

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Imagenología

**PREVALENCIA DE HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN NEUMONÍA ATÍPICA
CAUSADA POR SARS-COV-2, DIAGNOSTICADA POR TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA SIMPLE DE TÓRAX, HOSPITAL DEL MONTE SINAI, MAYO-
NOVIEMBRE 2020, CUENCA-ECUADOR**

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Licenciada en Imagenología.
Modalidad: Proyecto de investigación

Autoras:

Karla Marianela Carpio Centeno

Jéssica Paola Loja Rojas

Director:

Xavier Miguel Salazar Alvarado

ORCID: 0000-0002-2970-7267

Cuenca, Ecuador

2023-02-02

Resumen

Antecedentes

La valoración del sistema respiratorio ha evolucionado sustancialmente desde la aparición de los rayos X. La tomografía ha sido una de las herramientas primordiales para el diagnóstico de neumonía atípica, ya que ayuda a una mejor visualización de la anatomía torácica al brindar una excelente nitidez, resolución espacial, además es un recurso indispensable para la delimitación de la afectación pulmonar causada por SARS-CoV-2.

Objetivo

Determinar la prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-Cov-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax en pacientes que acudieron al servicio de imagenología del Hospital Monte Sinaí, dentro del periodo mayo-noviembre de 2020.

Metodología

Se realizó un estudio de tipo descriptivo retrospectivo - transversal, estableciendo como universo los informes radiológicos y fichas de registro de pacientes que se realizaron estudios de tomografía simple de tórax en el servicio de imagenología del Hospital Monte Sinaí, en el periodo mayo - noviembre de 2020.

Resultados

De acuerdo al análisis de los datos se obtuvo lo siguiente; 413 pacientes (33,74%) presentaron SARS-CoV-2, de estos el sexo prevalente es el masculino (55%), e grupo etario con mayor prevalencia están en un rango de edad de 50-59 años (25%), el hallazgo radiológico prevaleciente fue el vidrio deslustrado (51,88%) y la distribución zonal del parénquima pulmonar que tuvo mayor prevalencia fue la mixta (55,69%).

Conclusión

Los porcentajes obtenidos del estudio son muy similares a otros en cuanto a prevalencia de edad, sexo y hallazgos radiológicos del SARS-Cov-2.

Palabras clave: tomografía, neumonía atípica, hallazgos radiológicos, SARS-CoV-2

Abstract

Background

The respiratory system assessment has evolved substantially since the advent of X-rays. Tomography has been one of the primary tools for the diagnosis of atypical pneumonia, since it helps to better visualize the thoracic anatomy by providing excellent sharpness, resolution space, it is also an essential resource for delimiting the lung involvement caused by SARS-CoV-2.

Objective

To determine the prevalence of radiological findings in atypical pneumonia caused by SARS-CoV-2, diagnosed by simple chest computed tomography in patients attended at the imaging center of the "Hospital Monte Sinaí" in May- November 2020.

Methodology

A retrospective cross-sectional descriptive study was carried out. The universe was the radiological reports and patient record card of simple chest tomography studies performed in the imaging center of the "Hospital Monte Sinaí" in May- November 2020 period.

Results

According to the data analysis, 413 patients (33.74%) presented SARS-CoV 2. The prevalent sex is male (55%), and the age group with the highest prevalence is in the age of 50-59 years range (25%), the prevailing radiological finding was ground glass (51.88%) and the zonal distribution of the lung parenchyma with the highest prevalence was mixed (55.69%).

Conclusion

The percentages obtained from the study are very similar to others in terms of age prevalence, sex, and radiological SARS-Cov-2 findings.

