en
Imagenorte en 2021**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Radiología

AUTOR

Liena Raiza SERNA PARIONA

ASESOR

Lusin Antonio PONCE CONTRERAS

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Serna L. Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2022.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Liena Raiza Serna Pariona
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48781695
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6893-7711
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Lusin Antonio Ponce Contreras
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06794361
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-5523-8134
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Misael Jefferson Fajardo Quispe
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	44876362
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	José Antonio Carbonel Arribasplata
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40578987
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Elmer Edgardo Santiani Puican
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25832597
Datos de investigación	

Línea de investigación	No Aplica
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Chorrillos Calle: Av. Defensores del morro 1201 Latitud: -12.1745313329 Longitud: -77.0186575858
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Febrero 2021 - abril 2021
URL de disciplinas OCDE	Radiología, Medicina nuclear, Imágenes médicas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”



Firmado digitalmente por
 FERNANDEZ GIUSTI VIDA DE PELLA
 Alicia Jesus FAU 20148092282 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 09.03.2022 15:11:26 -05:00

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



Firmado digitalmente por SANDOVAL
 VEGAS Miguel Hernan FAU
 20148082232 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 08.03.2022 17:12:27 -05:00

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

- Presidente: Dr. Misael Jefferson Fajardo Quispe
- Miembros: Dr. José Antonio Carbonel Arribasplata
 Dr. Elmer Edgardo Santiani Puican
- Asesor(a): Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 07 de marzo del 2022, siendo las 17:30 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **“Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021”**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Radiología de la señorita:

LIENA RAIZA SERNA PARIONA

Habiendo obtenido el calificativo de:

.....16.....
 (En números)

.....DIECISÉIS.....
 (En letras)

Que corresponde a la mención de: BUENO

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.



UNMSM

Firmado digitalmente por FAJARDO
 QUISPE Misael Jefferson FAU
 20148092282 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 07.03.2022 18:48:30 -05:00

.....
 Presidente
 Dr. Misael Jefferson Fajardo Quispe
 D.N.I: 44876362

.....
 Miembro
 Dr. José Antonio Carbonel Arribasplata
 D.N.I: 40578987

.....
 Miembro
 Dr. Elmer Edgardo Santiani Puican
 D.N.I: 25832597

.....
 Asesor(a) de Tesis
 Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras
 D.N.I: 06794361

Datos de plataforma virtual institucional del acto de sustentación:

https: <https://us02web.zoom.us/j/87382955660?pwd=UVBtZlhSSVYwRVZ4VHdMdlRKRUXDQT09>

ID:

Grabación archivada en:

DEDICATORIA

A mis padres Dante y Lidia, por su inagotable esfuerzo y dedicación para que pueda culminar esta etapa de mi vida.

A mi hermano por guiarme y apoyarme siempre en cada paso que doy.

A mis más queridas amigas por acompañarme y alentarme en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por haberme permitido formarme en ella y ser mi segundo hogar.

A mis maestros por compartir sus conocimientos e impulsarnos a ser mejores profesionales.

A mi asesor el Dr. Ponce Contreras Lusin por su motivación y paciencia para la culminación de este trabajo.

Al centro de imágenes “Imagenorte” por abrirme las puertas y permitirme recolectar los datos para la realización de mi tesis.

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE.....	v
LISTA DE TABLAS	vii
RESUMEN.....	ix
CAPITULO I INTRODUCCIÓN	11
1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES.....	12
1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.3 OBJETIVOS.....	24
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
1.4 BASES TEORICAS	24
1.4.1 BASE TEÓRICA	24
1.4.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	48
1.4.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	48
CAPITULO II METODOS	49
2.1 DISEÑO METODOLOGICO.....	50
2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
2.1.3 POBLACIÓN.....	50
2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO.....	50
2.1.4.1 Criterios de inclusión.....	52
2.1.4.2 Criterios de exclusión.....	52
2.1.5 VARIABLES	52
2.1.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	52
2.1.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	53
2.1.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS	53
CAPITULO III RESULTADOS	55
CAPITULO IV DISCUSIÓN	73
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79

5.1 CONCLUSIONES	80
5.2 RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS.....	92

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021.....	56
TABLA 2. Sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021.....	57
TABLA 3. Presencia de patrones tomográficos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	58
TABLA 4. Hallazgos asociados a las lesiones pulmonares en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	59
TABLA 5. Distribución de las lesiones en el parénquima pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	60
TABLA 6. Ubicación de la lesión en el lóbulo en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	61
TABLA 7. Número de lóbulos afectados en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	62
TABLA 8. Localización de la lesión pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	63
TABLA 9. Compromiso pulmonar de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	64
TABLA 10. Presencia de patrones tomográficos según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021.....	65
TABLA 11. Presencia de patrones tomográficos según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021.....	65
TABLA 12. Hallazgos asociados a las lesiones pulmonares según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	66
TABLA 13. Hallazgos asociados a las lesiones pulmonares según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	67
TABLA 14. Distribución de la lesión pulmonar según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte e en 2021.....	67
TABLA 15. Distribución de la lesión pulmonar según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	68
TABLA 16. Ubicación de la lesión en el lóbulo según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	68
TABLA 17. Ubicación de la lesión en el lóbulo según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	69

TABLA 18. Número de lóbulos afectados según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	70
TABLA 19. Número de lóbulos afectados según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	70
TABLA 20. Localización de la lesión en el pulmón según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	71
TABLA 21. Localización de la lesión en el pulmón según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	71
TABLA 22. Compromiso pulmonar según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021	72
TABLA 23. Compromiso pulmonar según sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte e en 2021	72

RESUMEN

OBJETIVOS: Describir los hallazgos característicos en la tomografía de tórax en pacientes con neumonía por Covid 19 atendidos en Imagenorte en el 2021

METODOLOGÍA: Estudio de enfoque de tipo descriptivo, cuantitativo, observacional, de corte transversal y retrospectivo. La cohorte estuvo compuesta por 303 tomografías de tórax pertenecientes a pacientes atendidos en el servicio de imágenes “Imagenorte” durante el periodo de febrero a abril del 2021.

RESULTADOS: Los resultados obtenidos muestran una mayor prevalencia de pacientes varones adultos (30 a 59 años) que presentaron neumonía atípica por COVID 19. Los hallazgos tomográficos más frecuentes fueron el patrón de vidrio esmerilado en el 83.8 % de los pacientes seguido por el patrón de empedrado o crazy paving (10.2%). La distribución de la lesión fue predominantemente de tipo periférico y subpleural (90.6%). La ubicación de la lesión se situó con mayor frecuencia en el lóbulo inferior derecho con 28.4% seguido del lóbulo inferior izquierdo. El 63.7% de los pacientes tuvo un compromiso de los 5 lóbulos simultáneamente. La localización de la lesión fue prioritariamente bilateral con un 92.4% y un 7.6% unilateral. En cuanto a los hallazgos atípicos mayoritariamente el 70,3% de los pacientes no tuvo presencia de hallazgos asociados a las lesiones pulmonares; le sigue el 24,6% que tuvo secuela inflamatoria pulmonar, el 2,6% atelectasias y en menor cantidad presentaron derrame pleural. El 61.7 % de los pacientes tuvo un compromiso pulmonar de tipo moderado. En cuantos a los hallazgos tomográficos según edad y sexo no existieron diferencias significativas. Los varones adultos presentaron mayor puntaje en cada categoría. Los varones adultos mayores tuvieron mayor frecuencia en presentar hallazgos atípicos.

CONCLUSIÓN: Los hallazgos tomográficos con mayor frecuencia fueron el vidrio esmerilado de forma bilateral, con afectación multilobar principalmente ubicada en el lóbulo inferior derecho y una distribución con predominio periférica subpleural. El compromiso pulmonar fue prevalentemente de tipo moderado.

PALABRAS CLAVES: COVID 19, neumonía atípica, Hallazgo tomográfico

ABSTRACT

OBJECTIVES: To describe the characteristic findings on chest tomography in patients with Covid 19 pneumonia treated at Imagenorte in 2021

METHODOLOGY: Descriptive, quantitative, observational, cross-sectional and retrospective approach study. The cohort consisted of 303 chest scans belonging to patients treated at the "Imagenorte" imaging service during the period from February to April 2021.

RESULTS: The results obtained show a higher prevalence of adult male patients (30 to 59 years) who presented atypical pneumonia due to COVID 19. The most frequent tomographic findings were the ground glass pattern in 83.8% of the patients followed by the cobblestone pattern or crazy paving (10.2%). The distribution of the lesion was predominantly peripheral and subpleural (90.6%). The location of the lesion was most frequently located in the lower right lobe with 28.4% followed by the lower left lobe. 63.7% of the patients had a compromise of all 5 lobes simultaneously. The location of the lesion was primarily bilateral with 92.4% and 7.6% unilateral. Regarding the atypical findings, the majority of 70.3% of the patients did not have the presence of findings associated with lung lesions; It was followed by 24.6% who had pulmonary inflammatory sequelae, 2.6% atelectasis and, to a lesser extent, presented pleural effusion. 61.7% of the patients had moderate lung involvement. Regarding the tomographic findings according to age and sex, there were no significant differences. Adult males presented higher scores in each category. Older adult males were more likely to present atypical findings.

CONCLUSION: The most frequent tomographic findings were bilateral ground glass, with multilobar involvement mainly located in the right lower lobe and a predominantly subpleural peripheral distribution. Pulmonary involvement was predominantly moderate.

KEY WORDS: COVID 19, atypical pneumonia, Tomographic finding

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

En diciembre del 2019 se detectó el primer brote de una neumonía de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan (Hubei, China) , mediante el estudio de la vía aérea de los pacientes infectados se encontró un nuevo tipo de coronavirus mutado, perteneciente a la familia de los betacoronavirus en particular al subgénero de virus del SARS de modo que fue denominado SARS-CoV-2 ⁽¹⁾. El 11 de marzo del 2020, la organización mundial de la salud (OMS) asignó el nombre a la enfermedad producida por el SARS-CoV2 como COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) además debido a la expansión global de la infección declaró el brote de coronavirus como estado de pandemia y exhortó a las autoridades de todos los países a instaurar medidas de control y prevención para afrontar a lo que parece ser la mayor emergencia sanitaria de los últimos tiempos.⁽²⁾ La enfermedad por el nuevo coronavirus fue avanzando rápidamente instaurándose en más de 97 países con una alta tasa de mortalidad. Hasta la fecha el número de casos en el mundo asciende a 245.726.152 con un total de 4.986.798 de muertes. En Perú se registra un total de contagios de 2.197.052 y muertes 200.118.⁽³⁾

La transmisión del virus SARS-CoV2 se da a través de aerosoles que se forman por la expulsión de gotitas respiratorias cuando el paciente infectado tose, habla o estornuda, estas parecen permanecer en el aire no más de 17 min y suelen dispersarse como máximo 2 metros.⁽⁴⁾

El curso de la enfermedad por SARS-COV2 es muy variable puede presentarse de forma asintomática sobre todo en niños, adolescentes y jóvenes sin embargo la presentación de un cuadro de neumonía y en algunos casos la condición de síndrome de distrés respiratorio agudo , el cual es la expresión máxima de gravedad del compromiso pulmonar requiriendo de ventilación mecánica y frecuentemente con resultados fatales , se observan en pacientes mayores de 65 años con comorbilidades como diabetes , hipertensión arterial, obesidad , entre otras. Sin embargo a lo largo de esta pandemia se ha visto excepciones en cuanto a los factores de riesgos.⁽⁵⁾

Los síntomas más comunes de la enfermedad por coronavirus 2019 incluyen fiebre, pérdida de gusto y olfato, tos seca, fatiga y en casos más graves disnea; existen también

además manifestaciones gastrointestinales como diarrea, dolor abdominal y náusea. La base del diagnóstico para covid 19 es la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa en tiempo real (rRT-PCR) que miden el RNA viral de las muestras de secreciones de hisopado nasofaríngeo ⁽⁶⁾; sin embargo, está sujeta a resultados falsos negativos debido a distintos factores, es por ello que la tomografía computarizada de alta resolución resultó un elemento importante no solo para el apoyo al diagnóstico temprano en pacientes con la enfermedad en periodo de incubación sino también para el seguimiento de la enfermedad. ⁽⁷⁾

Las características típicas que muestran los pacientes con neumonía por COVID 19 incluyen las opacidades en vidrio deslustrado, consolidación parcheada multifocal y signo de crazy paving o empedrado que reflejan lesiones que afectan a múltiples lóbulos o infecciones en el parénquima pulmonar bilateral, estas características pueden variar según el curso de la enfermedad. ^(8,9)

Debido a todo lo expuesto, se presentará a continuación investigaciones que sostienen la importancia de conocer los hallazgos tomográficos en los pacientes con neumonía por COVID 19 en esta emergencia sanitaria.

Barboza F. (2021). En su tesis titulada “Hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en pacientes fallecidos con diagnóstico de covid-19 mayores de 18 años en el hospital essalud II – Cajamarca, abril – diciembre 2020” con un diseño del tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo y una cohorte de 106 pacientes entre 29 y 92 años. Los resultados de este estudio fueron que la edad promedio era de 67.14 años, la mayor parte la conformaba el género masculino con un 72.22%. En cuanto a los hallazgos tomográficos el patrón mixto fue el que prevaleció con un 54.63% y un 91.67% de forma bilateral. En cuanto a la afectación de los lóbulos pulmonares prevaleció la distribución subpleural con un 49.07%. El estadio severo fue el de mayor proporción con un 79.63% en todos los pacientes fallecidos. Las conclusiones del estudio indican que los hallazgos tomográficos encontrados en pacientes fallecidos por COVID 19 fueron “el patrón mixto de localización bilateral con lesiones ubicadas en todos los lóbulos pulmonares con una distribución a predominio subpleural”. ⁽¹⁰⁾

Salinas A. (2021) realizó una tesis titulada “Hallazgos tomográficos en pacientes con neumonía por coronavirus (covid - 19) la cual fue ejecutada en el hospital general “Monte Sinaí” periodo abril – agosto 2020 en Ecuador. Investigación del tipo observacional, con enfoque cuantitativo, de corte transversal y retrospectivo, estuvo compuesto por una cohorte de 123 pacientes de los cuales el 63.41 % eran de sexo masculino y el 36.59 % femenino donde el grupo etario de 51 a 60 años de edad presenta mayor afectación por la neumonía por COVID-19 con un porcentaje de 26.83%. Con relación a los hallazgos tomográficos se obtuvo que el patrón de vidrio esmerilado es el de mayor frecuencia (29.27 %), seguido de crazy paving con 21,95%, y el patrón consolidativo con un 16,26%, por último, se encontró el patrón mixto con un 21,14%. Entre los hallazgos menos frecuentes está el derrame pleural con un 4.07%. En cuanto a la localización de las lesiones está fue predominantemente bilateral de forma multilobar con un 62.6 % y 36.59 % respectivamente. Las lesiones se distribuyeron de forma periférica en un 51.22 % y de forma mixta en el 31.71 % de los casos. La autora concluye en el estudio que la tomografía computarizada ha demostrado ser de utilidad para evaluar el compromiso pulmonar y que en conjunto con las manifestaciones clínicas es capaz de dar un mejor pronóstico al paciente evaluando el índice de severidad.⁽¹¹⁾

Dai Hui et al. (2020). Realizaron un estudio titulado “Características de la TC de tórax de alta resolución y características clínicas de pacientes infectados con COVID-19 en Jiangsu, China.” El objetivo de esta investigación fue describir y relacionar las características completas de la Tomografía computarizada de tórax y las manifestaciones clínicas de los pacientes. El estudio incluyó 234 pacientes hospitalizados con COVID 19. Para la realización de este estudio se clasificó a los pacientes según la gravedad de la enfermedad (leve, severo y severo crítico). Los resultados del estudio mostraron como sintomatología frecuente a la fiebre y tos. En el ámbito radiológico la tomografía de tórax mostró una atenuación anormal en múltiples lóbulos pulmonares bilaterales, distribuidos en la parte inferior y / o periférica de los pulmones (94,98%), con múltiples formas. El patrón de vidrio esmerilado y el signo de realce vascular fueron los más frecuentes, seguidos del engrosamiento del tabique interlobulillar y el signo de los bronquios aéreos,

así como de consolidación, fibrosis y atrapamiento aéreo. Hubo diferencias significativas en la mayoría de los signos de TC entre los diferentes grupos de estadios. El autor concluye que la tomografía computarizada de tórax proporciona información sobre la distribución, la forma, la atenuación y la extensión de las lesiones pulmonares, así como algunos signos típicos de la TC de la neumonía COVID-19.⁽¹²⁾

Caruso D. y col (2020). En su investigación del tipo prospectiva “Características de la TC de tórax del COVID-19 en Roma, Italia”. Propone comparar y reconocer las características de la tomografía de tórax en pacientes confirmados con COVID 19 en la Ciudad de Roma y la prueba molecular con la finalidad de evaluar su precisión diagnóstica. Su población de estudio estuvo comprendida por 83 hombres y 75 mujeres; con una edad promedio de 57 años. Los resultados de estudio en cuanto a los hallazgos de la tomografía de tórax hubo una mayor prevalencia del patrón de vidrio esmerilado en 58 pacientes (100%), con una dimensión multilobar y con afectación posterior en 54 pacientes (93%). Predominancia bilateral de neumonía en 53 pacientes (91%), ubicación periférica del patrón de vidrio esmerilado en 52 pacientes (89%). El lóbulo más afectado fue el inferior derecho en 53 casos (93%) seguido del lóbulo inferior izquierdo y lóbulo superior derecho, ambos con 51 casos (91%). La opacidad de vidrio esmerilado se expresó en distintos patrones como el patrón de pavimentación loca en 23 participantes (39%), de morfología redondeada en 19 pacientes (32%) y opacidades lineales en 16 (27%). La investigación concluye que el patrón típico de neumonía por COVID 19 en Roma, Italia fueron opacidades periféricas en vidrio deslustrado con afectación multilobar y posterior, distribución bilateral y agrandamiento de vasos subsegmentarios. La TC de tórax tuvo una alta sensibilidad (97%) pero una menor especificidad (56%) con respecto a la prueba molecular.⁽¹³⁾

Wang k et al. (2020). En su estudio titulado “Manifestaciones de imagen y valor diagnóstico de la TC de tórax de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en el área de Xiaogan”. Hubei-China. El objetivo de la investigación fue de informar las características epidemiológicas, clínicas y radiológicas de los pacientes con COVID 19 en XIAGON, Hubei, China. La población estuvo constituida por 114 pacientes confirmados

con COVID 19 atendidos en el hospital Xiaogan. El método de la investigación fue a través de una recopilación de los datos clínicos y de las tomografías de tórax, de forma retrospectiva. Los resultados del estudio revelaron que las imágenes de 110 pacientes presentaban lesiones pulmonares, los que poseían una distribución multilocular en ambos pulmones fueron 80 pacientes (72,7%). La zona periférica y central tuvieron mayor afectación (62 casos;56,4%). La frecuencia de la morfología de las lesiones fue variada, 56 casos mostraron sombras parcheadas que se fusionaron parcialmente en grandes áreas, el número de casos que presento la opacidad del vidrio esmerilado fueron 30 (27,3%), otros 30 casos también presentaron consolidaciones y finalmente 50 casos presentaron ambos. La conclusión de la investigación manifiesta que la TC de tórax puede utilizarse tanto como para el diagnóstico precoz y el seguimiento de la enfermedad, de tal modo que presenta una sensibilidad y precisión diagnóstica mejores que la prueba RT-PCR.⁽¹⁴⁾

Inui S. et al. (2020). El título de este estudio es “Hallazgos de TC de tórax en casos del crucero "Diamond Princess" con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).” El objetivo de esta investigación fue de “evaluar los hallazgos de la TC de tórax en una cohorte ambientalmente homogénea del crucero “Diamond Princess” con Enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19).” El diseño de la investigación fue de tipo retrospectivo con una población de 114 pacientes que presentaban una edad media de 62 años, y resultaron positivos en la prueba RT-PCR. Se clasificaron a los pacientes en sintomáticos y asintomáticos de modo que se realizó una comparación en los hallazgos tomográficos de cada uno. Los resultados de la investigación demuestran que de los 76 casos que formaban el grupo de asintomáticos, 41 presentaron opacidades pulmonares en la tomografía de tórax. Otros 22 casos de los 28 pacientes sintomáticos, tenían hallazgos anormales en la TC. El patrón de vidrio esmerilado prevaleció sobre la consolidación en los sintomáticos. Una mayor puntuación de gravedad se obtuvo en los lóbulos inferiores en los sintomáticos con respecto a los asintomáticos. Los autores concluyen que, en comparación con los casos sintomáticos, los casos asintomáticos mostraron más GGO sobre la consolidación y una extensión más leve de la enfermedad en la TC.⁽¹⁵⁾

Guan C. et al. (2020). Propone en su investigación titulada “Características de imagen de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): Evaluación en TC de sección delgada” analizar retrospectivamente los hallazgos de las imágenes de tórax en 53 pacientes con prueba molecular confirmada. La edad promedio de los participantes fue de 42 años. Los resultados del estudio señalaron un daño pulmonar bilateral en 37 casos con una mayor prevalencia de afectación del lóbulo inferior izquierdo con 49 casos en segundo lugar el lóbulo inferior derecho con 34 casos, la distribución fue mayormente subpleural con 44 casos. En cuanto a los hallazgos más frecuentes se encontraron 47 casos del patrón de opacidad de vidrio esmerilado, seguido por el patrón de pavimentación loco con 42 casos (89,36%), la consolidación afectó a 30 pacientes (63,83%), el broncograma aéreo se manifestó en 36 casos (76,60%). Los hallazgos menos frecuentes fueron los nódulos pulmonares con tan solo 1 caso y la tuberculosis secundaria con 2 casos. Por último, no se encontraron presencia de cavidades, ganglios linfáticos o derrame pleural. La investigación concluye que las lesiones pulmonares en pacientes infectados con COVID 19 fueron mayormente del tipo de vidrio esmerilado de distribución subpleural.⁽¹⁶⁾

Ng y. et al. (2020). En su investigación realizada en China titulada “Perfil de imagen de la infección por COVID-19: hallazgos radiológicos y revisión de la literatura”. Propone evaluar los hallazgos sea de tomografía como de radiografía y realizar un seguimiento a 5 pacientes. Su cohorte estuvo conformada por 21 casos a los cuales se realizó una tomografía a los 3 días del inicio de los síntomas. Los resultados de la investigación manifestaron una predominancia del patrón de vidrio esmerilado con 18 casos (86%), seguido del patrón de consolidación con 13 casos (62%), cuatro tenían apariencias mixtas. La distribución de los hallazgos de vidrio esmerilado y consolidación fue mayormente periférica. Ocho pacientes tuvieron cambios con predominancia en la zona inferior y otros ocho pacientes tanto en la zona superior e inferior, tres pacientes mostraron cambios predominantes en la zona superior. No se encontraron hallazgos asociados como derrame pleural, derrame pericárdico, cavitación, agrandamiento de los ganglios linfáticos hiliares y mediastínicos. El lóbulo inferior izquierdo tuvo mayor presencia de opacidades de vidrio esmerilado y consolidación con 17 casos (81%), lóbulo inferior derecho y lóbulo superior

izquierdo ambos tuvieron 16 casos (76%), la menor afectación tuvo el lóbulo medio derecho con 10 casos (48%). En conclusión, la manifestación pulmonar de la infección por COVID-19 se caracteriza predominantemente por opacificación en vidrio deslustrado con consolidación ocasional en la TC. ⁽¹⁷⁾

Parry A. et al. (2020). En su estudio “Espectro de hallazgos de la tomografía computarizada (TC) de tórax en pacientes con enfermedad por coronavirus 19 (COVID-19) en la India” realizado en India expone sobre los hallazgos tomográficos de una población de 147 pacientes (104 hombre y 43 mujeres) de los cuales 51 contaban con neumonía. Los resultados de la investigación indicaron una mayor prevalencia de los hallazgos anormales en ambos pulmones(bilateral) (39 casos,76.5%), afectación pulmonar multilobar (88,2%) con una distribución predominante periférica y posterior. El tipo de opacidad con mayor predominancia fue la de vidrio esmerilado (GGO) en 51 casos (100%). La presencia de patrón de vidrio esmerilado puro fue solo en 15 casos (29,4%), GGO con patrón de pavimentación loco se observó en 15 (29,4%). 4%) y GGO mezclado con consolidación en 21 (41,2%). El agrandamiento de los vasos pulmonares segmentarios o subsegmentarios perilesionales o intralesionales se observó en 36 casos (70.6%). No se presentaron casos de derrame pleural, derrame pericárdico y linfadenopatía mediastínica. Los autores concluyen que en sus pacientes con COVID 19 los hallazgos típicos fueron GGO predominantes con distribución bilateral y predominio periférico.⁽¹⁸⁾

Bao C. et al. (2020). Realizó una revisión sistemática y metaanálisis de 13 estudios sobre los hallazgos de la TC por coronavirus 2019 (COVID-19). Donde mostraron los siguientes resultados: el patrón de vidrio esmerilado fue el de mayor prevalencia (83,31%), seguido de la consolidación (43,97 %), la consolidación mixta con vidrio esmerilado (58,42), el patrón de broncograma aéreo se manifestó en un (46,46%), el engrosamiento del tabique interlobulillar (48,46%). Otros signos fueron patrón de pavimentación loco (14,81%), las bronquiectasias estuvieron presente en menor cantidad (5,42%), el engrosamiento de la pleura adyacente (52,46%). Los signos con menor cantidad de casos fueron el derrame pleural (5,88%), derrame pericárdico (4,55%), linfadenopatía (3,38%). La distribución de las lesiones tuvo mayor predominancia en ambos pulmones (78,2%). La incidencia de

lóbulos superiores bilaterales fue del 60,87%. Una proporción considerable de pacientes tenía tres o más lóbulos afectados (70,81%).⁽¹⁹⁾

Wu j. et al. (2020). En su investigación realizada en China, titulada “Hallazgos de la TC de tórax en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 y su relación con las características clínicas”. El objetivo del estudio fue describir los hallazgos tomográficos y relacionarlos con sus manifestaciones clínicas a 80 pacientes que dieron positivo a la prueba molecular RT-PCR de los cuales 76 presentaron compromiso pulmonar. El examen de tórax fue realizado de 4 a 7 días después del inicio de la enfermedad. Los resultados mostraron que los principales hallazgos fueron el patrón de vidrio esmerilado (n= 73, 81%), consolidación (n=50,63%) y engrosamiento del tabique interlobulillar (n=47, 59%). El patrón de pavimentación loco se encontró en 23 casos (29%), signo de tela de araña se encontró en 20 casos (25%), 9 de 80 pacientes tenían engrosamiento de la pared bronquial, 16 (20%) de 80 pacientes tenían línea subpleural, 5 (6%) de 80 pacientes tenían derrame pleural, 3 (4%) de 80 pacientes tenían linfa. La frecuencia de los lóbulos involucrados fueron el segmento dorsal del lóbulo inferior derecho en 69 casos (86%), el segmento basal posterior del lóbulo inferior derecho en 68 casos (85%), el segmento basal lateral del lóbulo inferior derecho lóbulo en 64 casos (80%), el segmento dorsal del lóbulo inferior izquierdo en 61 casos (76%), y el segmento basal posterior del lóbulo inferior izquierdo en 65 casos (81%). Por último, en cuanto a la distribución se mostró con mayor frecuencia en el área subpleural con 42 casos (53%), distribución difusa con 7 casos (9%), distribución peribronquial en 3 casos (4%) y una distribución mixta en 24 (30%). En conclusión, la investigación manifiesta que los hallazgos más comunes de COVID 19 en la TC de tórax son la opacidad múltiple de vidrio esmerilado, consolidación y engrosamiento del tabique interlobulillar de forma bilateral con una mayor distribución por debajo de la pleura e indica que la tomografía computarizada es de gran importancia en el diagnóstico y la evaluación de esta enfermedad emergente en cuanto a las manifestaciones clínicas hubo correlaciones significativas entre el grado de inflamación pulmonar y los principales síntomas y resultados de laboratorio.⁽²⁰⁾

Salehi S. et al (2020). Realizó un estudio titulada “Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19): una revisión sistemática de los hallazgos de imágenes en 919 pacientes” con el objetivo de determinar la frecuencia de los patrones provenientes de 30 investigaciones de China y uno solo de Corea. Entre los hallazgos más frecuentes se encuentra el de vidrio esmerilado (GGO) (88,0%) de distribución periférica con afectación de más de un lóbulo. Se halló además de forma frecuente una presentación de vidrio esmerilado puro o con consolidaciones, engrosamiento del tabique interlobulillar, bronquiectasias, engrosamiento pleural y compromiso subpleural. En los hallazgos menos frecuentes está el derrame pleural, el derrame pericárdico, la linfadenopatía, la cavitación, el signo del halo en la TC y el neumotórax. Además, se clasificaron los patrones según el curso de la enfermedad, donde en las primeras dos semanas luego del contagio se encontraron opacidades en vidrio esmerilado de forma simple o múltiple, consolidaciones y broncograma aéreos. Según el grupo de edad se halló en pacientes menores de 50 años opacidades en vidrio esmerilado (77%) y consolidaciones (23 %) mientras que en mayores de 50 años el patrón de vidrio esmerilado y las opacidades consolidativas eran de 55 % y 45% respectivamente.⁽²¹⁾

Moradi B. et al (2020). En su investigación realizada en Irán la cual se titula “Implicaciones de la diferencia de sexo en los hallazgos de la tomografía computarizada y el resultado de los pacientes con neumonía COVID-19” propone analizar los hallazgos tomográficos en función de la edad y sexo en 115 pacientes de los cuales 74 eran hombres y 41 mujeres, con un promedio de edad de 57 años. Se clasificaron a los pacientes en dos grupos según la edad en menores de 60 (54.8%) y mayores de 60 años (45.2%). Según los resultados obtenidos de la muestra los que contaban con mayor pronóstico desfavorable pertenecían al sexo masculino. La distribución periférica de las opacidades fue más común en hombres que en mujeres. Cuando se agruparon por una edad de corte de 60 años, las mujeres en el grupo de ancianos tenían un patrón de distribución peribroncovascular y los hombres más jóvenes mostraron una distribución anterior de opacidades. Las mujeres menores de 60 años tenían puntuaciones de gravedad más bajas. Como conclusión ninguno de los hallazgos de la TC fue significativamente diferente entre hombres y

mujeres, excepto por la distribución periférica de las opacidades, que fue más común en los hombres y en la afectación pulmonar bilateral que fue mayor en hombres (94.3%) que en mujeres(78.0%).⁽²²⁾

Werberich G. et al (2020). En su investigación realizada en Brasil, titulada “Hallazgos de tomografía computarizada en una cohorte brasileña de 48 pacientes con neumonía por coronavirus”. Propuso revisar retrospectivamente los hallazgos de la tomografía computarizada de 78 pacientes positivos a la prueba molecular RT-PCR de los cuales 48 pacientes mostraron opacidades pulmonares en la tomografía de tórax. Los resultados mostraron que los pacientes que presentaron hallazgos anormales fueron mayoritariamente hombre (n=34, 71%) con una edad media de 59,8 años de todos los pacientes. En cuanto a los hallazgos la opacidad de vidrio esmerilado tuvo la mayor prevalencia con 47 casos (97,9%) seguido del patrón de pavimentación loca con 28 casos (58,3%), la consolidación se presentó solamente en 5 casos (10,4%). Se encontraron cambios quísticos del espacio aéreo en 18 pacientes (37,5%), engrosamiento de la pared bronquial en 8 (16,7%) y dilatación vascular en 17 pacientes (35,4%). Los hallazgos con menos prevalencia en esta cohorte fueron el derrame pericárdico, derrame pleural, nódulos centrolobulillares, signo de halo invertido y ganglios linfáticos agrandados. En cuanto a la distribución de las lesiones mostraron mayor predominancia en los lóbulos inferiores con 22 casos (45,9%), un dominio pulmonar posterior en 25 casos (52%), predominio axial periférico en 30 casos (60,2%), se presentaron con prevalencia bilateral en 42 casos (87,5%), el número de lóbulos afectados de 3 a más se presentaron en 41 casos (85,4%), el grado de afectación pulmonar en menos del 25% se manifestó en 24 pacientes (50%). Las conclusiones del estudio indican una mayor frecuencia de los hallazgos de opacidad en vidrio esmerilado y patrón de pavimentación loco. La afectación fue principalmente bilateral, simétrica y periférica.⁽²³⁾

Tabares C. et al. (2020) realizaron un estudio con el objetivo de obtener las “Características de los Hallazgos Tomográficos en Neumonía por COVID-19 en pacientes Confirmados de la Fundación Clínica del Norte en el Segundo Semestre del 2020”, investigación realizada en Colombia. La población de este estudio es de 32 pacientes de

los cuales el 68.75% son varones y el 31.25 % son mujeres y el mayor rango de edad estuvo entre 61-95 años. Los hallazgos tomográficos con mayor predominio fueron el vidrio esmerilado en el 100 % de pacientes seguido por la consolidación (46.6%) y el patrón de crazy paving (16.6%) por último el árbol en brote (3.3 %). En cuanto a la distribución las opacidades con predominio periférico fueron en el 71.8% de los casos, con predominio central (6,4%) y con predominio aleatorio (21.8%). El engrosamiento interlobulillar se dio en 50 % de los pacientes. Las conclusiones del estudio recomiendan “usar la clasificación CORADS para categorizar a los pacientes según los patrones y hallazgo radiológicos en la TC.”⁽²⁴⁾

Contreras J. et al. (2020). En su artículo realizado en Perú, titulado “hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la covid-19” propuso determinar los hallazgos tomográficos y relacionar la severidad clínica con la mortalidad en 254 pacientes por COVID 19 los cuales contaban con al menos una tomografía de tórax, además de proponer una puntuación tomográfica de severidad (PTS). Investigación de tipo retrospectivo, se encontró los siguientes resultados: Los hallazgos tomográficos con mayor prevalencia fueron en general el patrón de vidrio esmerilado y las consolidaciones con 78.7 % y 72.4 % respectivamente. Entre los hallazgos menos frecuentes están las adenopatías (5.9%), efusión pleural (2.8%) y el signo de halo reverso en 2 %. Con respecto a la distribución está fue mayormente del tipo mixta (78.3%). En los pacientes fallecidos se presentó con más frecuencia el signo de «preservación subpleural», el patrón en «empedrado», adenopatías, distribución mixta y patrón difuso de las lesiones, mientras que en los sobrevivientes los hallazgos más comunes fueron las bandas parénquimales, distribución periférica de las lesiones y el patrón en parches. En cuanto al compromiso pulmonar y su extensión, prevaleció la forma bilateral con afectación de los cinco lóbulos sobre todo en el lóbulo inferior derecho (61.4%). El estudio concluye que el patrón de empedrado y una mayor puntuación se relacionaron con una severidad clínica y mortalidad considerable.⁽²⁵⁾

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La Pandemia por COVID 19 ha marcado un antes y después, no solo en la salud sino en lo social hasta político. Siendo el Perú uno de los países de la región con mayores tasas de mortalidad, se encontró en una situación de absoluta vulnerabilidad ante una crisis sanitaria inminente. La precariedad de nuestro sistema de salud ocasionó un colapso de todos los establecimientos ya sea público y privado, generando un mayor impacto en la población mayormente expuesta. Ante esta situación de incertidumbre el personal de salud se enfrenta a uno de los mayores desafíos laborales, es por ello la importancia que este se familiarice y conozca desde distintos puntos de vista no solo clínico sino también a nivel radiológico los hallazgos imagenológicos más frecuentes de la enfermedad por Covid 19, los cuales servirán para lograr una mejor valoración de la condición del paciente.

Debido al número limitado de kits de prueba molecular al inicio de la pandemia y la posibilidad de obtener resultados falsos negativos, la tomografía de tórax tomó un papel muy importante de tal forma que es hasta ahora uno de los exámenes mayormente requeridos no solo en el diagnóstico sino también en el seguimiento para evaluar la gravedad de la enfermedad y la eficacia del tratamiento.

Los resultados de esta investigación serán útiles para comprender mejor el comportamiento de esta enfermedad en nuestra población. Además, realizando una sistematización de la información de literaturas ya existentes se podrá contrastar con los resultados de este estudio para evaluar si los hallazgos tomográficos siguen un patrón similar con respecto a otros países.

En virtud de lo cual este estudio busca proveer información para futuras investigaciones relacionadas con esta coyuntura, sirviendo entonces como antecedente en el área de Radiología.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los hallazgos característicos en la tomografía de tórax en pacientes con neumonía por COVID 19 atendidos en Imagenorte en 2021

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la frecuencia de los hallazgos según patrón tomográfico y severidad de la lesión.
- Determinar la frecuencia de los hallazgos según la extensión de la lesión.
- Determinar la frecuencia de los hallazgos tomográficos según características demográficas.

1.4 BASES TEORICAS

1.4.1 BASE TEÓRICA

1.4.1.1 ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVID 19)

La transmisión comunitaria del nuevo coronavirus a nivel mundial iniciada en diciembre del 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei en China, ha ocasionado grandes consecuencias en la salud pública de los países afectados.

El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote una emergencia de salud pública de preocupación internacional y el 12 de febrero de 2020, la OMS nombró la enfermedad causada por el nuevo coronavirus “ enfermedad por coronavirus 2019” (COVID-19).⁽²⁶⁾

ETIOLOGIA

Los Coronavirus (Cov) son virus ARN monocatenarios, llamado así por su forma de corona observándolo desde un microscopio, debido a la presencia de los picos de glucoproteínas en la superficie de 9 a 12 nm de largo. ⁽²⁷⁾

Pertenecen a la subfamilia Orthocoronavirinae en la familia Coronaviridae, orden Nidovirales. Dentro de los cuales existen cuatro géneros en la subfamilia Orthocoronavirinae : Alphacoronavirus (α -CoV), Betacoronavirus (β -CoV), Gammacoronavirus (γ -CoV) y Deltacoronavirus (δ -CoV). ⁽²⁸⁾

Los géneros α y β de los coronavirus se asocian al contagio a mamíferos y humanos mientras que los géneros γ y δ se asocian a infección a aves. ⁽²⁹⁾

Durante la historia han existidos dos brotes recientes de neumonía viral causada por los Beta-Cov , son el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS), el primero originándose en China y el segundo en Arabia Saudita ambos con una tasa de mortalidad de 11% y 37 % respectivamente. ⁽²⁸⁾

El SARS-COV y MERS-COV son considerados agentes zoonótico , es decir provienen de animales como en este caso de un huésped natural posiblemente el murciélago el cual a través de un huésped mamífero intermedio como la civeta y el camello , respectivamente, logran contagiar al ser humano. ⁽³⁰⁾

Existen 7 subtipos de virus capaces de infectar humanos, llamados Cov humanos que se encuentran entre el género alphacoronavirus y Betacoronavirus ⁽²⁷⁾ :

- Cov humanos comunes: HCoV-OC43 y HCoV-HKU1 (betaCoV del linaje A); HCoV-229E y HCoV-NL63 (alphaCoVs). Son de baja patogenicidad, se consideran endémicos en la población y están asociados a síntomas leves como resfriados comunes con excepción de personas de tercera edad e inmunocomprometidos puede ocurrir infecciones de la porción inferior del tracto respiratorio.

- Otros Cov humanos : SARS-Cov , MERS-Cov y SARS-Cov 2 (pertenecientes al betaCOV del linaje B y C , respectivamente) refieren una alta tasa de transmisibilidad con graves manifestaciones clínicas respiratoria y extra respiratoria y tasas de mortalidad elevada.⁽³¹⁾

Estructura SARS COV 2

El coronavirus tiene la apariencia de una corona visto desde un microscopio electrónico, contiene un genoma de ARN de sentido positivo de cadena única, el cual es considerado el más grande genoma conocido para un virus de ARN.⁽³²⁾

El SARS-Cov-2 como todos en la familia de los coronavirus comparten la misma organización y expresión del genoma. La estructura del virión está compuesta por una nucleocápside el cual protege el material genético viral y una envoltura externa.⁽³³⁾ (Ver Anexo VII Figura 1)

El tamaño del genoma del SARS-Cov-2 es de 30 Kb, esta posee 14 ORF (marcos de lectura abierta) los cuales codifican 29 proteínas. El genoma posee la estructura terminal 5' y 3':

- El termino 5' contiene los genes ORF1ab y ORF1a. El ORF1ab, cual es considerado el gen más grande, codifica la proteína pp1ab que tiene 15 proteínas no estructurales (nsps) y el ORF1a codifica la proteína pp1a que posee 10 proteínas no estructurales.
- El termino 3' contiene 4 proteínas estructurales y 8 proteínas accesorias.⁽³⁴⁾

En cuanto a la envoltura externa , allí se encuentran las proteínas estructurales denominadas glucoproteína de la espiga (S), proteína de la envoltura (E), proteína membrana (M) y proteína de la nucleocápside (N), estas son esenciales para el ensamblaje e infección del SARS-Cov 2.⁽³³⁾

La glucoproteína de la espiga (S) es determinante en la capacidad de transmisión puesto que facilita la unión a receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 de la célula huésped a través de sus dominios S1 y S2 , los cuales son responsables de la unión al receptor y fusión de membrana celular respectivamente, el dominio

obligatorio del receptor(RBD) frecuentemente se encuentra en el dominio C-terminal de S1 .(32) Las proteínas M y E están involucradas en la formación de la envoltura del virus, mientras que la proteína N está involucrada en el ensamblaje del virus.