Keywords: tomography, atypical pneumonia, radiological findings, SARS-CoV-2

Índice

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
ÍNDICE DE CUADROS	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
AGRADECIMIENTO.....	11
DEDICATORIA.....	12
DEDICATORIA.....	13
ABREVIATURAS.....	14
CAPÍTULO I.....	15
1.1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	18
CAPÍTULO II.....	20
2.1 BASES TEÓRICAS	20
2.1.1 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.....	20
2.1.1.1. Reseña histórica de la Tomografía Computarizada.....	20
2.1.1.2. Componentes principales de una unidad de TC	21
2.1.1.3. Unidades Hounsfield (UH)	22
2.1.1.4. Ventanas de la imagen	22
2.2 ANATOMÍA GENERAL.....	23
2.2.1 Tórax.....	23
2.2.2 Pulmones.....	23
2.2.3 Árbol bronquial	24
2.2.4 Estructura lobular y Segmentación pulmonar.....	25

2.2.5 Vascularización y Drenaje linfático	26
2.3 ANATOMÍA RADIOLÓGICA PULMONAR	26
2.3.1 Estructura vascular	26
2.3.2 Vía aérea	27
2.3.3 Anatomía segmentaria pulmonar	28
2.3.4 Mediastino	30
2.4 SARS-CoV-2.....	31
2.4.1 Definición	31
2.4.2 Epidemiología	32
2.4.3 Clínica	33
2.4.4 Diagnóstico	33
2.5. PROTOCOLO DE TC DE TORAX SIMPLE	34
2.5.1 Indicaciones.....	34
2.5.2 Técnica	35
2.6 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS	36
2.6.1 Opacidades en vidrio deslustrado.....	36
2.6.2 Focos de condensación	37
2.6.3 Engrosamiento intersticial (crazy paving)	37
2.6.4 Distribución zonal	37
CAPÍTULO III.....	39
3.1 OBJETIVOS	39
3.1.1 Objetivo General.....	39
3.1.2 Objetivos Específicos	39
CAPÍTULO IV	40
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO	40
4.1.1 Tipo de estudio	40
4.1.2 Área de estudio	40
4.1.3 Universo y Muestra.....	40
4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	40

4.3 VARIABLES	41
4.3.1 Operacionalización de variables	41
4.4 MÉTODOS, TÉCNICAS, INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	41
4.4.1 Método, técnicas e instrumentos	41
4.4.2 Procedimientos.....	41
4.4.3 Autorización	42
4.4.4 Supervisión	42
4.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	42
4.1.1 Método, modelo y programa de análisis	42
4.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	42
CAPÍTULO V	43
5.1 RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	43
5.1.1 Descripción de los resultados	43
CAPÍTULO VI	49
6.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	49
CAPÍTULO VII	51
7.1 CONCLUSIONES	51
7.2 RECOMENDACIONES.....	52
CAPÍTULO VIII	53
8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
CAPITULO IX	58
9.1 ANEXOS	58
Anexo 1. Operacionalización de variables.....	58
Anexo 2. Modelo de formulario de recolección de datos.....	59
Anexo 3. Ejemplo de formulario de recolección de datos, impreso y llenado.....	60
Anexo 4. Autorización para realización de proyecto de investigación.	61

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Equipo de Tomografía computarizada, última generación (64 cortes)	22
Ilustración 2. Anatomía del árbol bronquial	25
Ilustración 3. Segmentación pulmonar por tomografía.....	26
Ilustración 4. Corte axial de TC de tórax simple. A) Nivel cayado aórtico B) Nivel supra aórtico 1.Ventna mediastino 2.Ventana pulmonar	27
Ilustración 5. Corte axial de TC de tórax simple. Nivel tronco pulmonar. A) Ventana mediastino B) Ventana pulmonar	28
Ilustración 6. Cortes axiales de TC de tórax. Ventana pulmonar. A) Nivel carina B) Nivel bronquio lobar superior derecho C) Nivel bronquio intermedio D) Nivel bronquio lobar medio E) Nivel bronquio lobar inferior derecho	29
Ilustración 7. Corte axial de TC de tórax simple. Ventana pulmonar. A) Nivel carina B) Nivel bronquio apicoposterior C) Nivel bronquio lobar superior izquierdo D) Nivel bronquio lingular E) Nivel bronquio lobar inferior izquierdo.....	30
Ilustración 8. Cortes coronales de TC de tórax simple. Ventana mediastino. Nivel anterior, medio, posterior.....	31
Ilustración 9. Corte axial de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Infiltrados en vidrio deslustrado en vértices pulmonares	36
Ilustración 10. Cortes axiales de TC de tórax, ventana pulmonar. Opacidades consolidativas irregulares multifocales bilaterales en paciente con SARS-CoV-2	37
Ilustración 11. Cortes axiales de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Opacidad en empedrado bilateral en paciente con SARS-CoV-2	37
Ilustración 12. Corte coronal (H) y axial (I) de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Distribución zonal de la afectación por SARS-CoV-2	38