Según (Heng Li y col.) “El pico de SARS-CoV-2 se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 humano con una afinidad aproximadamente 10-20 veces mayor que el pico de SARS-CoV , lo que facilita la propagación de humano a humano.”⁽²⁸⁾

El SARS-Cov 2 mostró a través de un análisis filogenético que comparte similitudes más cercanas con el genoma del SARS-Cov que con los del MERS-Cov. Aún se desconoce el host intermedio en el proceso de transmisión no obstante se ha demostrado una homología del genoma más cercana con el murciélago coronavirus RaTG14 habiendo la posibilidad de ser el huésped primario del SARS-Cov 2 .⁽³²⁾

De acuerdo con Ortiz E. et al. El SARS-CoV-2 ha acumulado mutaciones en su genoma de ARN a medida que avanza el brote.⁽³⁴⁾

EPIDEMIOLOGIA

Los primeros casos de COVID 19 se relacionan con un mercado de mariscos de Wuhan en la provincia de Hubei en China, donde se vendían animales salvajes, incluidas aves de corral, murciélagos y marmotas; sin embargo, los animales específicos asociados con el virus no han sido identificados, se presume que el murciélago sea el anfitrión de esta enfermedad debido a sus antecedentes con SARS-Cov y MERS-Cov. Se desconoce el huésped intermedio , investigaciones recientes sugieren que se asocie al pangolín.⁽³⁵⁾

China manifestó sus primeros pacientes confirmados con Covid 19 a fines de diciembre del 2019, inicialmente se presentó una morbilidad baja. En enero 2020 se tuvo un repunte de los números de casos nuevos y un aumento en el número de muertos , seguidamente China impuso distintas formas para contener la transmisión del virus logrando hasta la fecha haber controlado significativamente el contagio

local, los número nuevos de casos diarios en China ha sido menor que fuera de China desde el 26 de febrero de 2020.⁽³⁶⁾

Actualmente en el continente asiático , India , es el tercer país con más casos en el mundo , superando los 42000 fallecidos y los dos millones de contagios , el cual no ha podido evitar la expansión del SARS-Cov2.⁽³⁷⁾

En Europa, Italia se convirtió en el epicentro a nivel mundial del covid 19, en febrero de 2020, se detectó un caso de COVID-19 adquirido localmente en Lombardía, Italia. Esta fue la primera señal de transmisión continua de SARS-CoV-2 en el país. En la actualidad es considerada el sexto país con mayor número de víctimas.⁽³⁸⁾

Para el 29 de marzo de 2020, más de 100,000 personas tenían COVID-19 en los Estados Unidos, la mayor carga de COVID-19 a nivel mundial.⁽³⁹⁾

La dinámica epidemiológica de COVID-19 ha cambiado drásticamente en el transcurso de los meses. Al comienzo del brote, el continente más afectado era Asia, China encabezaba la lista de los países con mayores contagios ; no obstante, en la actualidad la región de Sud América se ha convertido en la más afectada .⁽³⁴⁾

Actualmente Estados Unidos encabeza la lista de los países más afectados del mundo , con más de cinco millones de contagios y más de 162.000 muertes en solo cinco meses ⁽³⁷⁾

El 22 de mayo , la OMS declara a América del Sur como el nuevo epicentro de la pandemia , siendo Brasil el país más afectado de la región y el segundo en el mundo con mayor número de casos y muertes a nivel mundial .⁽³⁷⁾

En el Perú el 5 de marzo se confirma el primer caso de coronavirus por parte de un compatriota con historial de viajes a Francia , España y Republica Checa , desde entonces la transmisión comunitaria fue desbordante contando en la actualidad con más de dos millones de contagios y 200 mil muertes a nivel nacional , con una tasa de letalidad de 8,98% .^{(40) (41)}

TRANSMISIÓN

La transmisión por Covid-19 (enfermedad por coronavirus 19) ocurre frecuentemente a través de gotas expulsadas al hablar o estornudar dentro de una distancia de 2 metros, siendo considerado el principal portador de transmisión de la enfermedad. Estas gotas pueden permanecer en nariz o boca o ingresar a los pulmones a través del aire inhalado.

Existen también otras formas de transmisión por ejemplo al tener contacto con superficies u objetos infectados, menos frecuente es la transmisión heces fecal-oral debido a la presencia de ACE2 en el tracto gastrointestinal y la presencia de RT-PCR positiva en muestras de heces. Existen informes sobre la transmisión perinatal, pero es menos frecuente.⁽⁴²⁾ Muchos estudios refieren que el 50 % de la transmisión total sucede por parte de individuos asintomáticos o en periodo de incubación .⁽³⁴⁾

Periodo de incubación e infectividad

Se estima que el periodo de incubación medio es probablemente de 3 a 7 días pudiendo llegar hasta las dos semanas, por lo general el tiempo desde el inicio de la infección hasta el desarrollo de la enfermedad grave es de una semana.^{(43) (34)}

Un modo de cuantificar la transmisibilidad viral es a través del número de reproducción básico (R_0), el cual es el número promedio de personas que contraen una enfermedad de una persona contagiosa. ⁽⁴²⁾

Los números de R_0 varían de acuerdo a diferentes parámetros ,como por ejemplo : la movilidad, medidas de contención , población de riesgo , localización, entre otros más,⁽³⁴⁾

FACTORES DE RIESGO

El nuevo coronavirus 19 es capaz de infectar a cualquier población indiferentemente de la edad ; sin embargo, lo que determina la progresión y agravamiento de la enfermedad son las comorbilidades como diabetes, obesidad e hipertensión lo que significaría una mayor amenaza a desarrollar un estadio de enfermedad grave y finalmente la muerte .⁽⁴⁴⁾

Según indica un estudio de China , de 1099 pacientes con infección confirmada por COVID 19, 173 pacientes que se encontraban en un estadio grave presentaban comorbilidades como hipertensión (23.7%), diabetes mellitus (16.2%), enfermedades coronarias (5,8%) y enfermedad cerebrovascular (2.3%) .⁽⁴⁴⁾

Otro estudio procedente de China señala que, de 191 pacientes, 137 fueron dados de alta y 54 murieron en el hospital. 91 pacientes tenían una comorbilidad, siendo la hipertensión la más común 58 pacientes, seguida de la diabetes 36 pacientes y la enfermedad coronaria 15 pacientes. Asimismo, se mostró un aumento de la mortalidad en las personas con edad avanzada.⁽⁴⁵⁾

Se ha demostrado que un aumento de los niveles de glucosa en sangre puede encontrarse de igual forma en las secreciones de las vías respiratorias, lo que ha determinado que esta exposición de niveles altos en las células epiteliales pulmonares sea significativa con el aumento de la replicación viral y supresión de la respuesta inmunitaria antiviral.⁽⁴⁴⁾

Existen estudios en Italia que han informado una mayor tasa de riesgo en hombres que en un mujeres , debido probablemente a sus alto números de tabaquismo y comorbilidades posteriores que fueron factores de riesgo para la progresión de la enfermedad.⁽⁴⁶⁾

En Perú, una investigación reciente señala que de un total de 369 pacientes hospitalizados por COVID 19 en un hospital de Lima, 241 (65.3%) eran hombres y la mediana de edad era de 59 años. La mayoría de estos pacientes presentaban al menos una comorbilidad, con mayor frecuencia la obesidad (42.55%) , diabetes mellitus (21.95%) e hipertensión (21.68%).⁽⁴⁷⁾

Los niños tienen menor probabilidad a desarrollar una enfermedad grave de tal modo se estima que la tasa media de letalidad en adultos menores de 60 años es inferior a 0.2% , en comparación con el 9.3% de los mayores de 80 años .⁽⁴⁸⁾

MANIFESTACIONES CLINICAS

El espectro clínico de la enfermedad por COVID 19 puede variar desde un estado asintomático hasta un estado crítico , este último caracterizado por insuficiencia respiratoria que precisan en muchos casos de ventilación mecánica y apoyo en unidades de cuidados intensivos, además puede manifestarse a nivel multiorgánico y sistémico como sepsis , shock séptico y síndromes de disfunción de múltiples órganos (MODS).⁽³¹⁾

En un metaanálisis de 3062 pacientes realizado por Zhu J. et al, mostró que las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: la insuficiencia respiratoria o síndrome de dificultad respiratoria aguda fue del 19,5%, Fiebre (80,4%), fatiga (46%), tos (63,1%) y expectoración (41,8%). Otros síntomas comunes incluyeron dolor muscular (33%), anorexia (38,8%), opresión en el pecho (35,7%), dificultad para respirar (35%), disnea (33,9%). Los síntomas menores incluyeron náuseas y vómitos (10,2%), diarrea (12,9%), dolor de cabeza (15,4%), faringalgia (13,1%), escalofríos (10,9%) y dolor abdominal (4,4%). La proporción de pacientes asintomáticos fue del 11,9%.⁽⁴⁹⁾

Estudios en Europa refieren como sintomatología al estado de anosmia y pérdida del gusto en el 85 % y 88% de pacientes ingresados, respectivamente. La mialgia y disnea se observó en 30 % de los pacientes. Además de ello , en un metaanálisis de 4243 pacientes , la prevalencia de síntomas gastrointestinales fue de 17 .6% , estos incluyeron diarrea ,dolor abdominal y vómitos /nauseas .⁽⁵⁰⁾

El Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades clasificaron según los informes de 72314 casos en China Continental, las manifestaciones clínicas de acuerdo con su gravedad en:

- Enfermedad leve: no neumonía y neumonía leve; esto ocurrió en el 81% de los casos.
- Enfermedad grave: disnea, frecuencia respiratoria ≥ 30 / min, saturación de oxígeno en sangre $\leq 93\%$, presión parcial de oxígeno arterial a fracción de

proporción de oxígeno inspirado <300 , y / o infiltrados pulmonares $> 50\%$ dentro de 24 a 48 horas), ocurrió en 14 % de los casos.

- Enfermedad crítica: insuficiencia respiratoria, choque séptico y / o disfunción multiorgánica (MOD) o insuficiencia (MOF); esto ocurrió en el 5% de los casos.⁽⁵¹⁾

Enfermedad no complicada

En este caso los pacientes solamente refieren sintomatología leve que incluyen fiebre leve, tos (seca), dolor de garganta, congestión nasal, malestar general, dolor de cabeza, dolor muscular o malestar general. También se puede presentar pérdida del gusto y olfato, diarrea y vómitos.

Neumonía moderada

Se habla de neumonía moderada cuando se presenta un cuadro clínico de tos y dificultad para respirar

Neumonía severa

Debido a la progresión de la enfermedad, en un cuadro clínico de neumonía severa se presenta fiebre, disnea intensa, dificultad respiratoria e hipoxia ($SpO_2 <90\%$ con aire ambiente).

Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA)

El síndrome de dificultad respiratoria aguda es un tipo de neumonía atípica que causa daño alveolar difuso en el pulmón con formación de membrana hialina en los alvéolos en la etapa aguda, esto es seguido por un ensanchamiento intersticial por edema y luego proliferación de fibroblastos en la etapa de organización que empeora el cuadro respiratorio.⁽⁵²⁾

Las diferentes formas de SDRA se distinguen según el grado de hipoxia. El parámetro de referencia es la relación PaO_2 / FiO_2 o P / F:⁽⁵³⁾

- SDRA leve:

- SDRA moderado
- SDRA grave

Manifestaciones extrapulmonares

Entre las complicaciones que se encuentran en las manifestaciones extrapulmonares, están las afecciones trombóticas, disfunción y arritmias miocárdicas , síndromes coronarios agudos , lesión renal aguda , síntomas gastrointestinales , lesión hepatocelular , hiperglucemia y cetosis , enfermedades neurológicas , síntomas oculares y complicaciones dermatológicas .⁽⁵⁴⁾

FISIOPATOLOGIA O PATOGENESIS

El comienzo de la infección por SARS-Cov2 ocurre con la entrada del virus en la célula huésped, donde debido a predisposiciones genéticas ocurrirán procesos de replicación y propagación. La interacción y la gran afinidad entre la proteína espiga (S) y el receptor humano ECA 2 produce una cascada de eventos transitorios con el fin de lograr la alta reproducibilidad del virus en el cuerpo.

La glucoproteína espiga S está compuesta por dos subunidades S1 y S2, cada una participa en la entrada del virus. La subunidad S1 contiene al dominio de unión al receptor (RBD) el cual se compone de 6 aminoácidos y es considerado la parte más variable del genoma SARS-Cov 2, este se une al dominio peptídico de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA 2), siendo el mismo también para la patogénesis del SARS-Cov.(34) La Subunidad S2 se encarga de mediar la fusión posterior entre la membrana celular viral y huésped , a través de la enzima proteasa transmembrana asociada a la serina 2 (TMPRSS2) la cual escinde la proteína S en dos diferentes posiciones con el objetivo de separar la unión RBD de la subunidad 1 y facilitar la entrada del virus por endocitosis .⁽³³⁾

La enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA II) que actúa como receptor del SARS-Cov 2 , es una carboxipeptidasa de membrana homologa de la ECA (40 % de

identidad y 61 % de similitud) (55), convierte Ang II (angiotensina II) en Ang (1-7) y Ang I en Ang 1-9 , al contrario de la enzima convertidora de angiotensina tipo 1 las funciones de la ECA II son de vasodilatación , anti proliferación y anti fibróticos (42). La ECA II se encuentra comúnmente en el tracto respiratorio bajo, corazón , riñón, estomago, vejiga, esófago e intestino , en pulmones se expresa en las células alveolares tipo 2 y en la cavidad oral en las células epiteliales de la lengua .⁽⁵⁶⁾ Según menciona Silveira Céspedes en su artículo de actualización clínica del SARS-Cov II ,existen dos teorías principales sobre el uso de inhibidores de la ECA que producirían un aumento de la ECA II a perjuicio del cuadro clínico del paciente y otro que sugiere que el aumento de esta enzima ECA II tendría un evento favorable atenuando la lesión pulmonar .⁽⁴²⁾

Ciclo de Replicación del SARS-Cov 2

Posteriormente a la unión de la glucoproteína S y el receptor ACE II, el virus ingresa en forma de endocitosis en la célula huésped, a causa de la fusión con vesículas acidas libera su nucleocápside, que contiene el ARN genómico viral, al citosol de la célula, es donde se da inicio a la replicación del coronavirus.

A partir de la traducción de los genes ORF1a y ORF1b en poliproteínas pp1a y pp1ab⁽³⁴⁾, procesados proteolíticamente por enzimas proteasas como la quimiotripsina codificada viralmente (3clpro), proteasa principal (Mpro) y todas las proteasas similares a la papaína⁽³³⁾, se expresan 16 proteínas no estructurales (nsps1 a nsps16) imprescindibles para formar el complejo replicasa –transcriptasa (RTC) y completar un ciclo de infección exitoso.⁽⁵⁷⁾

El complejo RTC es responsable de la síntesis de la ARN cadena negativa su genómica de longitud completa y múltiples , el primero funciona como plantilla para nuevos ARN genómicos de longitud completa y el segundo para expresar los genes proteicos estructurales y accesorios que se encuentran en el cuarto proximal 3' del genoma .⁽³⁴⁾

Para evitar la respuesta inmune innata y protegerlo de las ribonucleasas , el proceso de síntesis viral se realiza en diferentes vesículas conectadas con el retículo endoplasmático.⁽⁵⁷⁾ El compartimiento intermedio del aparato de Golgi , sirve para el ensamblaje del ARN genómico y las proteínas estructurales donde la proteína N forma complejos con el ARN del genoma, formando estructuras helicoidales. Luego, la proteína M transmembrana interactúa con otras proteínas estructurales virales (proteínas S, E y N) para permitir la gemación de viriones para posteriormente ser liberados en forma de exocitosis .⁽³⁴⁾

Respuesta inmune frente al SARS-Cov 2

La respuesta inmunitaria tiene un papel muy importante antes el ingreso de patógenos desconocidos en el organismo, como en este caso el SARS-Cov 2. El sistema inmune responde de dos formas al mismo tiempo, la primera es la inmunidad innata ,considerada la primera línea de batalla ,la cual a través de la producción de interferones antivirales tipo I ; la activación de macrófagos y neutrófilos , conducen a la expresión de citosinas inflamatorias y células nk.⁽³⁴⁾

La segunda es la inmunidad adaptativa el cual se caracteriza por un ataque coordinado y específico con el objetivo de mediar la respuesta por linfocitos T y producir anticuerpos. ⁽⁵⁸⁾

Neumonía Inducida por SARS-Cov 2

Una respuesta inmune defectuosa por parte del huésped conlleva a una hiperproducción no regulada de citoquina llamada también (tormenta de citoquinas) las cuales son células proinflamatorias y juegan un papel preponderante en el empeoramiento de la enfermedad a causando un daño tisular extenso con coagulación disfuncional no solamente en el pulmón sino en otros órganos.

El SARS-Cov ingresa a las vías respiratorias e infecta las células alveolares tipo II, debido a una disminución de la línea primaria de defensa por la baja producción de IFN , el cual favorece el aumento de la replicación viral y por consecuente una respuesta inflamatoria (tormenta de citoquinas) que producirá un estado de neumonía y activación de neutrófilos y monocitos-macrófagos.⁽⁵⁹⁾

El desarrollo de esta tormenta de citoquinas, conducen a una rápida proliferación y activación de células T, macrófagos, células asesinas naturales y la sobreproducción de más de 150 citocinas inflamatorias. La liberación de estas citosinas inflamatorias daña la barrera celular microvascular y epitelial alveolar del pulmón luego de provocar la apoptosis en células epiteliales y endoteliales, lo que conduciría a una cascada de eventos como la fuga vascular, edema alveolar e hipoxia de dicho órgano. La producción incontrolada de factores proinflamatorios, que contienen IL-6, IL-8, IL-1 β y GM-CSF, y las quimiocinas como CCL2, CCL-5, IP-10 y CCL3 causan el síndrome de distrés respiratorio agudo que causa fibrosis pulmonar y finalmente la muerte. ⁽⁶⁰⁾

El virus SARS-Cov-2 es también considerado un virus citopático dado que en su ciclo replicativo es capaz de inducir la muerte y lesión celular de los tejidos afectados. Los virus citopáticos están caracterizados por desarrollar la piroptosis que es una muerte programada del tipo inflamatoria, esta puede ser causada por la infección viral y la replicación en las células epiteliales de las vías respiratoria. ⁽⁶¹⁾

DIAGNÒSTICO

El diagnóstico de COVID 19 es muy importante para la contención de este virus, ya que una detección temprana garantiza un aislamiento prematuro del paciente y un buen pronóstico de recuperación.

Reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (rt-pcr)

La prueba principal para detectar el COVID 19 es la RT-PCR según la CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades) está destinada a la detección cualitativa de ácido nucleico del 2019-nCoV en la parte superior e inferior de muestras respiratorias recogidos de individuos que cumplen con los criterios clínicos y / o epidemiológicos de 2019-nCoV. ⁽⁶²⁾

Esta técnica molecular expresa la composición proteómica y genómica del patógeno, a través de la identificación del ARN polimerasa dependiente de ARN (región RdRp),

la envoltura y los genes del nucleocápside del SARS-Cov2 con el uso de cebadores y sondas específicas.⁽⁶³⁾⁽⁶⁴⁾

Existen muchos protocolos, a nivel mundial, para el uso de RT-PCR en tiempo real en el diagnóstico de COVID 19, estos difieren en los genes que detectan.⁽⁶⁵⁾ Debido a ello la CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades) y la OMS (Organización mundial de la salud) determinaron algunas directrices sobre la amplificación por PCR del gen E viral como prueba de detección y la amplificación de la región RdRp del gen orf1b como prueba de confirmación.⁽⁶⁵⁾

Según muestran estudios, la sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica RT-PCR es de 80 % y 90%, respectivamente. Los pacientes que se encuentran asintomáticos o con síntomas leves constan de una baja carga viral esto influencia directamente en la sensibilidad de la prueba.^{(66) (67)}

Prueba serológica

Las pruebas serológicas han sido determinadas como prueba alternativa o de complemento a la prueba molecular (RT-PCR) en el diagnóstico de SARS-Cov 2, debido a que son más fáciles de implementar y económicas.⁽⁶⁸⁾

Esta pruebas consisten en la detección de anticuerpos IgM e IgG , ante una respuesta inmune humoral por la infección de un virus a través de una punción capilar , plasma o sangre, es por ello que la prueba es capaz de determinar si un paciente recientemente se ha visto infectado o no por la presencia de estos anticuerpos.⁽⁶⁹⁾

Muchos estudios confirman la existencia de una alta tasa de falsos negativos en la prueba molecular y una sensibilidad mayor en la prueba serológica por lo cual „expertos recomiendan la combinación de los dos ante una sospecha de COVID 19.⁽⁶⁹⁾

La IgM determina la primera línea de defensa durante una infección viral mientras que la IgG es importante para la inmunidad a largo plazo y la memoria inmunológica ; por lo tanto, la detección reciente de IgM demuestra que la infección es reciente y

la detección de IgG indica el transcurso de varios días desde la exposición al virus , esto brindaría una información adicional sobre el curso temporal del SARS-Cov 2.⁽⁷⁰⁾

Según indica Li zhengtu et al. , la sensibilidad y especificidad de la prueba serológica en su estudio fue del 88,66% y 90.63% en pacientes confirmados por PCR ,es por ello que la detección rápida de anticuerpos IgM e IgG agregará valor al diagnóstico y tratamiento de la enfermedad COVID-19.⁽⁷⁰⁾

Imágenes diagnósticas

El papel de la radiología ha sido muy importante no solo en el diagnóstico sino también en el seguimiento de la enfermedad por COVID 19 es por ello que la realización de exámenes de tórax en este tiempo se ha ido incrementando ante la escasez de pruebas moleculares.