Índice de cuadros

Cuadro 1. Tipos de ventana de TC de tórax.	23
Cuadro 2. Segmentación pulmonar.	25
Cuadro 3. Estructura arterial y venosa	27
Cuadro 4. Técnica para tomografía de tórax.	35
Cuadro 5. Variables del estudio.	41

Índice de tablas

Tabla 1. Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-Cov-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital del Monte Sinaí, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador.....	43
Tabla 2. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital del Monte Sinaí, Cuenca, según sexo en el periodo mayo-noviembre 2020.....	44
Tabla 3. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según la edad en el periodo mayo-noviembre 2020.	44
Tabla 4. Distribución de los hallazgos radiológicos en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según opacidades pulmonares, engrosamiento intersticial, focos de condensación.	46
Tabla 5. Distribución zonal del parénquima pulmonar en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca.....	47

Índice de gráficos

Gráfico 1. Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital Monte Sinaí, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador.	43
Gráfico 2. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital del Monte Sinaí, Cuenca, según sexo en el periodo mayo-noviembre 2020.	44
Gráfico 3. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según la edad en el periodo mayo-noviembre 2020.	45
Gráfico 4. Distribución de los hallazgos radiológicos en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según opacidades pulmonares, engrosamiento intersticial, focos de condensación.	46
Gráfico 5. Distribución zonal del parénquima pulmonar en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca.	48

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos en el camino para llegar a cumplir una de nuestras principales metas profesionales.

Estamos agradecidas con nuestros padres y familiares quienes han sido un pilar de apoyo durante el largo recorrido de nuestra carrera universitaria, anhelándonos a llegar al objetivo.

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a nuestro tutor, asesor, mentor y docente Licenciado Xavier Salazar por habernos enseñado y guiado en el trayecto de la elaboración de este trabajo de tesis.

Nuestra gratitud al departamento de Austro imágenes del Hospital “Monte Sinaí” quienes amablemente nos dieron apertura para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A nuestros docentes universitarios y personal de las diferentes instituciones y centros de salud a los que asistimos durante toda la carrera, quienes tuvieron la bondad y entusiasmo por compartir sus conocimientos y formarnos profesionalmente. Agradecemos también a nuestros compañeros por recorrer junto con nosotras este largo camino de aprendizaje y amistad.

Karla Marianela Carpio Centeno.

Jéssica Paola Loja Rojas.

DEDICATORIA

El siguiente trabajo se lo dedico:

A Dios principalmente ya que sin el nada de esto sería posible, el que ha puesto a largo del camino gente que me apoyado para cumplir este gran sueño.

A mi abuelita Zoila y tía Deysi que me han apoyado en mi formación de manera incondicional, por cada consejo y palabra de aliento.

También para toda mi familia que me han alentado para que cumplir mi sueño de ser una profesional. Gracias a cada persona que en este tiempo llegó a mi vida y se quedaron.

Karla Marianela Carpio Centeno.

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a:

Mis padres, quienes con gran esfuerzo, paciencia y amor me apoyaron incondicionalmente de principio a fin para cumplir una de mis principales metas, ellos con sus sabias palabras y enseñanzas me acompañaron durante este largo camino, gracias a ustedes por permitirme llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy tanto personal como profesionalmente.

Mis hermanas, quienes me brindaron siempre consejos, dándome su apoyo de múltiples formas y aliento, siendo una guía a lo largo de mi vida y carrera universitaria.