El SARS-Cov afecta en primer lugar el sistema respiratorio debido a ello ante la presencia de síntomas referentes a COVID 19 es frecuente solicitar como primera prueba de imagen una radiografía de tórax; sin embargo, a pesar de poseer un rendimiento diagnóstico menor que la tomografía computarizada de tórax sobre todo en los estadios iniciales, es de gran ayuda debido a su uso portátil el cual se puede trasladar de un lugar a otro. ⁽⁷¹⁾

Es de conocimiento que la Tomografía de tórax posee una mayor sensibilidad que la radiografía de tórax, la cual debido a su mejor resolución espacial es capaz de detectar y determinar las alteraciones parenquimatosas asociadas a neumonía viral y su distribución de forma precisa. La presencia de áreas de vidrio esmerilado y/o consolidación, subpleurales, de predominio basal, con ingurgitación vascular, pueden sugerir el diagnóstico de neumonía por SARSCoV-2/COVID-19 en un contexto clínico apropiado.⁽⁶⁶⁾ (Ver Anexo VII figura 2)

Según indica Fang Y. et al , en su estudio , la sensibilidad de la tomografía de tórax en comparación con la RT-PCR fue mayor (98 % frente al 71 % ,respectivamente) por lo tanto muestra apoyo en el uso de esta técnica de estudio particularmente cuando

los resultados de las pruebas RT-PCR son negativos y se tiene pacientes con características clínicas y epidemiológicas compatibles con la infección por SARS-Cov 2 .⁽⁷²⁾

La ecografía pulmonar también ha tomado un papel especial en el diagnóstico de COVID 19 y en su posterior seguimiento, debido a sus características de fácil portabilidad y sin el uso de radiaciones ionizantes, la exploración pulmonar permite estratificar la gravedad de su daño y estimar el pronóstico del paciente con el objetivo de apoyar a tomar decisiones terapéuticas.

1.4.1.2 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada nace de la necesidad de superar algunas limitaciones de la radiografía convencional , una de ellas era de representar una imagen bidimensional en tridimensional , la limitada distinción de los tejidos blandos y una resolución de contraste mínima .⁽⁷³⁾

Los tomógrafos han evolucionado mucho desde su creación hasta la actualidad pasando por diferentes generaciones, siendo la tomografía helicoidal multicorte la base de muchos tomógrafos de la actualidad.

El sistema TC está compuesto por:

- un gantry, que a la vez consta de un sistema de detectores que sustituye al chasis de las placas radiográficas, tubo de rayos X, colimación generadora de alta tensión, una camilla de soporte donde se posiciona al paciente.
- Ordenador el cual debe disponer de gran capacidad para la reconstrucción de las imágenes
- Consola de control la cual permite al tecnólogo médico seleccionar los factores para garantizar un examen de calidad con dosis mínimas, realizar el movimiento del gantry y camilla del paciente, realizar la transferencia de las imágenes

La imagen tomográfica se forma debido a detectores que reciben los rayos x que han atravesado al paciente, estos detectores se encargan de recoger los datos los cuales

son enviados al ordenador que integra y reconstruye la información obtenida mediante algoritmos que finalmente se presentará como imagen en el monitor.

Una TC es una prueba diagnóstica médica que utiliza los rayos x y un sistema informático el cual procesa los datos que permite obtener secciones transversales al eje céfalo caudal del cuerpo humano y eventualmente imágenes tridimensionales de los órganos o estructuras orgánicas. ^{(74) (75)}

Las características de la imagen vienen determinadas por la atenuación de los tejidos al momento del paso de los rayos x, esta atenuación depende del número atómico de esa sustancia, el espesor del objeto y la densidad del objeto, así los elementos con mayor coeficiente de atenuación absorberán mayor radiación.

La imagen está compuesta por una matriz que es una cuadrícula o conjunto de celdillas conformadas a la vez por sub unidades como los pixeles los cuales representan una unidad de volumen llamado voxel.

Existen muchos artefactos que interfieren en la calidad de la imagen el más conocido es debido al movimiento del paciente, esto se corregirá buscando una posición cómoda, inmovilizándolo con dispositivos, sedación, actuando sobre la programación del estudio sobre todo en caso de movimientos involuntarios empleando tiempos de rotación más cortos.

Es importante mencionar que cualquier estudio de TC debe estar bien indicado y realizado con la menor dosis posible, los tecnólogos médicos deben usar medidas de radioprotección a la hora de la realización de los exámenes. Para la optimización de la dosis en la TC se deben aplicar los principios de justificación, optimización y limitación.

Tomografía de tórax

La tomografía de tórax es un estudio que ha adquirido un papel muy importante en el diagnóstico de la patología pulmonar, esta permite para evaluar y detectar lesiones

pulmonares, la capacidad de estudiar el mediastino, los hilios pulmonares, las estructuras vasculares, la vía aérea y las cadenas linfáticas.

Las últimas generaciones de tomógrafos han permitido la mejora de la resolución temporal y espacial evidenciando un gran impacto en el diagnóstico de las imágenes torácicas en comparación de la radiología simple. Este estudio permite caracterizar morfológicamente y localizar las lesiones en caso de patología pulmonar. A pesar de los grandes avances y beneficios de esta técnica se debe encontrar un equilibrio entre la calidad, precisión diagnóstica y dosis de radiación.

Protocolo de estudio

El protocolo de TC de tórax debe abarcar desde los ápices pulmonares hasta las glándulas suprarrenales, debe incluir además ventanas de tejidos blandos y de pulmón. Se debe tener en cuentas los parámetros de adquisición tales como el grosor de corte, intervalo de reconstrucción, miliamperaje, kilovoltaje y la administración de contraste o no. El paciente debe ser ubicado en posición decúbito supina con los brazos elevados encima de la cabeza y con las piernas apoyadas. Se debe adquirir inicialmente un localizados o topograma en anteroposterior para planificar el estudio.

En el tórax es muy importante para evitar el artefacto de movimiento, una cooperación del paciente y la coordinación de sus movimientos. Los artefactos pueden dar lugar a una interpretación errónea al simular patología en pacientes normales.

Para la evaluación del parénquima pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar difusa como fibrosis, enfisema, sospecha de neumonía por COVID 19 se utiliza la tomografía computarizada de alta resolución, de modo que se pueden visualizar los bronquios y bronquiolos y sus arteriolas, esta técnica mejora la resolución espacial y brinda una menor exposición a la radiación con un grosor de corte fino (1-2 mm), una adquisición rápida para reducir los artefactos de movimiento.

Procedimiento de TC para pacientes sospechosos o confirmados con COVID-19.

- El tecnólogo médico debe contar con los equipos de protección personal para la realización de todos los exámenes en el servicio de imágenes.

- El equipo de tomografía debe desinfectarse inmediatamente después de cada examen
- El paciente si tiene la capacidad de subir y bajar de la camilla, se le permite hacerlo por su cuenta sino la persona que lo acompaña lo asiste, en todo momento el tecnólogo le da indicación a través de un sistema de intercomunicador.
- Si el paciente es de hospitalización o UCI, el técnico en conjunto algunas veces con el tecnólogo médico se encarga de posicionar a los pacientes tratando de minimizar el contacto.
- Mediante este sistema de intercomunicador, el tecnólogo médico verifica la información del paciente, le indica el procedimiento del examen, sobre todo aguantar la respiración durante la realización de este y le pide que remueva cualquier accesorio de metal que tenga a nivel del cuello o pecho.
- Para el procedimiento del examen el tecnólogo médico usa un protocolo de tomografía torácica de baja dosis. ⁽⁷⁶⁾

1.4.1.3 ANATOMIA PULMONAR

La cavidad torácica está dividida por tres compartimientos, las dos cavidades pulmonares derecha e izquierda y la cavidad pleural.

Pleura

La pleura es una membrana que sirve de revestimiento a los pulmones es también denominada como saco pleural el cual está constituido por la pleura visceral y parietal.

La pleura visceral sirve de recubrimiento interno de los pulmones y se adhiere a todas sus superficies. Esta confiere una superficie resbaladiza permitiendo a los pulmones un libre movimiento sobre la pleura parietal

La pleura parietal es la continuación de la pleura visceral a nivel del hilio pulmonar, esta reviste las cavidades pulmonares externas, se adhiere al diafragma y mediastino y está compuesta por tres partes: el costal, mediastínica y diafragmática

La cavidad pleural es el espacio entre las dos membranas pleurales, esta contiene una lámina capilar de líquido seroso pleural, la cual permite un fácil deslizamiento de las pleuras. ⁽⁷⁷⁾

Pulmones

Son órganos vitales del aparato respiratorio, donde se realizan las principales funciones de intercambio gaseoso, la sangre se oxigena mediante la inspiración debido a que existe estrecha relación entre los capilares pulmonares con la sangre venosa y esta desprende dióxido de carbono el cual pasa al aire. El espacio que separa los pulmones es el mediastino.

El pulmón derecho consta de fisuras oblicua derecha y horizontal que dividen el pulmón en 3 lóbulos derechos: superior, medio e inferior. Este pulmón es más grande y pesado que el pulmón izquierdo.

El pulmón izquierdo está formado por una única fisura oblicua izquierda la cual lo divide en dos lóbulos izquierdos , superior e izquierdo. ⁽⁷⁷⁾

Árbol traqueobronquial

El Árbol traqueobronquial inicia desde la vía respiratoria su laríngea consta de la tráquea que es el tronco del árbol, esta se bifurca a nivel del ángulo del esternón, la bifurcación es también denominada Carina. Esta división es en bronquios principales uno para cada pulmón que entran a través del hilio pulmonar.

- Bronquio principal derecho
- Bronquio principal izquierdo

Las ramas bronquiales se ramifican para constituir el árbol traqueobronquial el cual está constituido por bronquios, arteria y venas pulmonares. Los bronquios primarios a su vez se dividen en bronquios lobulares o secundarios, dos en el izquierdo y tres en el derecho, estos se dividen en bronquiolos segmentarios que abastecen cada segmento broncopulmonar.

Los bronquiolos segmentarios o terciarios se ramifican para formar los bronquiolos de conducción que se encargan de transportar el aire hasta los bronquiolos

respiratorios que consta de evaginaciones saculares, llamadas alveolos. Los alveolos pulmonares son la unidad básica pulmonar. Cada bronquiolo respiratorio posee de 5 a 6 sacos alveolares.⁽⁷⁷⁾

1.4.1.4 HALLAZGOS TOMOGRAFICOS EN PACIENTES CON ENFERMEDAD POR COVID 19

- PATRONES TOMOGRÁFICOS

Patrón de vidrio esmerilado

El patrón de vidrio esmerilado o deslustrado se define como un aumento ligero de la densidad pulmonar que no oculta las estructuras vasculares adyacentes ni bronquiales en relación al aérea afectada, puede ser ocasionado debido al llenado parcial del espacio aéreo, engrosamiento intersticial, colapso parcial alveolar o aumento del volumen sanguíneo capilar. Es una de las primeras manifestaciones más frecuentes en los pacientes con COVID 19 , su distribución tiende a ser multilobar y bilateral con predominancia periférica posterior .^{(78) (79)}

Patrón de consolidación

El patrón de consolidación hace referencia a un aumento de la densidad pulmonar debido a un reemplazo de aire alveolar por fluidos, células o tejidos patológica, además está asociado con un oscurecimiento del contorno de los vasos locales adyacentes y márgenes bronquiales. El patrón de consolidación es muchas veces asociado con una enfermedad alveolar subyacente. En pacientes con infección por COVID 19 se manifiesta debido a exudados de fibromixoides celulares en los alveolos producto de la reacción inflamatoria. La consolidación es una manifestación de un proceso patológico pulmonar que tiende a aparecer en un tiempo de 1 a 2 semanas en el avance del patrón de vidrio esmerilado .^{(78) (79)}

Patrón reticular

Se define patrón reticular al engrosamiento de los tabiques interlobulillares y las líneas intralobulillares que componen la estructura intersticial pulmonar.

Frecuentemente este patrón se asocia a enfermedades del tipo intersticial. En la imagen se presenta con muchas y pequeñas opacidades lineales.

Este patrón patológico se asocia a una enfermedad por COVID 19 es estadio avanzado sobre todo se ubica en la periferia de los pulmones ,ya que podría ser consecuencia de una infiltración de linfocitos intersticiales que provocan el engrosamiento del tabique interlobulillar .^{(78) (79)}

Patrón de empedrado

El patrón de empedrado o crazy-paving se relaciona con una superposición del patrón de vidrio esmerilado con tabiques interlobulillares engrosados y líneas intralobulillares, lo que indicaría un compromiso alveolar e intersticial. Este hallazgo característico se puede relacionar con un edema alveolar e inflamación intersticial de la lesión pulmonar aguda. Este patrón puede ser asociado a un avance de la enfermedad en estadios críticos.^{(78) (79)}

Broncograma aéreo

El patrón de broncograma aéreo es definido con un patrón de bronquios llenos de aire sobre un fondo de pulmón opaco sin aire. La patogenia se asocia a los bronquios que se encuentran llenos de moco gelatinoso lo que concedía una baja atenuación en las imágenes de TC.⁽⁷⁸⁾

Cambios en las vías respiratorias

Las bronquiectasias y engrosamiento de la pared bronquial son parte de los cambios de las vías respiratoria sobre todo en algunos pacientes con infección por COVID 19. Estudios señalan que puede ser ocasionado debido a la proliferación de tejido fibroso ocasionado por el daño inflamatorio de la pared bronquial y la obstrucción bronquial .⁽⁷⁸⁾

Cambios pleurales

Los cambios pleurales que se manifestaron en paciente con COVID 19 fueron engrosamiento pleural y un derrame pleural siendo el primero más frecuente.

La existencia de un derrame pleural es un factor de mal pronóstico en la enfermedad por coronavirus 19. En un estudio de pacientes con neumonía por COVID 19 ,el 32 % manifestaron un engrosamiento pleural mientras que un 5 % un derrame pleural.⁽⁷⁸⁾

Fibrosis

Las franjas fibrosas están asociadas con la curación de la inflamación crónica pulmonar con el reemplazo de los componentes celulares por tejidos cicatriciales. Actualmente es controversial el pronóstico de los pacientes que manifiestan estos hallazgos.⁽⁷⁸⁾

Agrandamiento vascular

Debido a efectos proinflamatorios por la infección por SARS-Cov2 , la estructura vascular es comprometida y ocasionan dilataciones de los vasos pulmonares incluso dentro de las lesiones debido al daño e hinchazón de la pared capilar.⁽⁷⁸⁾

Signos de halo invertido

El signo de halo invertido está caracterizado por un patrón de vidrio esmerilado que está rodeada por un anillo de consolidación. Este patrón puede indicar etapas avanzadas de la enfermedad .⁽⁷⁹⁾

Linfanodopatía

Esta manifestación es debida a un agrandamiento de las glándulas del sistema inmunológico en respuesta de una infección viral o bacterial. Se considera un hallazgo de mal pronóstico en casos de neumonía grave o critica por COVID 19 .⁽⁷⁸⁾

- UBICACIÓN DE LAS ALTERACIONES PULMONARES

El campo pulmonar se dividió en zona periférica y zona central según el punto medio de la distancia desde la pared torácica de la misma capa hasta el hilio del pulmón. La zona cercana al hilio pulmonar es la zona central y la zona alejada del hilio es la zona periférica. Las lesiones situadas entre las dos zonas o que cubrían ambas zonas se registraron como que afectaban a ambas zonas.⁽¹⁴⁾

- ETAPAS DE LA INFECCIÓN POR COVID-19 SEGÚN TC

Fase precoz (0-4 días después del comienzo de los síntomas): Existe una mayor predominancia de la opacidad de vidrio esmerilado el cual puede ser de tipo unilateral o bilateral.

Fase de progresión (5-8 días): La opacidad de vidrio esmerilado se acentúa rápidamente caracterizándose de forma bilateral, difusa y con múltiples lóbulos afectados, es en esta etapa donde empiezan a aparecer el patrón de empedrado y las consolidaciones.

Fase pico (9-13 días): Existe una mayor afectación donde la opacidad de consolidación es predominante y se puede hallar el broncograma aéreo, patrón de empedrado y el signo de halo invertido.

Fase de resolución (>14 días): Se caracteriza por una reabsorción de las consolidaciones las cuales empiezan a manifestarse como vidrio esmerilado. Pueden aparecer tanto bandas parenquimatosas subpleural como líneas curvas subpleural.⁽⁸⁰⁾
(Ver Anexo VII figura 3)

- CRITERIOS DE SEVERIDAD POR COVID-19, SEGÚN IMÁGENES TOMOGRÁFICAS

Para estratificar el grado de afectación pulmonar en leve, moderado y severo, Juárez Hernández et al. sugiere aplicar un método de puntuación basado en los hallazgos de la TC. A cada lóbulo se le asigna una puntuación: puntuación 0, 0 % de afectación; puntuación 1, menos del 5 % de afectación; puntuación 2, entre el 5 % y el 25 % de afectación; puntuación 3, entre el 26 % y el 49 % de afectación; puntuación 4, entre el 50 % y el 75 % de afectación; y puntuación 5, más del 75 % de afectación. Había una puntuación de 0 a 5 para cada lóbulo, con una puntuación total posible de 0 a 25 .⁽⁸¹⁾ (ver Anexo VII figura 4). “La severidad de la enfermedad se puede determinar de acuerdo al porcentaje de afectación pulmonar, considerando leve < 25 %, moderado de 25 %-75 % y severo >75 %. Con la estatificación de severidad

en dicha escala, los pacientes categorizados como leve- moderado tendrán una baja probabilidad de muerte y los pacientes severos una alta probabilidad de muerte”.⁽⁸²⁾

1.4.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Grosor de corte : Parámetro de reconstrucción para la realización del estudio en relación con los criterios de calidad de imagen.⁽⁸³⁾
- Hallazgos tomográficos: Imágenes típicas provenientes de un estudio tomográficos que sirven para la evaluación de procesos patológicos .⁽⁸⁴⁾
- Neumonía : Infección producida por un virus o bacteria que inflama los pulmones y causa acumulación de líquidos.⁽⁸⁵⁾
- Resolución espacial : La resolución espacial es la capacidad de discernir dos objetos de alto contraste de los más pequeños que se encuentra cercanos entre sí.⁽⁸³⁾
- Tomografía de alta resolución: Es un método de imagen que posee mayor sensibilidad para enfermedades pulmonares difusas o alveolares, utiliza protocolos de grosor de cortes finos con la finalidad de reducir los artefactos de movimiento y optimizar la resolución espacial.⁽⁸³⁾

1.4.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

No requiere por tratarse de un estudio descriptivo.

CAPITULO II
METODOS

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO.

2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio de enfoque cuantitativo debido a que hizo uso de la recolección de datos para realizar mediciones numéricas y análisis estadísticos con el fin de determinar patrones de comportamiento del problema planteado o probar teorías. (86)

Nivel del tipo descriptivo porque la finalidad fue detallar y medir las propiedades del fenómeno a estudiar sin intervenir en ellas; retrospectivo y de corte transversal, porque la información recolectada fue en un solo momento de febrero a abril del 2021.(86)

2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio presentó un diseño no experimental debido a que no existe alguna manipulación directa en las variables por parte del autor, toda información obtenida fue del tipo objetiva donde solo se observaron e interpretaron los fenómenos para posteriormente ser analizados. (86)

2.1.3 POBLACIÓN

La población estuvo constituida por 1424 tomografías de tórax con signos de neumonía atípica por covid-19 pertenecientes al centro de imágenes “Imagenorte”.

2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO

Muestra:

La muestra estuvo conformada por 303 tomografías de tórax con signos de neumonía atípica por covid 19 correspondientes a la fecha entre febrero y abril del 2021 del centro de imágenes “Imagenorte” los cuales cumplieron con los criterios de selección.

Tamaño de la muestra:

Aplicando la fórmula de Arkin y Colton obtuvimos el tamaño de la muestra a partir de nuestra población la cual estuvo conformada por 1424 tomografías de tórax.

$$n = \frac{Z^2 N \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 p \cdot q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población 1424

p = Probabilidad de éxito (0,5)

q = Probabilidad de fracaso (1-p) (0,5)

Z = Desviación estándar (1,96) (nivel de confianza del 95%)

e = Margen de error (0,05)

$$n = \frac{1.96^2 \times 1424 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(1424 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 303$$

Muestreo:

La investigación tuvo un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, donde cada informe tomográfico que conformaba nuestra población y se encontraba en el rango de tiempo de febrero a abril tuvo la misma probabilidad de ser escogido hasta llegar a completar nuestro tamaño de muestra.

2.1.4.1 Criterios de inclusión

- Tomografía de tórax de pacientes mayores de 18 años
- Tomografía de tórax con signos de neumonía atípica por covid 19

2.1.4.2 Criterios de exclusión

- Tomografía de tórax con otras patologías pulmonares
- Tomografía de tórax que no corresponda a la fecha de estudio

2.1.5 VARIABLES

Variable de estudio

La variable de estudio de la investigación es:

- Hallazgos característicos en la tomografía de tórax

Dimensiones:

- Patrón tomográfico y severidad de la lesión
- Extensión de la lesión
- Características Demográficas

(Ver anexo II)

2.1.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos se obtuvieron mediante la técnica de análisis documental ya que la información provino de los informes tomográficos de pacientes con neumonía atípica por Covid-19 , para un mejor manejo de la información obtenida se consideró como instrumento un formato de recolección de datos (Ver Anexo I) el cual fue diseñado de acuerdo a bases teóricas previas y estuvo compuesto por dos partes , siendo la primera todo lo relacionado con datos demográficos del paciente y la segunda parte que comprendía los hallazgos tomográficos.

2.1.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez obtenida la aprobación por parte del gerente general de la empresa Imagenorte SAC para la ejecución de la investigación, se procedió a organizar la información por medio de la ficha de recolección de datos con la finalidad de procesarla mediante el programa de Microsoft Excel. Las informaciones recopiladas fueron utilizadas para el análisis estadístico descriptivo mediante el programa SPSS v.26 en el cual se ingresó la variable de estudio y se calculó las estadísticas como frecuencias y porcentajes con su respectiva información para la elaboración de tablas y gráficos.

Validez y confiabilidad

La validez de la ficha de recolección de datos estuvo a cargo por 3 especialistas en el tema, conformado por: un médico radiólogo y dos tecnólogos médicos, los cuales dieron su conformidad con respecto al cumplimiento de los objetivos planteados en el instrumento a través de la técnica del índice de aprobación de expertos demostrando una aceptable validez. Puesto que, se manejó una ficha de recolección de datos, no se hizo obligatorio que pase un proceso de evaluación de la confiabilidad. (Ver Anexo IV Y V)

Los profesionales a cargo fueron los siguientes:

Cargo	Apellidos y Nombres	Juicio
Tecnólogo Médico	Blas Vicente Deisy	Aceptable
Tecnólogo Médico	Luquillas Vilcapoma Anthony	Aceptable
Médico Radiólogo	Montenegro Coronado Freddy	Aceptable

2.1.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se basó sobre los principios de no maleficencia, beneficencia y autonomía de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO

Principio de no maleficencia: Debido al diseño retrospectivo del estudio no se tuvo contacto con los pacientes por lo tanto no se infringió ningún daño físico ni psicológico ni se vulneró los datos personales debido a que solo se tomó en cuenta los hallazgos radiológicos de los informes.

Principio de beneficencia: Los resultados de esta investigación buscaron beneficiar a los pacientes afectados con COVID 19 brindando una mejor comprensión al personal de salud sobre los hallazgos tomográficos que se asocian con la gravedad de la enfermedad con la finalidad de ser tratados oportunamente.

Principio de autonomía: Se reconoció el derecho a la privacidad por lo tanto se guardó absoluta reserva de los datos.

Citación correcta de las fuentes: Se realizó una correcta citación de las fuentes según las normas establecidas por Vancouver respetando el trabajo y las ideas de los distintos autores referidos en la investigación.

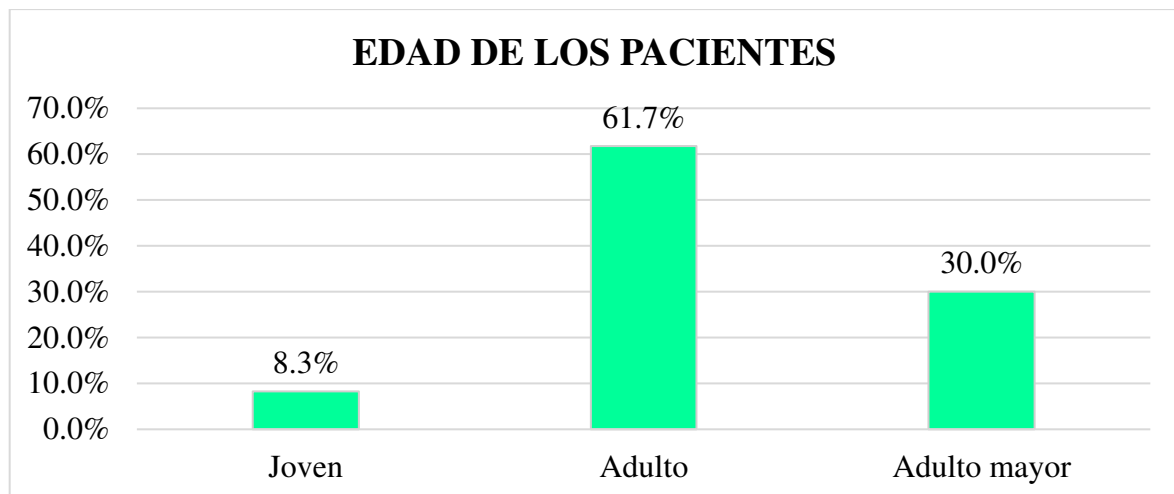
CAPITULO III
RESULTADOS

1.1 Presentación y análisis de los resultados

TABLA 1. Edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Edad de los pacientes	f	%
Joven	25	8,3%
Adulto	187	61,7%
Adulto mayor	91	30,0%
Total de pacientes	303	100,0%

GRÁFICO N° 1.- Edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

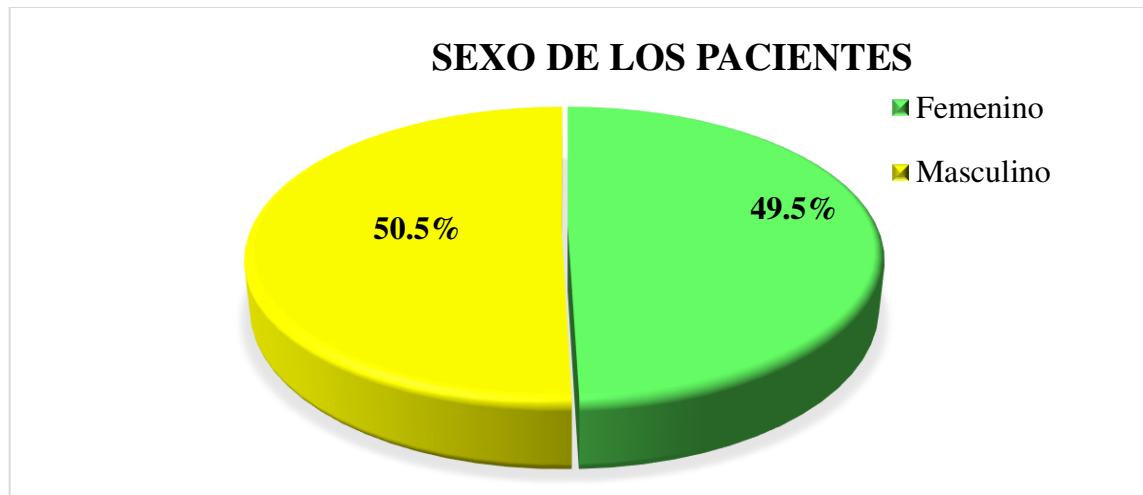


En la tabla y gráfico N° 1 se aprecia que, a cerca de la edad de los pacientes con neumonía por COVID, mayoritariamente, el 61,7% fue adulto (30 a 59 años). Le sigue el 30,0% que fue adulto mayor (mayor o igual a 60 años), y el restante 8,3% (18 a 29 años) fue joven.

TABLA 2. Sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Sexo de los pacientes	f	%
Femenino	150	49,5%
Masculino	153	50,5%
Total de pacientes	303	100,0%

GRÁFICO N° 2.- Sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

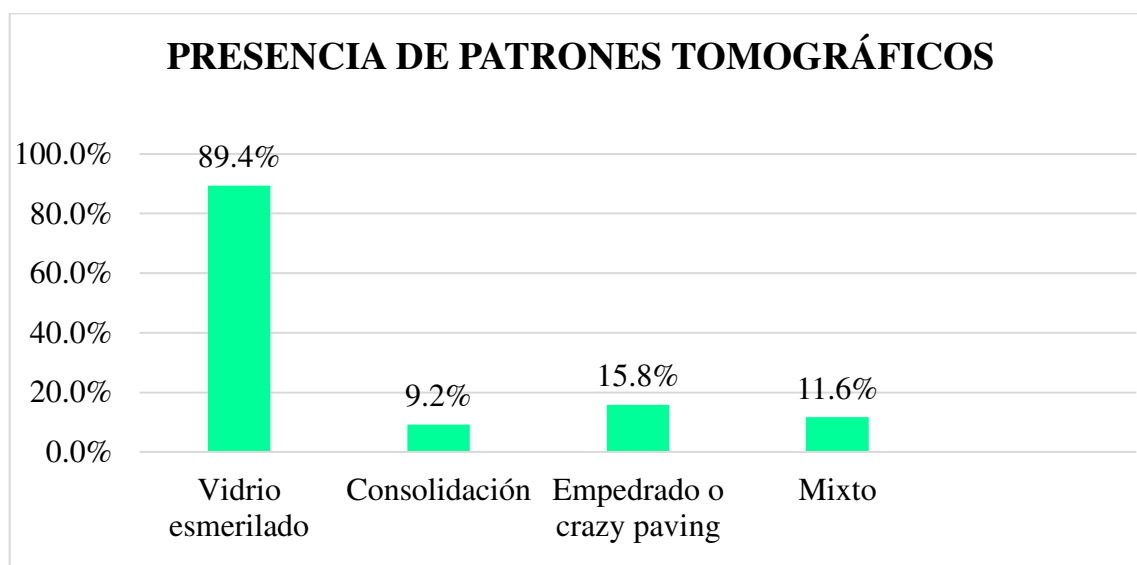


En la tabla y gráfico N° 2 se evidencia que, de acuerdo al sexo de los pacientes con neumonía por COVID, principalmente, el 50,5% es de sexo masculino. Mientras que el restante 49,5% es de sexo femenino.

TABLA 3. Presencia de patrones tomográficos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Presencia de patrones tomográficos	Presenta		Total
	f	%	F
Vidrio esmerilado	271	89.4%	303
Consolidación	28	9.2%	303
Empedrado o crazy paving	48	15.8%	303
Mixto	35	11.6%	303

GRÁFICO N° 3.- Presencia de patrones tomográficos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

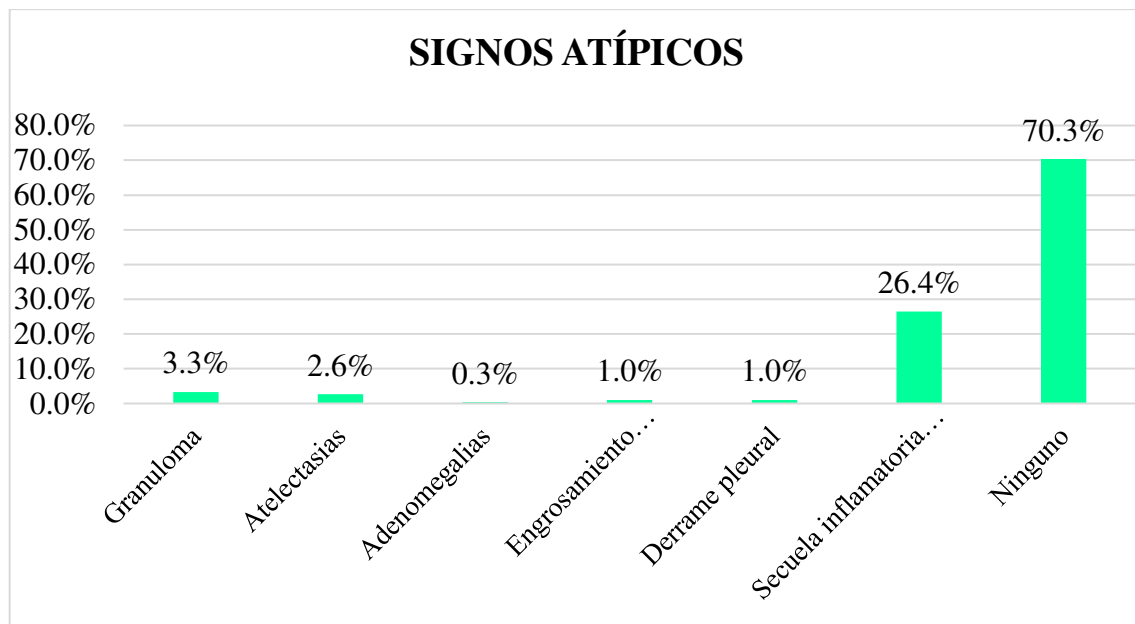


En la tabla y gráfico N° 3 se evidencia que, de forma predominante, el 89,4% de los pacientes tuvo presencia de patrón de vidrio esmerilado. Le continúa el 15,8 % que tuvo presencia de patrón de empedrado o crazy paving; y el 11,6 % que tuvo presencia de un patrón mixto (vidrio esmerilado y consolidación).

TABLA 4. Signos atípicos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Signos atípicos	Presenta		Total de pacientes
	f	%	f
Granuloma	10	3,3%	303
Atelectasias	8	2,6%	303
Adenomegalias	1	0,3%	303
Engrosamiento peribronquial	3	1,0%	303
Derrame pleural	3	1,0%	303
Secuela inflamatoria pulmonar	80	26,4%	303
Ninguno	213	70,3%	303

GRÁFICO N° 4.- Signos Atípicos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

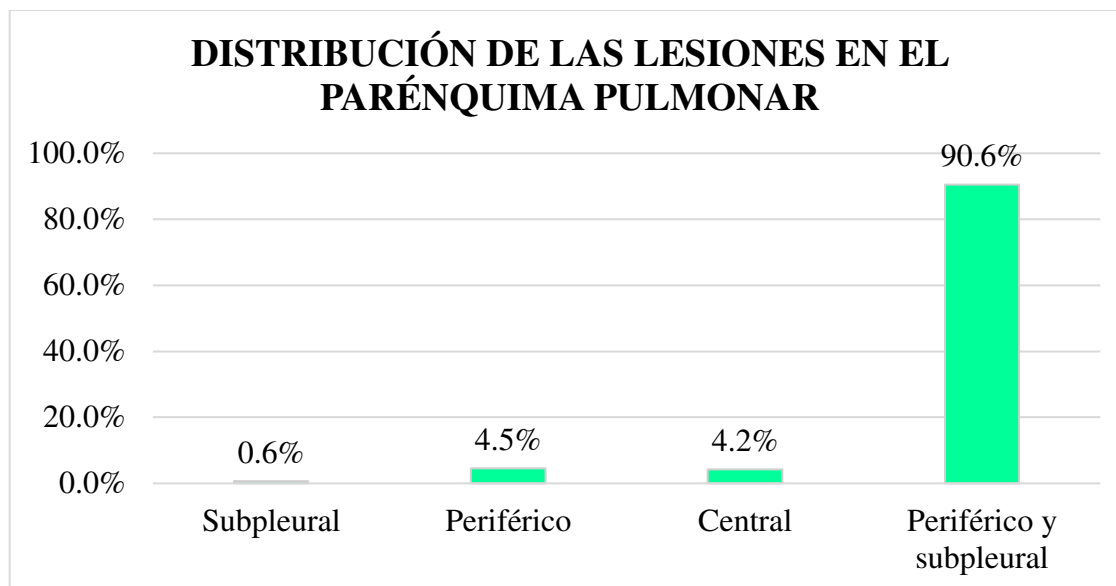


En la tabla y gráfico N° 4 se aprecia que, mayoritariamente el 70,3% de los pacientes no tuvo presencia de signos atípicos; le sigue el 24,6% que tuvo secuela inflamatoria pulmonar, y el 2,6% atelectasias.

TABLA 5. Distribución de las lesiones en el parénquima pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Distribución de las lesiones en el parénquima pulmonar	Presenta		Total de pacientes
	f	%	f
Subpleural	2	0,7%	303
Periférico	14	4,6%	303
Central	13	4,3%	303
Periférico y subpleural	279	92,1%	303

GRÁFICO N° 5.- Distribución de las lesiones en el parénquima pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

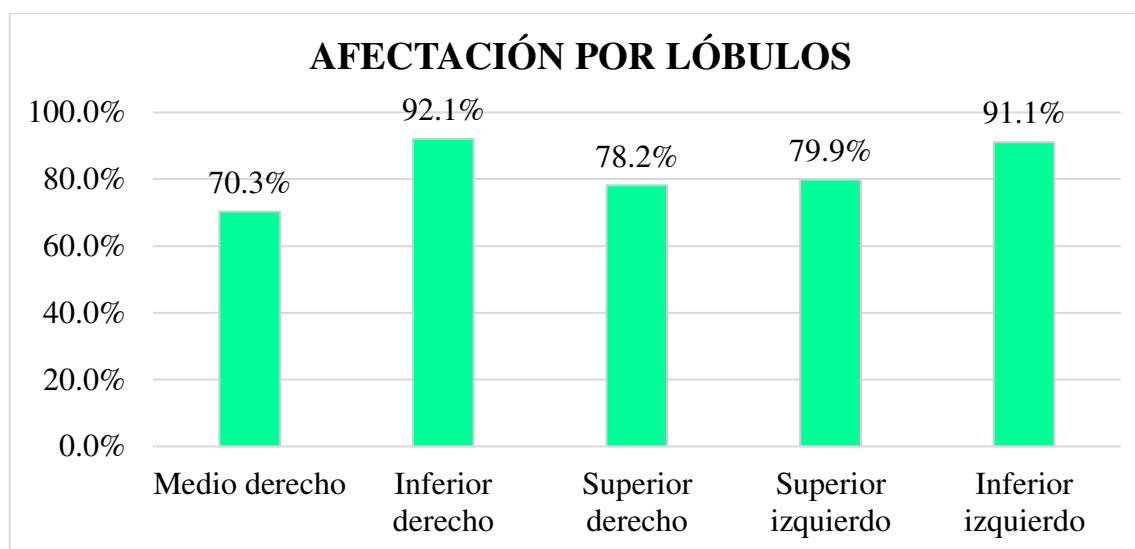


En la tabla y gráfico N° 5 se observa que, predominantemente, el 90,6% de los pacientes tuvo lesión en el parénquima pulmonar periférico y subpleural; le sigue el 4,5% que tuvo lesión en el parénquima pulmonar periférico; y el 4,2% que tuvo lesión en el pulmonar en el parénquima pulmonar central.

TABLA 6. Afectación por lóbulos en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Afectación por lóbulos	Presenta		Total
	f	%	f
Medio derecho	213	70.3%	303
Inferior derecho	279	92.1%	303
Superior derecho	237	78.2%	303
Superior izquierdo	242	79.9%	303
Inferior izquierdo	276	91.1%	303

GRÁFICO N° 6.- Afectación por lóbulos de la lesión en el lóbulo en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

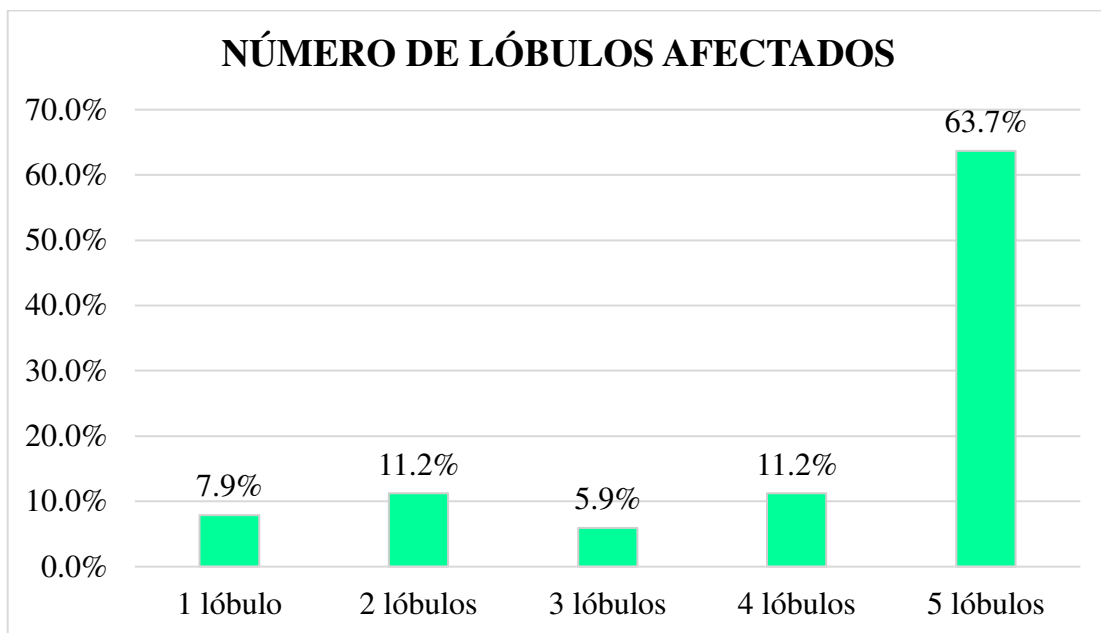


En la tabla y gráfico N° 6 se muestra, de forma mayoritaria que el 92.1 % de los pacientes tuvo lesión en el lóbulo inferior derecho; y el 91.1 % tuvo lesión en el lóbulo inferior izquierdo.