Durante esta etapa de mi vida, entendí que a ninguna meta se llega sola y tampoco separada del entorno, y es que cada persona que me ayudó en este camino es parte de este sueño realizado, son compañías que aportaron luz, es por eso que les agradezco y dedico este proyecto. ⁴

Jéssica Paola Loja Rojas.

ABREVIATURAS

TC: Tomografía computarizada.

UH: Unidades Hounsfield

MSP: Ministerio de Salud Pública.

SARS-CoV-2: Síndrome Respiratorio Agudo Severo tipo 2

COVID-19: Coronavirus disease 19.

UCI: Unidad de cuidados intensivos

PACS: Picture Archiving and Communication System

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La tomografía computarizada (TC) permite obtener imágenes de gran resolución de forma instantánea, que al combinarla con un sistema de comunicación adecuado permite visualizar claramente los procesos pleurales, parenquimatosos, mediastinales y pulmonares, por lo tanto, se da la posibilidad de valorar las posibles complicaciones que se puedan presentar y ayuda a establecer diagnósticos alternativos. (1)

Dicha herramienta puede ser aprovechada para identificar el Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), mismo que fue categorizado como pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020; este virus causó un gran número de contagios y decesos, y se caracteriza por desarrollar insuficiencia respiratoria potencialmente mortal. (2)

En tal sentido, la TC de tórax alcanza una sensibilidad del 97% en lugares donde exista una alta prevalencia de SARS-CoV-2 o comúnmente conocida como COVID-19, es así como diversas investigaciones han encontrado hallazgos de que la TC torácica permite obtener resultados antes de que los exámenes de laboratorio confirmen la patología mediante una reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa reversa (RT-PCR), siendo que esta requiere hasta 4 días para confirmar un resultado positivo, considerando también que existe una latencia variable en la entrega de resultados. (3)

La imagenología tiene un rol primordial en aquellos pacientes con infecciones de coronavirus; en Reino Unido, la radiografía de tórax es la imagen de primera línea, no así en países como Estados Unidos, Italia, España y China, donde se usa la tomografía computarizada en este tipo de casos. (4)

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El coronavirus es un virus de ARN envuelto que se transmite entre seres humanos, mamíferos y aves, causante de enfermedades respiratorias, entéricas, hepáticas y neurológicas. En este caso, se analizará el SARS-CoV-2; dicho virus es causante de una pandemia cuyos inicios se remontan a diciembre de 2019, momento en el que se multiplicaron pacientes que presentaban una neumonía de causa desconocida, siendo relacionados epidemiológicamente a un mercado mayorista de mariscos y animales húmedos en Wuhan, provincia de Hubei, China. (5)

Para tasar la letalidad de esta nueva patología se toma en cuenta al número de personas infectadas y las muertes producidas en un periodo determinado de tiempo, en este caso 28 días, esto se lo considera en una misma zona geográfica. “Los reportes originales de China presentados en febrero del 2020 informaron una tasa de letalidad del 2.3%. Teniendo en cuenta los reportes de países altamente afectados hasta el 7 de abril de 2020, se evidencia una tasa de letalidad aproximada de: Estados Unidos (3,1%), Italia (12,6%), Alemania (1,8%), China (4%), España (9,8%)” (6). En la mayoría de los países, se detectó que las personas que presentan mayor tasa de mortalidad son aquellos grupos etarios mayores a 59 años. (6)

Los factores de riesgo que complican la patogenia del virus en cuestión dependen de las enfermedades previas de cada individuo, como condiciones cardiovasculares y cerebrovasculares, diabetes mellitus, asma y EPOC, personas inmunodeficientes, etc. Dichos factores provocan que la infección por coronavirus no solo se quede en el sistema respiratorio, sino que migre a otros órganos y provoque mayores daños al organismo. (6)

Desde el primer caso de neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 hasta la fecha, mundialmente se han registrado millones de casos confirmados y también de muertes debido a este virus. En Ecuador, desde el reporte del primer caso en el país hasta septiembre de 2020, se han registrado un total de 134.747 casos de contagio, acarreando 11.279 muertes. (7)