TABLA 7. Número de lóbulos afectados en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Número de lóbulos afectados	f	%
1 lóbulo	24	7,9%
2 lóbulos	34	11,2%
3 lóbulos	18	5,9%
4 lóbulos	34	11,2%
5 lóbulos	193	63,7%
Total de pacientes	303	100,0%

GRÁFICO N° 7.- Número de lóbulos afectados en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

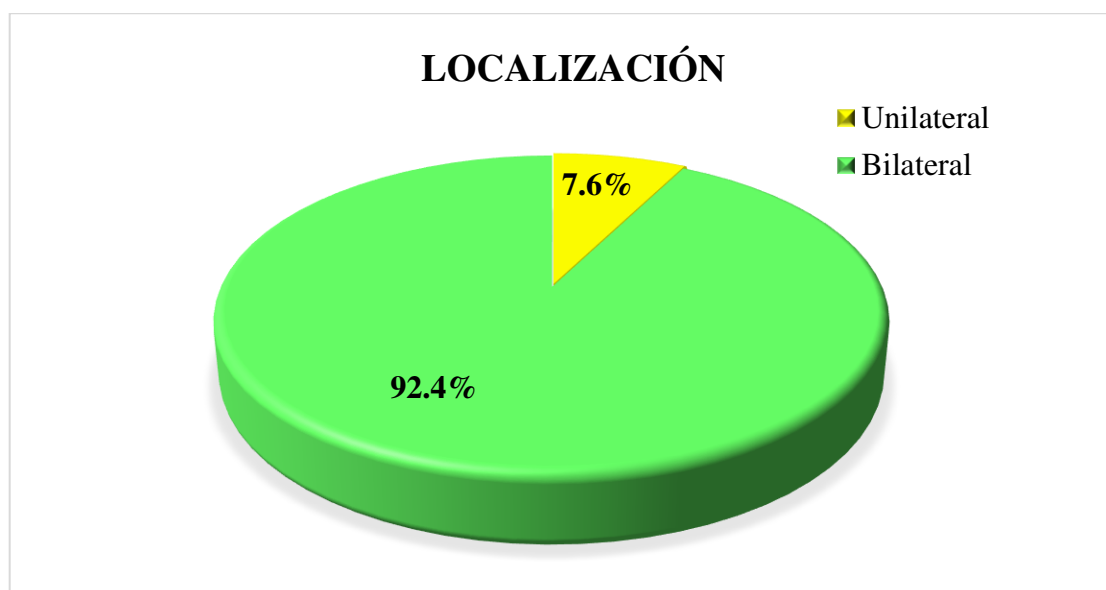


En la tabla y gráfico N° 7 se muestra que, de forma predominante, el 63,7% de los pacientes tuvo presencia de lesión en los 5 lóbulos pulmonares. Le continúa el 11,2% que tuvo lesión en 4 lóbulos pulmonares; y el otro 11,2% que tuvo lesión en 2 lóbulos pulmonares.

TABLA 8. Localización de la lesión pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Localización de la lesión	f	%
Unilateral	23	7,6%
Bilateral	280	92,4%
Total de pacientes	303	100,0%

GRÁFICO N° 8.- Localización de la lesión pulmonar en los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

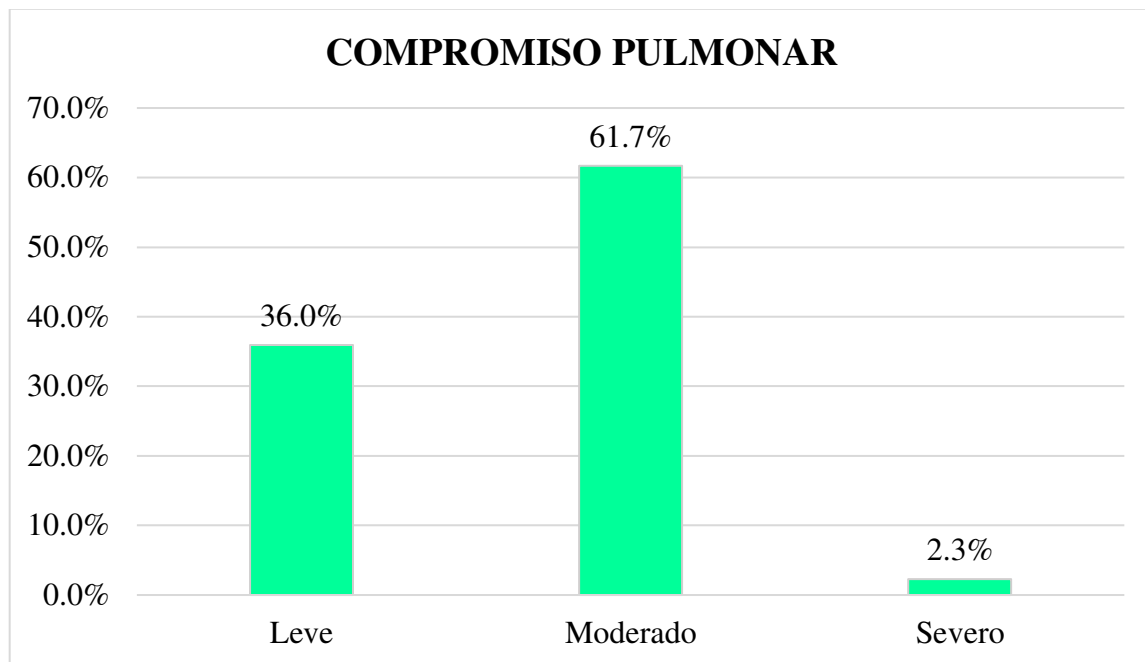


En la tabla y gráfico N° 8 se observa que, predominantemente, el 92,4% de los pacientes, tuvo presencia de lesión pulmonar bilateralmente. Mientras que el restante 7,6% tuvo presencia de lesión pulmonar unilateralmente.

TABLA 9. Compromiso pulmonar de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Compromiso pulmonar	f	%
Leve	109	36,0%
Moderado	187	61,7%
Severo	7	2,3%
Total de pacientes	303	100,0%

GRÁFICO N° 9.- Compromiso pulmonar de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021



En la tabla y gráfico N° 9 se observa que, de manera mayoritaria, el 61,7% de los pacientes tuvo compromiso pulmonar moderado. Le sigue el 36,0% que tuvo compromiso pulmonar leve; mientras que el restante 2,3% presentó compromiso pulmonar severo.

TABLA 10. Presencia de patrones tomográficos según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Presencia de patrones tomográficos	Edad						Total de casos
	Joven		Adulto		Adulto mayor		
	f	%	f	f	%	f	
Vidrio esmerilado	19	7,5%	159	62,6%	76	29,9%	254
Consolidación	1	9,1%	4	36,4%	6	54,5%	11
Empedrado o crazy paving	1	3,2%	17	54,8%	13	41,9%	31
Mixto	4	22,2%	11	61,1%	3	16,7%	18
Todos	1	5,9%	11	64,7%	5	29,4%	17

En la tabla N° 10 se observa que de los 254 pacientes que tuvieron presencia de patrón tomográfico de vidrio esmerilado, el 62,6% fue adulto, seguido por el 29,9% que fue adulto mayor. A su vez, de los 31 pacientes que tuvieron presencia de patrón de empedrado, el 54,8% fue adulto, seguido por el 41,9% que fue adulto mayor. Por su parte, de los 18 pacientes que tuvieron presencia de patrón mixto, el 61,1% fue adulto, seguido por el 16,7% que fue adulto mayor. Finalmente, de los 17 pacientes que tuvieron presencia de todos los patrones tomográficos, el 64,7% fue adulto, y el 29,5% fue adulto mayor.

TABLA 11. Presencia de patrones tomográficos según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Presencia de patrones tomográficos	Sexo				Total de casos
	Femenino		Masculino		
	f	%	f	%	
Vidrio esmerilado	125	49,2%	129	50,8%	254
Consolidación	7	63,6%	4	36,4%	11
Empedrado o crazy paving	16	51,6%	15	48,4%	31
Mixto	7	38,9%	11	61,1%	18
Todos	9	52,9%	8	47,1%	17

En la tabla y gráfico N° 11 se aprecia que de los 254 pacientes que tuvieron presencia de patrón tomográfico de vidrio esmerilado, el 50,8% fue de sexo masculino, mientras que el 49,2% fue de sexo femenino. A su vez, de los 31 pacientes que tuvieron presencia de patrón de empedrado, el 51,6% fue de sexo femenino; mientras que el 48,4% fue de sexo

masculino. Por su parte, de los 18 pacientes que tuvieron presencia de patrón mixto, el 61,1% fue de sexo masculino; mientras que el 38,9% fue de sexo femenino. Finalmente, de los 17 pacientes que tuvieron presencia de todos los patrones tomográficos, el 52,9% fue de sexo femenino; y el 47,1% fue de sexo masculino.

TABLA 12. Signos atípicos según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Signos atípicos	Edad						Total de casos f
	Joven		Adulto		Adulto mayor		
	f	%	f	%	f	%	
Granuloma	0	0,0%	2	20,0%	8	80,0%	10
Atelectasias	0	0,0%	6	75,0%	2	25,0%	8
Adenomegalias	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%	1
Engrosamiento peribronquial	0	0,0%	0	0,0%	3	100,0%	3
Derrame pleural	0	0,0%	2	66,7%	1	33,3%	3
Secuela inflamatoria pulmonar	5	6,3%	40	50,0%	35	43,8%	80
Ninguno	20	9,4%	144	67,6%	49	23,0%	213

En la tabla N° 12 se evidencia que de los 80 pacientes que tuvieron secuela inflamatoria pulmonar, el 50,0% fue adulto mayor, seguido por el 43,8% que fue adulto mayor. A su vez de los 10 pacientes que tuvieron presencia de granuloma, el 80,0% fue adulto mayor, mientras que el 20,0% fue joven. Finalmente, de los 213 pacientes que no presentaron hallazgos asociados a las lesiones pulmonares, el 67,6% fue adulto, seguido por el 23,0% fue adulto mayor.

TABLA 13. Signos Atípicos según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Signos Atípicos	Sexo				Total de casos f
	Femenino		Masculino		
	f	%	f	%	
Granuloma	5	50,0%	5	50,0%	10
Atelectasias	2	25,0%	6	75,0%	8
Adenomegalias	0	0,0%	1	100,0%	1
Engrosamiento peribronquial	1	33,3%	2	66,7%	3
Derrame pleural	1	33,3%	2	66,7%	3
Secuela inflamatoria pulmonar	37	46,3%	43	53,8%	80
Ninguno	110	51,6%	103	48,4%	213

En la tabla N° 13 se evidencia que de los 80 pacientes que tuvieron secuela inflamatoria pulmonar, el 53,8% fue de sexo masculino, mientras que el 46,3% fue de sexo femenino. A su vez de las 10 pacientes que tuvieron presencia de granuloma, el 50,0% fue de sexo femenino, mientras que el otro 50,0% fue de sexo masculino. Finalmente, de las 213 pacientes que no presentaron signos atípicos, el 51,6% fue de sexo femenino, y el restante 48,4% fue de sexo masculino.

TABLA 14. Distribución de la lesión pulmonar según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte e en 2021

Distribución de la lesión pulmonar	Edad						Total de casos f
	Joven		Adulto		Adulto mayor		
	f	%	f	%	f	%	
Subpleural	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%	2
Periférico	0	0,0%	12	85,7%	2	14,3%	14
Central	2	15,4%	7	53,8%	4	30,8%	13
Periférico y subpleural	23	8,2%	170	60,9%	86	30,8%	279

En la tabla N° 14 se aprecia que de los 2 pacientes que tuvieron lesión en la subpleural, el 50,0% fue adulto mayor, y el otro 50,0% fue adulto. Por otro lado, de los 14 pacientes que tuvieron lesión en el periférico, el 85,7% fue adulto, y el restante 14,3% fue adulto mayor. A su vez, de los 13 pacientes que tuvieron lesión en el centro del pulmón, el 53,8% fue

adulto; seguido por el 30,8% que fue adulto mayor. Finalmente, de los 279 pacientes que tuvieron lesión en el periférico y subpleural, el 60,9% fue adulto, y el 30,8% fue adulto mayor.

TABLA 15. Distribución de la lesión pulmonar según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Distribución de la lesión pulmonar	Sexo				Total de casos f
	Femenino		Masculino		
	f	%	f	%	
Subpleural	1	50,0%	1	50,0%	2
Periférico	10	71,4%	4	28,6%	14
Central	8	61,5%	5	38,5%	13
Periférico y subpleural	135	48,4%	144	51,6%	279

En la tabla N° 15 se muestra que de los 2 pacientes que tuvieron lesión en la subpleural, el 50,0% fue de sexo femenino, y el otro 50,0% fue de sexo masculino. Por otro lado, de los 14 pacientes que tuvieron lesión en el periférico, el 71,4% fue de sexo femenino, y el restante 28,6% fue de sexo masculino. Por otro lado, de los 13 pacientes que tuvieron lesión en el centro del pulmón, el 61,5% fue de sexo femenino; mientras que el 38,5% fue de sexo masculino. Finalmente, de los 279 pacientes que tuvieron lesión en el periférico y subpleural, el 51,6% fue de sexo masculino; mientras que el 48,4% fue de sexo femenino.

TABLA 16. Ubicación de la lesión en el lóbulo según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Ubicación de la lesión en el lóbulo	Edad						Total f
	Joven		Adulto		Adulto mayor		
	f	%	f	%	f	%	
Medio derecho	13	6.1%	131	61.5%	69	32.4%	213
Inferior derecho	21	7.5%	171	61.3%	87	31.2%	279
Superior derecho	15	6.3%	146	61.6%	76	32.1%	237
Superior izquierdo	16	6.6%	145	59.9%	81	33.5%	242
Inferior izquierdo	22	8.0%	169	61.2%	85	30.8%	276

En la tabla N° 16 se aprecia que de los 279 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo inferior derecho, el 61,3% fue adulto y el 31,2% fue adulto mayor. Por su parte, de los 237 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo superior derecho el 61,6% fue adulto, seguido por el 32,1% que fue adulto mayor. Por su parte, de los 213 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo medio derecho, el 61,5% fue adulto, y el 32,4% fue adulto mayor.

TABLA 17. Ubicación de la lesión en el lóbulo según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Ubicación de la lesión en el lóbulo	Sexo				Total f
	Femenino		Masculino		
	f	%	f	%	
Medio derecho	102	47.9%	111	52.1%	213
Inferior derecho	135	46.7%	154	53.3%	289
Superior derecho	115	46.6%	132	53.4%	247
Superior izquierdo	112	46.3%	130	53.7%	242
Inferior izquierdo	137	49.6%	139	50.4%	276

En la tabla N° 17 se muestra que de los 289 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo inferior derecho, el 46,7% fue de sexo femenino; mientras que el otro 53,3% fue de sexo masculino. A su vez, de los 276 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo inferior izquierdo, el 49,6% fue de sexo femenino, y el 50,4% fue de sexo masculino. Por su parte, de los 247 pacientes que tuvieron lesión en el lóbulo superior derecho, 46,6 % fue de sexo femenino, y el 53,4% fue de sexo masculino.

TABLA 18. Número de lóbulos afectados según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Número de lóbulos afectados	Edad						Total de pacientes	
	Joven		Adulto		Adulto mayor		f	%
	f	%	f	%	f	%		
1 lóbulo	5	1,7%	17	5,6%	2	0,7%	24	7,9%
2 lóbulos	5	1,7%	20	6,6%	9	3,0%	34	11,2%
3 lóbulos	1	0,3%	11	3,6%	6	2,0%	18	5,9%
4 lóbulos	1	0,3%	23	7,6%	10	3,3%	34	11,2%
5 lóbulos	13	4,3%	116	38,3%	64	21,1%	193	63,7%
Total de pacientes	25	8,3%	187	61,7%	91	30,0%	303	100,0%

En la tabla N° 18 se aprecia que, del 61,7% de los pacientes adultos, el 38,3% tuvo 5 lóbulos afectados, seguido por el 7,6% que tuvo 4 lóbulos afectados. Por su parte, del 30,0% de los pacientes adultos mayores, el 21,1% tuvo 5 lóbulos afectados, seguido por el 3,3% que tuvo 4 lóbulos afectados. Por último, del 8,3% de los pacientes jóvenes, el 4,3% tuvo 5 lóbulos afectados, seguido por 1,7% que tuvo 1 lóbulo afectado, y el otro 1,7% que tuvo 2 lóbulos afectados.

TABLA 19. Número de lóbulos afectados según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Número de lóbulos afectados	Sexo				Total de pacientes	
	Femenino		Masculino		f	%
	f	%	f	%		
1 lóbulo	14	4,6%	10	3,3%	24	7,9%
2 lóbulos	19	6,3%	15	5,0%	34	11,2%
3 lóbulos	11	3,6%	7	2,3%	18	5,9%
4 lóbulos	14	4,6%	20	6,6%	34	11,2%
5 lóbulos	92	30,4%	101	33,3%	193	63,7%
Total de pacientes	150	49,5%	153	50,5%	303	100,0%

En la tabla N° 19 se muestra que, del 50,5% de los pacientes de sexo masculino, el 33,3% tuvo 5 lóbulos afectados, seguido por el 6,6% que tuvo 4 lóbulos afectados. Por otro lado, del 49,5% de pacientes de sexo femenino, el 30,4% tuvo 5 lóbulos afectados, seguido por el 6,3% que tuvo 2 lóbulos afectados.

TABLA 20. Localización de la lesión en el pulmón según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Localización de la lesión	Edad						Total de pacientes	
	Joven		Adulto		Adulto mayor		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Unilateral	5	1,7%	16	5,3%	2	0,7%	23	7,6%
Bilateral	20	6,6%	171	56,4%	89	29,4%	280	92,4%
Total de pacientes	25	8,3%	187	61,7%	91	30,0%	303	100,0%

En la tabla N° 20 se evidencia que, del 61,7% de los pacientes adultos, el 56,4% tuvo lesión pulmonar bilateralmente y el 5,3% tuvo lesión pulmonar unilateralmente. Por su parte, del 30,0% de los pacientes adultos mayores, el 29,4% tuvo lesión pulmonar bilateralmente y el 0,7% tuvo lesión pulmonar unilateralmente. Por último, del 8,3% de los pacientes jóvenes, el 6,6% tuvo lesión pulmonar bilateralmente y el 1,7% tuvo lesión pulmonar unilateralmente.

TABLA 21. Localización de la lesión en el pulmón según el sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Localización de la lesión	Sexo				Total de pacientes	
	Femenino		Masculino		f	%
	f	%	f	%		
Unilateral	15	5,0%	8	2,6%	23	7,6%
Bilateral	135	44,6%	145	47,9%	280	92,4%
Total de pacientes	150	49,5%	153	50,5%	303	100,0%

En la tabla N° 21 se evidencia que, del 50,5% de los pacientes de sexo masculino, el 47,9% tuvo lesión pulmonar bilateralmente y el 2,6% tuvo lesión pulmonar unilateralmente. Por otro lado, del 49,5% de pacientes de sexo femenino, el 44,6% tuvo lesión pulmonar bilateralmente, y el 5,0% tuvo lesión pulmonar unilateralmente.

TABLA 22. Compromiso pulmonar según la edad de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021

Compromiso pulmonar	Edad						Total de pacientes	
	Joven		Adulto		Adulto mayor		f	%
Leve	12	4,0%	71	23,4%	26	8,6%	109	36,0%
Moderado	12	4,0%	113	37,3%	62	20,5%	187	61,7%
Severo	1	0,3%	3	1,0%	3	1,0%	7	2,3%
Total de pacientes	25	8,3%	187	61,7%	91	30,0%	303	100,0%

En la tabla N° 22 se evidencia que, del 61,7% de los pacientes adultos, el 37,3% tuvo compromiso pulmonar moderado, seguido por el 23,4% que tuvo compromiso pulmonar leve. Por su parte, del 30,0% de los pacientes adultos mayores, el 20,5% tuvo compromiso pulmonar moderado y el 8,6% tuvo compromiso pulmonar leve. Por último, del 8,3% de los pacientes jóvenes, el 4,4% tuvo compromiso pulmonar moderado, y el otro 4,0% tuvo compromiso pulmonar leve.