Diversos estudios sobre el tema, incluyendo los realizados por la OMS sugieren que la TC simple de tórax es un método de imagen eficaz y práctico; incluso, se ha demostrado que la prueba cuenta con una sensibilidad del 98%, pero es necesario complementarlo con informes radiológicos dictados por expertos, lo que permitirá evaluar y diagnosticar oportunamente a pacientes que presenten sospechas de estar infectados con SARS-CoV-2, además se

requiere realizar un control de los campos pulmonares, siendo este estudio una sugerencia adicional al diagnóstico clínico y de laboratorio. (6) (8)

Por lo tanto, de acuerdo con la información mencionada y debido a que aún hoy la humanidad se enfrenta a dicha pandemia, ha surgido la siguiente interrogante: ***¿Cuál es la prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital del Monte Sinaí, en el periodo de mayo a noviembre del 2020, en la ciudad de Cuenca, Ecuador?***

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio tiene gran relevancia porque busca describir cuáles son los hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por una tomografía computarizada simple de tórax; esto debido a que dicha afección tuvo una propagación acelerada. A nivel mundial, se registró que hasta el 14 de marzo de 2021 existieron más 120 millones de contagios y al menos 2.65 millones de decesos a causa del virus. Mientras que en el escenario nacional, el Ecuador confirmó su primer caso el 29 de febrero de 2020, y no fue sino hasta el 11 de marzo de 2020 que se declaró el Estado de Emergencia Sanitaria en el Sistema Nacional de Salud, el cual se lo legalizó mediante el acuerdo ministerial No 00126-2020. Después de un año de declarada dicha emergencia, se han contabilizado 302.221 personas infectadas en todo el país, lo cual ha dejado un saldo de 11.446 muertes por causa de este cuadro médico. (9)

Cabe señalar que después de haberse confirmado los primeros contagios de SARS-Cov-2 en Wuhan, para la semana epidemiológica (SE) 47, es decir, el 27 de noviembre de 2021 aproximadamente, se computó 260.547.965 de personas contagiadas por COVID-19 a nivel mundial, provocando 5.195.833 de fallecimientos, además las estadísticas muestran que el 37,1% de contagios y el 45,2% de las víctimas mortales se han reportado en la región de las Américas. (10)

Actualmente las pruebas de detección viral se consideran el único procedimiento de diagnóstico aceptado, sin embargo, es importante tener en cuenta que existe una complejidad en estas pruebas, siendo que los resultados de dichas PCR´s cuantitativas tardan entre 6 a 48 horas para que se muestren fiables. Por lo tanto, a pesar de que las pruebas virales son necesarias para el diagnóstico, e inclusive si se llega a tener hallazgos radiológicos compatibles con dicha enfermedad, es recomendable observar el resultado de pruebas de imagen como complemento, las cuales se pueden obtener en un menor tiempo; esto ayudaría inmensamente a quienes son portadores del virus, sobre todo a aquellos que tienen una alta posibilidad clínica de contagio. Por ello, si se presenta una TC positiva y una PCR negativa, se puede entender que dicha técnica de imagen es un instrumento de cribado que sugiere se realice nuevamente una PCR. (11)

Dado que la TC se muestra como una prueba importante al momento de requerir diagnosticar el padecimiento por COVID-19, eso no solo se debe a su alta sensibilidad cuando se busca valorar los cambios parenquimatosos, sino que también es una herramienta accesible con la que cuentan los hospitales de segundo y hasta tercer grado. (11)

Para los pacientes que manifiestan sintomatologías respiratorias moderadas o graves se les recomienda realizarse la imagenología del tórax, puesto que podrían llegar a tener un daño pulmonar; así también se extiende la recomendación a pacientes que hayan tenido un resultado de prueba RT-PCR negativo, pero con persistencia de síntomas de una afección por COVID-19. Asimismo se pueden realizar este tipo de exámenes en pacientes que aún no se hayan realizado la PCR. (12)