TABLA 23. Compromiso pulmonar según sexo de los pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte e en 2021

Compromiso pulmonar	Sexo				Total de pacientes	
	Femenino		Masculino		f	%
Leve	60	19,8%	49	16,2%	109	36,0%
Moderado	87	28,7%	100	33,0%	187	61,7%
Severo	3	1,0%	4	1,3%	7	2,3%
Total de pacientes	150	49,5%	153	50,5%	303	100,0%

En la tabla N° 22 se evidencia que, del 50,5% de los pacientes de sexo masculino, el 33,0% tuvo compromiso pulmonar moderado, seguido por el 19,8% que tuvo compromiso pulmonar leve. Por otro lado, del 49,5% de pacientes de sexo femenino, el 28,7% tuvo compromiso pulmonar moderado y el 19,8% tuvo compromiso pulmonar leve.

CAPITULO IV
DISCUSIÒN

El objetivo principal de la investigación fue el de describir los hallazgos tomográficos en pacientes que presentaban neumonía atípica por covid 19. Según los resultados obtenidos en relación a la edad; podemos notar una mayor prevalencia de paciente adultos que comprendían una edad entre (30 - 60 años) los cuales fueron el 61.7% de nuestra muestra (187 de 303), siendo en menor cantidad los pacientes jóvenes con solamente el 8.3% de nuestra población. Con respecto al sexo, la cantidad de pacientes varones y mujeres fueron de 50,5 % y 49,5% respectivamente. Este panorama lo podemos observar en diversas investigaciones como es el caso de Dai H. et al en China, donde su población era de 136 (58,1%) hombres y 98 (41,9%) mujeres, con una edad promedio de (44,6 ± 14,8) años y un rango de 7 a 82 años de forma similar ocurre con Parry A. et al, Caruso D. et al, Werberich et al, Tabares C. et al y Barboza F; todas investigaciones realizadas en India, Italia, Brasil, Colombia y Perú, respectivamente. Solamente en el caso de Dai H. se incluyeron menores de 18 años sin embargo esto no influyó en los resultados obtenidos.

Esta tendencia a tener mayor prevalencia de pacientes varones adultos que llegan a desarrollar la enfermedad en formas mayormente graves y con desenlaces fatales es debido, según la INS, a causas multifactoriales que van desde lo genético hasta lo cultural; tal como explica, solamente en el Perú el 71 % de los decesos corresponde a varones y esta situación se ve reflejada en la mayoría de países.(87)

Con respecto a los hallazgos tomográficos, nuestros resultados posicionan al vidrio esmerilado como el patrón tomográfico más frecuente seguido por el empedrado o crazy paving, el mixto y por ultimo las opacidades consolidativas.

El vidrio esmerilado en nuestro estudio estuvo presente predominantemente en el 89.4 % de los pacientes, de forma similar se halla en las dos revisiones sistemáticas hechas por Salehi et al y Bao et al donde su incidencia es de 88 % y 83.31 %, respectivamente; solamente en el caso de Caruso et al, el patrón de vidrio esmerilado de tipo periférico estuvo presente en el 100 % de los pacientes.

El patrón de empedrado o crazy paving el cual se define como vidrio esmerilado asociado a un engrosamiento septal interlobar, se encontró en el 15.8% de pacientes (48/303) a pesar de hallarlo en menor cantidad se encuentra como el segundo patrón tomográfico más frecuente; algo similar ocurre con Guan C et al, en su estudio de 47 pacientes el 89.4% presentó el patrón de empedrado seguido del vidrio esmerilado. En nuestro país, Contreras et al asocia el patrón de empedrado a una mayor severidad clínica y por ende una mayor mortalidad debido a que estuvo presente en 59 fallecidos de una cohorte de solamente 90 casos. El patrón mixto el cual corresponde a vidrio esmerilado superpuesto a opacidades consolidativas, constituyó el 11.6 % del total de pacientes en nuestro estudio, siendo considerado el tercer patrón en orden de frecuencia. Los valores obtenidos difieren de los resultados de Parry et al, donde el patrón mixto es considerablemente mayor con 41.2 % de forma similar Bao et al en su revisión sistemática describe una incidencia de este patrón del 58.42 %; sin embargo, nuestros resultados coinciden con Salinas A. en su tesis realizada en Ecuador con una prevalencia de 21.6 % siendo también el tercer patrón más frecuente. Con respecto a las opacidades consolidativas este solo se encontró en solo 28 pacientes de los 303 (9.8 %), en contraparte Ng et al y Wang et al sí obtuvieron resultados mayores con 62% y 27.3 %, respectivamente.

Como podemos observar existe una diferencia en el orden de presentación de los patrones tomográficos; esto puede deberse a que la aparición de estas opacidades están relacionadas directamente con el transcurso de los días desde el inicio de los síntomas hasta la realización del examen, algo que explica Inui S. et al en su investigación realizada al crucero Diamond Princess donde tuvieron una cohorte ambientalmente homogénea la cual fue separada en dos grupos ,en asintomáticos y sintomáticos , de los cuales resulta que en el grupo de asintomáticos presentaron mayor predominio de vidrio esmerilado sobre la consolidación mientras que de forma inversa ocurría en los sintomáticos. Por lo tanto, notamos que la presentación de los hallazgos se ve influenciada por distintos factores dependiendo de la etapa de la enfermedad y de la clínica del paciente.

Por lo que se refiere al compromiso pulmonar; fue de tipo moderado en 187 pacientes , leve en 109 pacientes y severo solamente en 7 pacientes; por el contrario, Barboza F. en su tesis realizada en Cajamarca-Perú obtiene que la mayor cantidad de pacientes se encontraba en el estadio severo (79.63 %) , seguido por el moderado (16.67 %) y por último el leve (3.70%) esta oposición se puede explicar ya que la cohorte de Barboza et al incluía a pacientes fallecidos, esto demostraría la relación directamente proporcional que existe entre el índice de severidad y la mortalidad.

Según la tabla N°4 se aprecia que mayoritariamente el 70,3% de los pacientes no tuvo presencia de hallazgos asociados a las lesiones pulmonares; le sigue el 24,6% que tuvo secuela inflamatoria pulmonar, y el 2,6% atelectasias, solamente 3 pacientes presentaron derrame pleural. Nuestros resultados difieren de Parry et al donde ninguno de sus pacientes presentó algún hallazgo atípico, lo cual puede deberse a su reducida muestra de 51 pacientes en relación con la nuestra de 303. Salehi et al, describe al derrame pleural, derrame pericárdico, linfadenopatía, cavitación, el signo de halo y el neumotórax como algunos de los hallazgos poco frecuentes pero posibles que se observan con la progresión de la enfermedad sobre todo en estadios avanzados. La secuela inflamatoria pulmonar fue el hallazgo con mayor prevalencia encontrado en nuestro estudio , se podría inferir que el 24.6 % de los pacientes de nuestra muestra se encontraban en una segunda reinfección por COVID 19 o antecedentes de enfermedades pulmonares subyacentes, Solomon J. señala que las secuelas pulmonares más frecuentes en pacientes Post covid 19 son el vidrio esmerilado con apariencia fibrótica , las bandas parenquimatosas, reticulares , las bronquiectasias por tracción y la atenuación del mosaico. La presencia de estas anomalías está condicionada según la gravedad inicial del paciente, el tiempo transcurrido desde la infección y puede permanecer en pacientes con factores de riesgos.⁽⁸⁸⁾

En cuanto a la distribución de las lesiones; esta tuvo una mayor implicancia en la zona periférica subpleural y el sitio más común de afectación fue el lóbulo inferior derecho, nuestros datos coinciden con Caruso et al en su estudio realizado en Roma donde la

participación del LID estuvo en el 93 % de los pacientes seguido del lóbulo inferior izquierdo. Del mismo modo, Wu J et al informó en su investigación sobre la relación entre los hallazgos de la TC y sus manifestaciones clínicas, que los tres segmentos pulmonares involucrados con mayor frecuencia fueron el segmento dorsal del lóbulo inferior derecho (86%), el segmento basal posterior del lóbulo inferior derecho (85 %) y el segmento basal lateral del lóbulo inferior derecho (80%).

Con respecto a la localización de las lesiones fue predominantemente bilateral en el 92.4 % de los pacientes; de forma similar, Contreras J. et al. expone en su investigación que el compromiso bilateral fue en 250 casos (98,4%) de los cuales el 94.5% tenía afectado los cinco lóbulos resultando la forma más frecuente, tal como ocurre en nuestros resultados.

En segundo aspecto se decidió evaluar la relación de los hallazgos mencionados en la tomografía según la edad y sexo de los pacientes con neumonía atípica por COVID 19. Los resultados obtenidos muestran una mayor cantidad de pacientes adultos del sexo masculino con hallazgos anormales. Sin embargo, en relación a los patrones tomográficos se encuentra una mayor cantidad de pacientes femeninos (63.6 %) a tener consolidaciones con respecto a los varones (36.4%), también con respecto a la edad son los adultos mayores quienes tuvieron mayor predisposición a desarrollar este tipo de opacidades (54.5%).

En cuanto a la distribución de la lesión pulmonar no existieron diferencias significativas en ambos grupos, siendo el de tipo periférico subpleural el que predominó sobre todo en varones adultos; sin embargo, Moradi B. señala en su investigación, que las opacidades periféricas fueron más comunes en los varones con 66 % (69/104).

La ubicación de la lesión fue predominantemente en el lóbulo inferior derecho seguido del lóbulo inferior izquierdo; en ambos lóbulos según los grupos de edades y sexo, quienes tuvieron una mayor incidencia fueron los adultos entre un rango de edad de 30 a 50 años

de sexo masculino.

En cuanto a la cantidad de lóbulos afectados fueron principalmente los varones y los adultos al tener los 5 lóbulos comprometidos sin embargo las mujeres presentaron mayores puntajes en la cantidad de ≤ 3 lóbulos.

La localización de la lesión fue predominantemente bilateral en personas adultas lo que coincide con Li w. en su investigación sobre las “Características clínicas y de la TC de la infección por COVID-19: comparación entre cuatro grupos de edad diferentes” donde señala que la incidencia de enfermedad bilateral fue mayor (17/24, 70,8%) en el grupo de personas mayores.(89) La presentación unilateral en nuestro estudio se encontró en 23 pacientes de los cuales 15 fueron mujeres y 8 varones lo que coincide con Moradi B.

En el caso del compromiso pulmonar fue sobre todo de tipo moderado en adultos mayores de sexo masculino, sin embargo, las mujeres presentaron un mayor puntaje con respecto a los varones en el compromiso de tipo leve.

Por último, en relación a los signos atípicos, se presentaron principalmente en adultos mayores lo que coincide con Salehi S.et al en su revisión sistemática de 919 pacientes donde explica que esto puede estar relacionado con comorbilidades subyacentes generalmente presentes en este grupo etario. De igual modo, Li et al manifiesta que existe una mayor susceptibilidad en las personas de avanzada edad a tener una afectación extensa del lóbulo pulmonar lo que indicaría que los pulmones de las personas mayores son más susceptibles a las infecciones virales y el virus se propaga más fácilmente.

Por lo demás es importante recalcar que no existieron diferencias significativas entre los grupos evaluados como ocurre con Moradi B. et al en su investigación de “Implicaciones de la diferencia de sexo en los hallazgos de la tomografía computarizada y el resultado de los pacientes con neumonía COVID-19” donde concluye además que los pacientes con pronóstico desfavorable tienen más probabilidades de ser hombres.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. El patrón tomográfico más frecuente en relación a las opacidades pulmonares fue el vidrio esmerilado en el 89.4% de los pacientes, siendo el que se presenta generalmente en un estadio temprano de la enfermedad por COVID 19. Con respecto a los signos atípicos hubo una cantidad pequeña de pacientes con secuela inflamatoria pulmonar, atelectasias y derrame pleural, siendo este último el que se asocia a un estadio avanzado de la enfermedad por COVID 19 y como un factor de mal pronóstico. Según la severidad de la lesión estuvo caracterizada en mayor frecuencia por un compromiso pulmonar del tipo moderado el cual constituye un rango entre el 25 - 75 del porcentaje de afectación esto puede deberse a que la muestra de estudio comprendió mayormente personas adultas.
2. La extensión de la lesión se caracterizó por una mayor distribución de las opacidades en la zona periférica y subpleural, que involucró múltiples lóbulos pulmonares con un marcado predominio del lóbulo inferior derecho lo cual estaría relacionado con el mecanismo patológico típico de esta neumonía viral y concuerda con investigaciones realizadas desde el inicio de la pandemia.
3. Existe una mayor cantidad de pacientes adultos (30 a 59 años) de sexo masculino afectados de neumonía atípica por COVID 19, lo cual concuerda con diversas investigaciones y con la INS, donde posicionan a este grupo etario de sexo masculino en una situación de mayor vulnerabilidad.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar mayores investigaciones sobre el seguimiento de los hallazgos tomográficos de forma que permita observar una evolución de la imagen radiológica.
2. Se recomienda para obtener resultados con mayor exactitud, tener en cuenta el inicio de los síntomas debido a que los patrones tomográficos cambian dinámicamente a medida que avanza la enfermedad por COVID 19.
3. Es importante enfatizar la realización de mayores investigaciones basados en la correlación entre los hallazgos tomográficos y sus manifestaciones clínicas a fin de evaluar la progresión de la enfermedad por COVID 19 y predecir posibles complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* mayo de 2020; 109:102433.
2. OMS. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
3. TRT. Coronavirus (Covid-19) - Última Situación | TRT español [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.trt.net.tr/espanol/>
4. Ruiz-Bravo A, Jiménez-Valera M, Ruiz-Bravo A, Jiménez-Valera M. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharm Internet.* junio de 2020;61(2):63-79.
5. Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C, et al. CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 1 de enero de 2021;32(1):20-9.
6. Díaz-Castrillón FJ, Toro-Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Med Lab.* 5 de mayo de 2020;24(3):183-205.
7. Chen D, Jiang X, Hong Y, Wen Z, Wei S, Peng G, et al. ¿Can Chest CT Features Distinguish Patients With Negative From Those With Positive Initial RT-PCR Results for Coronavirus Disease (COVID-19)? *Am J Roentgenol.* 1 de enero de 2021;216(1):66-70.
8. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* agosto de 2020;296(2): E32-40.
9. Liu J, Yu H, Zhang S. The indispensable role of chest CT in the detection of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* julio de 2020;47(7):1638-9.
10. Barboza F. F. Hallazgos Tomográficos de la Afectación Pulmonar en Pacientes Fallecidos con Diagnóstico de Covid-19 Mayores de 18 Años en el Hospital

Essalud II – Cajamarca, Abril – diciembre 2020 [tesis]. [Cajamarca-Perú]:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA;

11. Salinas A. A. Hallazgos tomográficos en pacientes con neumonía por coronavirus (COVID-19) Estudio realizado en el Hospital General Monte Sinaí período abril-agosto 2020 [Internet] [tesis]. [Guayaquil - Ecuador]: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Medicina; [citado 9 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52685/1/CD-3345%20SALINAS%20SALINAS%2c%20ANALY%20ALEJANDRA.pdf>
12. Dai H, Zhang X, Xia J, Zhang T, Shang Y, Huang R, et al. High-resolution Chest CT Features and Clinical Characteristics of Patients Infected with COVID-19 in Jiangsu, China. *Int J Infect Dis*. 1 de junio de 2020; 95:106-12.
13. Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, et al. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy. *Radiology*. agosto de 2020;296(2): E79-85.
14. Wang K, Kang S, Tian R, Zhang X, Zhang X, Wang Y. Imaging manifestations and diagnostic value of chest CT of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the Xiaogan area. *Clin Radiol*. mayo de 2020;75(5):341-7.
15. Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, Kunishima N, Watanabe S, Suzuki Y, et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship Diamond Princess with Coronavirus Disease (COVID-19). *Radiol Cardiothorac Imaging*. 1 de abril de 2020;2(2): e200110.
16. Guan CS, Lv ZB, Yan S, Du YN, Chen H, Wei LG, et al. Imaging Features of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evaluation on Thin-Section CT. *Acad Radiol*. mayo de 2020;27(5):609-13.
17. Ng M-Y, Lee EYP, Yang J, Yang F, Li X, Wang H, et al. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 1 de febrero de 2020;2(1): e200034.
18. Parry AH, Wani AH, Yaseen M, Dar KA, Choh NA, Khan NA, et al. Spectrum of chest computed tomographic (CT) findings in coronavirus disease-19 (COVID-

- 19) patients in india. *Eur J Radiol*. agosto de 2020; 129:109147.
19. Bao C, Liu X, Zhang H, Li Y, Liu J. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) CT Findings: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Coll Radiol JACR*. junio de 2020;17(6):701-9.
 20. Wu J, Wu X, Zeng W, Guo D, Fang Z, Chen L, et al. Chest CT Findings in Patients With Coronavirus Disease 2019 and Its Relationship With Clinical Features. *Invest Radiol*. mayo de 2020;55(5):257-61.
 21. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. *AJR Am J Roentgenol*. julio de 2020;215(1):87-93.
 22. Moradi B, Ghanaati H, Kazemi MA, Gity M, Hashemi H, Davari-Tanha F, et al. Implications of Sex Difference in CT Scan Findings and Outcome of Patients with COVID-19 Pneumonia. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 16 de julio de 2020;2(4): e200248.
 23. Werberich GM, Marchiori E, Barreto MM, Rodrigues RS. Computed tomography findings in a Brazilian cohort of 48 patients with pneumonia due to coronavirus disease. *Rev Soc Bras Med Trop*. 53: e20200405.
 24. Tabares CA, Gómez FB, Morales DC. Características de los Hallazgos Tomográficos en Neumonía por COVID-19 en Pacientes Confirmados de la Fundación Clínica del Norte en el Segundo Semestre del 2020. 2020.
 25. Contreras-Grande J, Pineda-Borja V, Díaz H, Calderon-Anyosa RJC, Rodríguez B, Morón M. Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 11 de agosto de 2021;38(2):206-13.
 26. OPS. Actualización Epidemiológica: Enfermedad por coronavirus - (COVID-19) 20 de abril de 2020 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-20-abril-2020>
 27. Velavan TP, Meyer CG. The COVID-19 epidemic. *Trop Med Int Health*. marzo

de 2020;25(3):278-80.

28. Li H, Liu S-M, Yu X-H, Tang S-L, Tang C-K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *Int J Antimicrob Agents*. mayo de 2020;55(5):105951.
29. Yang P, Wang X. COVID-19: a new challenge for human beings. *Cell Mol Immunol*. mayo de 2020;17(5):555-7.
30. Lu G, Wang Q, Gao GF. Bat-to-human: spike features determining 'host jump' of coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and beyond. *Trends Microbiol*. agosto de 2015;23(8):468-78.
31. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Napoli RD. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19) [Internet]. *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing; 2020 [citado 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
32. Zhou M, Zhang X, Qu J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical update. *Front Med*. abril de 2020;14(2):126-35.
33. PASTRIAN-SOTO G, PASTRIAN-SOTO G. Bases Genéticas y Moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de Patogénesis y de Respuesta Inmune. *Int J Odontostomatol*. septiembre de 2020;14(3):331-7.
34. Ortiz-Prado E, Simbaña-Rivera K, Gómez- Barreno L, Rubio-Neira M, Guaman LP, Kyriakidis NC, et al. Clinical, molecular, and epidemiological characterization of the SARS-CoV-2 virus and the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), a comprehensive literature review. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1 de septiembre de 2020;98(1):115094.
35. Ge H, Wang X, Yuan X, Xiao G, Wang C, Deng T, et al. The epidemiology and clinical information about COVID-19. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 14 de abril de 2020;1-9.
36. Lai C-C, Wang C-Y, Wang Y-H, Hsueh S-C, Ko W-C, Hsueh P-R. Global epidemiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19): disease incidence, daily cumulative index, mortality, and their association with country healthcare resources and economic status. *Int J Antimicrob Agents*. 1 de abril de

2020;55(4):105946.

37. El mapa mundial del coronavirus: más de 22,7 millones de casos y más de 796.000 muertos en todo el mundo [Internet]. 2020 [citado 21 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20200821/mapa-mundial-del-coronavirus/1998143.shtml>
38. Riccardo F, Ajelli M, Andrianou X, Bella A, Manso MD, Fabiani M, et al. Epidemiological characteristics of COVID-19 cases in Italy and estimates of the reproductive numbers one month into the epidemic. medRxiv. 11 de abril de 2020;2020.04.08.20056861.
39. Ward JW, del Rio C. The COVID-19 Pandemic: An Epidemiologic, Public Health, and Clinical Brief. Clin Liver Dis. 21 de mayo de 2020;15(5):170-4.
40. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. [citado 21 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=678
41. Covid 19 en el Perú - Ministerio de Salud [Internet]. Sala situacional Covid -19 Perú. [citado 30 de abril de 2020]. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
42. Cespedes M da S, Souza JCRP de, Cespedes M da S, Souza JCRP de. Sars-CoV-2: A clinical update - II. Rev Assoc Médica Bras. abril de 2020;66(4):547-57.
43. Almaghaslah D, Kandasamy G, Almanasef M, Vasudevan R, Chandramohan S. Review on the coronavirus disease (COVID-19) pandemic: its outbreak and current status. Int J Clin Pract. n/a(n/a): e13637.
44. Hill MA, Mantzoros C, Sowers JR. Commentary: COVID-19 in patients with diabetes. Metabolism. junio de 2020; 107:154217.
45. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. The Lancet. 28 de marzo de 2020;395(10229):1054-62.
46. Livingston E, Bucher K. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Italy. JAMA. 17 de marzo de 2020;

47. Mejía F, Medina C, Cornejo E, Morello E, Vásquez S, Alave J, et al. Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú. 29 de junio de 2020 [citado 21 de agosto de 2020]; Disponible en: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/858>
48. Jordan RE, Adab P, Cheng KK. Covid-19: risk factors for severe disease and death. *BMJ* [Internet]. 26 de marzo de 2020 [citado 21 de agosto de 2020];368. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/368/bmj.m1198>
49. Zhu J, Ji P, Pang J, Zhong Z, Li H, He C, et al. Clinical characteristics of 3062 COVID-19 patients: A meta-analysis. *J Med Virol* [Internet]. [citado 21 de agosto de 2020]; n/a(n/a). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmv.25884>
50. Dhar Chowdhury S, Oommen AM. Epidemiology of COVID-19. *J Dig Endosc*. marzo de 2020;11(1):3-7.
51. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 7 de abril de 2020;323(13):1239-42.
52. Gibson PG, Qin L, Pua SH. COVID-19 acute respiratory distress syndrome (ARDS): clinical features and differences from typical pre-COVID-19 ARDS. *Med J Aust*. julio de 2020;213(2):54.
53. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [citado 21 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
54. Gupta A, Madhavan MV, Sehgal K, Nair N, Mahajan S, Sehrawat TS, et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nat Med*. julio de 2020;26(7):1017-32.
55. Danser AHJ, Epstein M, Battlle D. Renin-Angiotensin System Blockers and the COVID-19 Pandemic: At Present There Is No Evidence to Abandon Renin-

Angiotensin System Blockers. *Hypertension*. junio de 2020;75(6):1382-5.

56. Li H, Liu S-M, Yu X-H, Tang S-L, Tang C-K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *Int J Antimicrob Agents*. mayo de 2020;55(5):105951.
57. Cavallaro L y col. Informe SAR-Cov 2 [Internet]. Buenos Aires - Argentina: Sociedad Argentina de virología; 2020 mar [citado 21 de agosto de 2020]. Disponible en: https://aam.org.ar/src/img_up/22032020.0.pdf
58. Pastrian-Soto G. Bases Genéticas y Moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de Patogénesis y de Respuesta Inmune. *Int J Odontostomatol*. septiembre de 2020;14(3):331-7.
59. Piña-Sánchez P, Monroy-García A, Montesinos JJ. Biología del SARS-CoV-2: hacia el entendimiento y tratamiento de COVID-19. 2020;19.
60. Sun X, Wang T, Cai D, Hu Z, Chen J, Liao H, et al. Cytokine storm intervention in the early stages of COVID-19 pneumonia. *Cytokine Growth Factor Rev*. 1 de junio de 2020; 53:38-42.
61. Tay MZ, Poh CM, Rénia L, MacAry PA, Ng LFP. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nat Rev Immunol*. junio de 2020;20(6):363-74.
62. Division of Viral Diseases. CDC 2019-Novel Coronavirus (2019-nCoV) Real-Time RT-PCR Diagnostic Panel [Internet]. Atlanta-USA: Centers for Disease Control and Prevention; 2020 jul [citado 21 de agosto de 2020] p. 51. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/134922/download>
63. Udugama B, Kadhiresan P, Kozłowski HN, Malekjahani A, Osborne M, Li VYC, et al. Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection. *ACS Nano*. 28 de abril de 2020;14(4):3822-35.
64. Dashraath P, Wong JLJ, Lim MXK, Lim LM, Li S, Biswas A, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1 de junio de 2020;222(6):521-31.
65. Hong KH, M.D, Lee SW, Ph. D, Kim TS, M.D, et al. Guidelines for Laboratory Diagnosis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Korea. *Ann Lab Med*. 1

de septiembre de 2020;40(5):351-60.

66. Trujillo CHS. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-COV-2/COVID 19 en establecimientos de atención de la salud. Recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia. *Infectio*. 14 de abril de 2020;24(3):1-153.
67. Aguilar Ramírez P, Quiroz Carrillo C, Valencia Ayala E, de León Delgado J. Pruebas diagnósticas para la COVID-19: la importancia del antes y el después. *Horiz Méd Lima*. 30 de junio de 2020;20(2): e1231.
68. Lisboa Bastos M, Tavaziva G, Abidi SK, Campbell JR, Haraoui L-P, Johnston JC, et al. Diagnostic accuracy of serological tests for covid-19: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 1 de julio de 2020; m2516.
69. Zhang J, Zhang X, Liu J, Ban Y, Li N, Wu Y, et al. Serological detection of 2019-nCoV respond to the epidemic: A useful complement to nucleic acid testing. *Int Immunopharmacol*. 1 de noviembre de 2020; 88:106861.
70. Li Z, Yi Y, Luo X, Xiong N, Liu Y, Li S, et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. *J Med Virol*. 2020;92(9):1518-24.
71. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)*. 10 de julio de 2020;155(1):36-40.
72. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. 19 de febrero de 2020;200432.
73. Ramírez Giraldo JC, Arboleda Clavijo C, McCollough CH. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X: FUNDAMENTOS Y ACTUALIDAD. *Rev Ing Bioméd*. diciembre de 2008;2(4):54-66.
74. Costa J., Soria A. Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. Barcelo-España: Elsevier; 2015. 219 p.
75. Bushong S. Manual de radiología para tecnicos. novena. Barcelo-España: Elsevier; 2010. 701 p.

76. Huang Z, Zhao S, Li Z, Chen W, Zhao L, Deng L, et al. La batalla contra la enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19): Manejo de Emergencia y Control de Infecciones en un Departamento de Radiología. *J Am Coll Radiol*. julio de 2020;17(7): e29-36.
77. Moore K., Dailey A., Anne M. Moore Anatomía con orientación clínica. séptima. Philadelphia-USA; 1083 p.
78. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol*. 1 de agosto de 2020;30(8):4381-9.
79. Farias L de PG de, Strabelli DG, Fonseca EKUN, Loureiro BMC, Nomura CH, Sawamura MVY, et al. Thoracic tomographic manifestations in symptomatic respiratory patients with COVID-19. *Radiol Bras*. agosto de 2020;53(4):255-61.
80. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiologia*. 2021;63(1):56-73.
81. Concha-Rebollar LA, Izquierdo-Echávarri EA, Alva-López LF, Ayala-Ochoa FJ, Hernández-Melchor VS, Concha-Rebollar LA, et al. Comportamiento tomográfico de la neumonía causada por SARS-CoV-2. *Gac Médica México*. octubre de 2020;156(5):396-404.
82. Ramón Z, Marbellís H, Antonio M, Anna M. Utilidad de la tomografía de tórax en el diagnóstico de la COVID-19. :18.
83. Bushong S. Manual de Radiología para Técnicos. 9.^a ed. Baylor College of Medicine Houston, Texas: Elsevier; 2010. 701 p.
84. Díaz IRR. IMÁGENES DIAGNÓSTICAS: CONCEPTOS Y GENERALIDADES. 2014;9.
85. Sanjay S. Introducción a la neumonía - Trastornos del pulmón y las vías respiratorias [Internet]. Manual MSD versión para público general. [citado 30 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/neumon%C3%ADa/introducci%C3%B3n-a-la-neumon%C3%ADa>

86. Hernandez Sampieri R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 2014.
87. INS explica por qué mueren más hombres por COVID-19 [Internet]. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. [citado 4 de enero de 2022]. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/ins-explica-por-que-mueren-mas-hombres-por-covid-19>
88. Solomon JJ, Heyman B, Ko JP, Condos R, Lynch DA. CT of Post-Acute Lung Complications of COVID-19. *Radiology*. 1 de noviembre de 2021;301(2): E383-95.
89. Li W, Fang Y, Liao J, Yu W, Yao L, Cui H, et al. Clinical and CT features of the COVID-19 infection: comparison among four different age groups. *Eur Geriatr Med*. octubre de 2020;11(5):843-50.

ANEXOS

ANEXO I

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I. Datos demográficos:

Sexo F () M ()

Edad :

II. Hallazgos tomográficos

1. Opacidades Pulmonares

Vidrio Esmerilado	
Crazy paving	
Mixto	
Consolidación	

2. Distribución de la lesión

Subpleural	
Periférico	
Central	
Periférico subpleural	

3. Localización de la lesión

Unilateral	
Bilateral	

4. Afectación por lóbulos

Medio derecho	
Inferior derecho	
Superior derecho	
Superior izquierdo	
Inferior izquierdo	

5. N° de lóbulos afectados

1	
2	
3	
4	
5	

6. Signos Atípicos

Secuela inflamatoria pulmonar	
Granuloma	
Atelectasia	
Adenomegalias	
Engrosamiento Peribronquial	
Derrame pleural	

7. Compromiso Pulmonar

Leve	
Moderado	
Severo	

ANEXO II: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALORES FINALES	INSTRUMENTO
Hallazgos característicos en la tomografía de tórax	Formas de presentación en imágenes obtenidas mediante la técnica de tomografía computada simple que sugieren la presencia de Neumonía por Covid 19	Manifestaciones radiológicas clasificadas en 3 dimensiones que se recolectaron mediante ficha de recolección de datos	Patrón tomográfico y severidad de la lesión	Opacidades pulmonares	Vidrio Esmerilado	Ficha de recolección de datos
					Crazy paving o empedrado	
					Mixto	
					Consolidación	
				Signos Atípicos	Secuela inflamatoria pulmonar	
					Granuloma	
					Atelectasias	
					Adenomegalias	
					Engrosamiento Peribronquial	
				Compromiso Pulmonar	Derrame pleural	
					Leve (1-5 ptos)	
					Moderada (>5 a 15 ptos)	
			Distribución de la lesión	Severo (>15 ptos)		
Subpleural						
Periférico						
				Central		

			Extensión de la lesión	Localización de la lesión	Periférico subpleural
					Unilateral
					Bilateral
				Afectación por lóbulos	Medio derecho
					Inferior derecho
					Superior derecho
					Superior izquierdo
					Inferior izquierdo
				N° de lóbulos	1
					2
			3		
			4		
			5		
			Características Demográficas	Edad	Joven (18-29)
					Adulto (30-59)
Adulto Mayor (>59)					
Sexo	Femenino Masculino				

ANEXO III: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p style="text-align: center;">Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021</p>	<p style="text-align: center;">¿Cuáles son los hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Describir los hallazgos característicos en la tomografía de tórax en pacientes con neumonía por COVID 19 atendidos en Imagenorte en 2021</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la frecuencia de los hallazgos según patrón tomográfico y severidad de la lesión. • Determinar la frecuencia de los hallazgos según la extensión de la lesión. • Determinar la frecuencia de los hallazgos tomográficos según características demográficas. 	<p>VARIABLE:</p> <p>Hallazgos característicos en la tomografía de tórax</p> <p>DIMENSIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrón tomográfico y severidad de la lesión • Extensión de la lesión • Características Demográficas <p>FORMULACIÓN DE HIPOTESIS:</p> <p>No requiere por tratarse de un estudio descriptivo</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El tipo de investigación es cuantitativo, descriptivo, observacional y retrospectivo de corte transversal</p> <p>Población:</p> <p>La población está constituida por 1424 tomografías de tórax con signos de neumonía atípica por covid-19 pertenecientes al centro de imágenes “Imagenorte”.</p> <p>Tamaño de la muestra:</p> <p>303 tomografías de tórax</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $n = \frac{Z^2 N \cdot p \cdot q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p \cdot q}$ </div> <p>Técnica:</p> <p>Los datos se obtendrán mediante la técnica de análisis documental ya que la información proviene de los informes tomográficos de tórax con signos de neumonía atípica por Covid-19</p> <p>Instrumento: Ficha de recolección de datos</p>

ANEXO IV: JUICIO DE EXPERTOS

MODELO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del instrumento:

.....

Autor

Nombre del Experto:

Profesión:

N° Colegiatura:

Grado Académico:

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpa con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.			
La estructura del instrumento es adecuada.			
Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)			
Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.			
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.			
El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.			

Firma de experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

DNI:

Especialidad del validador:

Fecha:

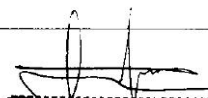
MODELO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del instrumento: "Hallazgos característicos en la Tomografía de Tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidas en Imagenorte en 2021."
 Autor: Serna Parraga, Lirio Roiza

Nombre del Experto: Luquillas Vilcapoma, Antony Kevin
 Profesión: Tecnólogo Médico
 N° Colegiatura: 15276
 Grado Académico: Licenciado

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpa con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		Observación
	SI	NO	
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		


Dr. Antony K. Luquillas Vilcapoma
 Tecnólogo Médico - Radiología
 CTMP N° 15276

Firma de experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 DNI: 73329888
 Especialidad del validador: Resonancia Magnética, Tomografía
 Fecha: 13-11-2021

MODELO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del instrumento: "Hallazgos característicos en la Tomografía de Tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021."

Autor: Liena Raiza Serna Pariona

Nombre del Experto: Deisy Blas Vicente

Profesión: Tecnólogo Médico

N° Colegiatura: 15060

Grado Académico: Licenciada

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpa con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		



Lic. Deisy Blas Vicente
 T.M. en Radiología
 CTMP 15060

Firma de experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable()

DNI: 71733732

Especialidad del validador: Tomografía

Fecha: 11-11-2021

MODELO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Instrumento: "Hallazgos Característicos en la Tomografía de tórax de Pacientes Con Neumonía Atípica por Covid-19 atendidos en Imagenote en 2021"

Autor: Serna Pariona Liana Rosa

Nombre del Experto: Freddy Montenegro Coronado

Profesión: Médico Radiólogo

N° Colegiatura: 32857

Grado Académico: Especialidad Médica

Teniendo como base los escritos que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpa con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	NO	Observación
El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
La estructura del instrumento es adecuada.	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles)	X		
Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.	X		
La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		


 Dr. Freddy Montenegro Coronado
 Médico Radiólogo
 C.M.P. 32857 R.N.E. 18841

Firma de experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir () No aplicable ()

DNI: 07760033

Especialidad del validador: Médico Radiólogo

Fecha: 10/11/21

ANEXO V

VALIDEZ DE CONTENIDO: PRUEBA BINOMIAL JUICIO DE EXPERTOS

CRITERIOS	JUECES			P
	J1	J2	J3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	1	1	1	3
8	1	1	1	3
TOTAL	8	8	8	24

1: de acuerdo 0: desacuerdo

PROCESAMIENTO:
Ta: N° TOTAL DE ACUERDO DE JUECES
Td: N° TOTAL DE DESACUERDO DE JUECES

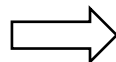
Prueba de Concordancia entre los Jueces

$$b = \frac{T_a}{T_a + T_d} \times 100$$

b: Grado de Concordancia Significativa

b: $\frac{24}{24 + 0} \times 100 = \mathbf{1.0}$

Según Herrera



De acuerdo a los resultados presentados, el instrumento tiene una

VALIDEZ PERFECTA

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1.00	Validez perfecta

ANEXO VI: SOLICITUD DE PERMISO

ANEXO VII: IMÁGENES

AUTORIZACIÓN

Lima, 15 de Julio del 2021

Señor(a)

Liena Raiza Serna Pariona

DNI: 48781695

Presente-

Referente a la solicitud para la ejecución del trabajo de investigación en el centro de imágenes “Imagenorte”, la presente es para informarle que se autoriza la recolección de datos de su tesis titulada : “Hallazgos característicos en la tomografía de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19 atendidos en Imagenorte en 2021”.

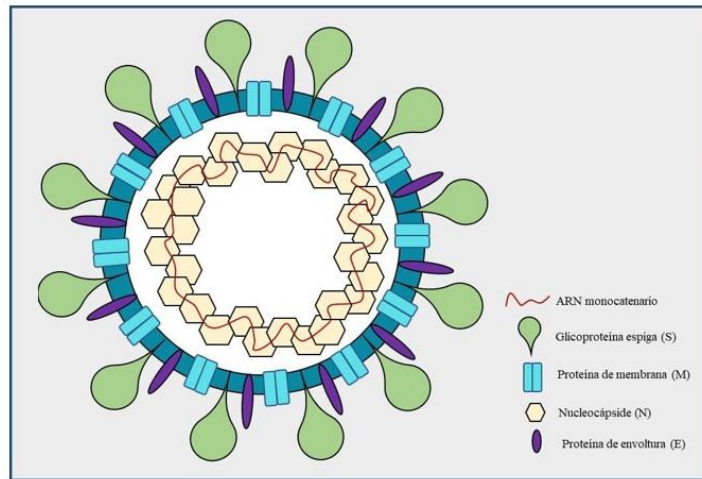
Atentamente



.....
NAHIM D. HERRERA EYZAGUIRRE
GERENTE GENERAL
IMAGENORTE S.A.C.

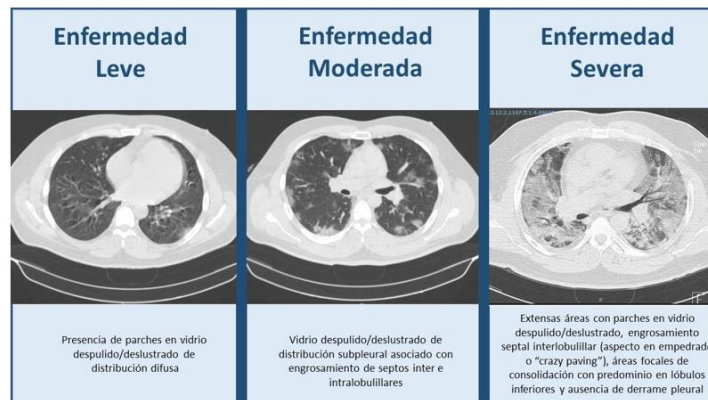
Firma

Figura 1: Estructura del virión de los coronavirus



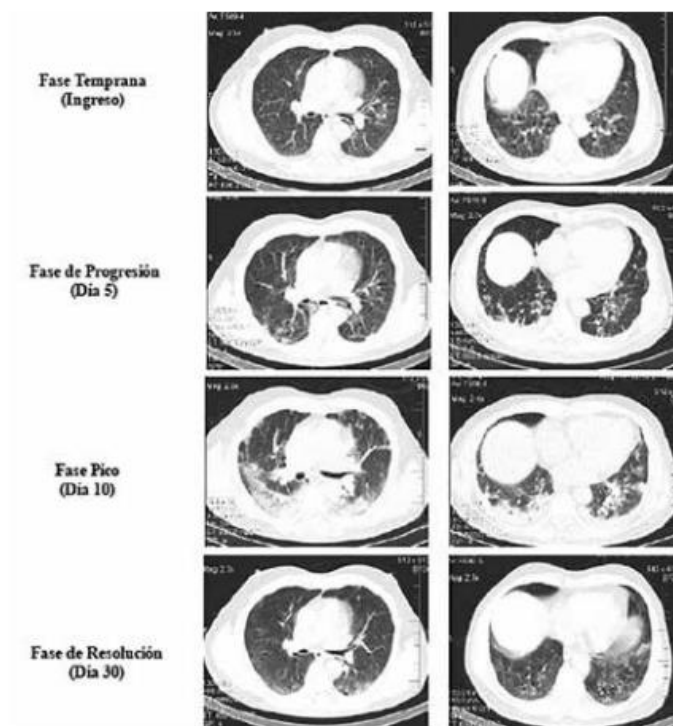
Fuente: Generalidades, aspectos clínicos y de prevención sobre COVID-19: México y Latinoamérica. vol. 62, núm. 3, 2021

Figura 2: Hallazgos tomográficos según la clasificación de gravedad de la enfermedad COVID19



Fuente: Generalidades, aspectos clínicos y de prevención sobre COVID-19: México y Latinoamérica. vol. 62, núm. 3, 2021

Figura 3: Hallazgos en la TC de tórax según el estadio de la COVID-19.



Fuente: Utilidad de la tomografía de tórax en el diagnóstico de la COVID-19. Vol. 32. 2021

Figura 4: Valoración semicuantitativa y cualitativa de la extensión de las lesiones por lóbulos pulmonares en pacientes con neumonía causada por SARS-CoV-2

Fuente: Comportamiento tomográfico de la neumonía causada por SARS-CoV-2. Max vol.156 no.5

Valoración semicuantitativa		
Puntuación	Porcentaje de afectación	Interpretación
1	≤ 5	Afectación leve: 1 a 5 puntos
2	> 5-25	
3	> 25-50	Afectación moderada: > 5 a 15 puntos
4	> 50-75	
5	> 75	Afectación severa: > 15 puntos (máximo 25 puntos)
Valoración cualitativa		
Categoría	Patrón predominante	Fases de la enfermedad
A	Vidrio esmerilado	Inicial
B	Empedrado	Progresión de la enfermedad
C	Consolidación	Enfermedad avanzada