Se debe recalcar que los hallazgos tomográficos pulmonares pueden variar según la proporción de días que dure la sintomatología, por ello se ha determinado que los primeros días, es decir entre los 0 y 4, el 17% de casos muestran resultados normales; sin embargo; las más relevantes afectaciones tienen que ver con vidrio deslustrado con repartición multisegmentaria y periférica. Así también, se dice que entre los 5 y 13 días existe un patrón en empedrado de hasta el 19%, pero irán apareciendo o incrementando consolidaciones; y es a partir del día 14 que se pueden registrar cambios importantes en los hallazgos descritos, comenzando a normalizarse dichas alteraciones alrededor de los 26 días. (11)

El presente estudio pertenece a la línea de investigación de enfermedades del sistema respiratorio, por tanto corresponde a las prioridades de investigación de salud al área 12. El trabajo aportará con información que podrá facilitar el análisis estadístico para estudios de salud y mercadeo futuros. También demuestra la utilidad para incentivar a instituciones públicas o privadas a la realización de campañas de cuidado e higiene personal a fin de prevenir infecciones respiratorias que se transmiten por gotas de saliva al hablar, al toser o al estornudar; y que contaminan superficies y objetos en un área de circunferencia de aproximadamente un metro de diámetro.

CAPÍTULO II

2.1 BASES TEÓRICAS

2.1.1 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada o TC es un estudio imagenológico que sirve diagnosticar diversas patologías que alteran el tejido sano; para ello se requiere de un equipo que utiliza radiación ionizante o rayos X y un sistema informático que almacena los datos obtenidos, básicamente se trata de imágenes en tres dimensiones en una variada gama de grises; esta es una prueba que puede ser realizada en distintas partes del cuerpo. (13)

2.1.1.1. Reseña histórica de la Tomografía Computarizada

La TC fue un invento histórico y de gran utilidad para la medicina; sus bases, a pesar del desarrollo tecnológico, siguen siendo empleadas en la actualidad. Los desarrolladores de esta técnica son los estadounidenses Allan M. Cormack y el ingeniero inglés Godfrey N. Hounsfield, quienes recibieron el galardón de premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1979. Cormack, fue pionero en 1963, pues detalló los coeficientes de absorción de una estructura plana y la medición de variaciones de intensidad de los haces transmitidos, posteriormente Hounsfield, cuatro años después, empezó a realizar investigaciones acerca del reconocimiento de imágenes y almacenamiento de datos. (13)

Por su parte, Hounsfield fue quien creó que primer prototipo de tomógrafo en 1971, su modelo se basaba en la detección de rayos X mediante un cristal que emitía luz visible, ante la exposición dichos rayos, la máquina hacía el cálculo electrónico del objeto con la finalidad de crear una imagen tridimensional, debido a las múltiples mediciones de diferentes ángulos mediante el uso de una computadora. El 1 de octubre de 1971, en un hospital de Londres se efectuó el primer escáner craneal, el siguiente año se empezaron a realizar escaneos tanto en EE. UU. y la Unión Europea. (13)

El equipo de primera generación funcionó con un movimiento de desplazamiento y rotación entre tubo de rayos X y el detector; constaba de un solo haz colimado y un solo detector, la imagen reconstruida se obtenía en tan solo 5 minutos; mientras que los de segunda generación estaban formados por un haz de abanico y una sola fila de detectores, este tipo de haz incrementaba la radiación dispersa, pero gracias a su detector junto con el tubo de rayos X que rotaba 360° mejoraba la resolución de imagen y el tiempo de reconstrucción, obteniendo la imagen en un lapso de entre 20 a 30 segundos. Posteriormente, los equipos de

tercera de generación tenían una combinación entre el giro continuo del tubo de rayos X y un movimiento de la mesa y detectores, para poder reconstruir la imagen se utilizaban algoritmos matemáticos de interpolación con tiempos inferiores a 1 segundo. Dicho equipo está conformado por un haz en forma de abanico y una matriz de detectores. (13)

Actualmente se utilizan los equipos de cuarta generación que son de índole helicoidal multicorte, este se desplaza de manera continua por la camilla mientras el tubo de rayos X emite radiación, lo que permite obtener varios planos de la imagen. El tiempo de adquisición de las imágenes es inferior a los 0,5 segundos, pudiendo alcanzar hasta los 0,2 segundos; para este procedimiento se necesita un haz de tipo abanico y varias matrices o hileras de detectores que, dependiendo de su número, varían la velocidad de rotación del tubo, lo cual hace que mejore considerablemente la resolución espacial de la imagen (Ilustración 1) (13)

2.1.1.2. Componentes principales de una unidad de TC

A continuación se detallan cada uno de los componentes principales que son parte de una unidad TC:

Gantry: Tiene forma de dona con un orificio circular central, dentro de este se encuentran múltiples dispositivos como:

- a) Tubo de rayos X: productor del haz de radiación ionizante que traspasa al paciente a lo largo de un eje de 360° de rotación. (13)
- b) Generador: produce alta tensión y frecuencia, este sustenta al tubo de rayos X. (13)
- c) Detectores: coleccionan la energía de los rayos X que han atravesado al paciente transformándola en una corriente eléctrica que va al ordenador para posteriormente ser convertida en imagen. (13)
- d) Sistema de adquisición de datos: convierte las señales eléctricas que provienen de los detectores en una señal digital para que sea visualizada en el ordenador. (13)
- e) Colimadores: conformado por dos tipos de colimadores, el primero es el prepaciente que limita la zona a irradiar, grosor de corte y dosis del paciente; y el pospaciente que interviene en la nitidez y disminución de radiación dispersa. (13)

Mesa: Llamada también camilla, esta debe ser fabricada de fibra de carbono y tiene un sistema de movimiento para que se desplace mientras se irradia al paciente. (13)

Ordenador: Se encarga de la reconstrucción de los datos obtenidos y permite visualizarlos. (13)

- a) Consola de control: lugar donde se programa, elabora y ejecuta diversos estudios. (13)

Sistema de Adquisición de datos: Convierte la señal proveniente de los detectores a datos digitales y luego los pasa al ordenador de manera inmediata para su visualización. (13)

Almacenamiento de Datos: Lugar donde se almacenan los datos, ya sea de manera estacional o indefinida, para esta última forma se los recopila en el Picture Archiving and Communication System o también llamado PACS, el cual es un sistema de imágenes radiológicas médicas. (13) La Ilustración 1, muestra un equipo de TC de última generación.



Ilustración 1. Equipo de Tomografía computarizada, última generación (64 cortes)

Fuente: Tomógrafo Canon del Hospital Monte Sinaí.

2.1.1.3. Unidades Hounsfield (UH)

Llamados también números de TC, les dan un valor a los diferentes tejidos, esto debido a que su coeficiente de atenuación lineal es muy parecido al del agua. Tienen una amplia gama de grises que serán vistos en la pantalla mediante niveles de brillo y cuyos valores oscilan entre -1.000 UH para estructuras que en su mayor composición sea aire, +1.000UH para estructuras que correspondan a hueso. (13) Constan de:

- a) Ventana: “La anchura de ventana fija los valores máximo y mínimo, en UH, que representan en la escala de grises (blanco para el valor máximo y negro para el mínimo)”. (13)
- b) Centro de ventana: Denominado también nivel de ventana, indica el valor central o valor UH dentro de la escala de grises dependiendo de la ventana seleccionada. (13)

2.1.1.4. Ventanas de la imagen

- a) Amplitud de ventana (W): establece el contraste en las imágenes.

b) Nivel de ventana (L): es el valor de en medio de un rango de amplitud de ventana. (13)

En el Cuadro 1, se encuentran los valores de ventanas según los estudios de tórax:

Ventana	Nivel	Amplitud
Mediastino	50	400
Pulmón	-200	1.800

Cuadro 1. Tipos de ventana de TC de tórax.

Fuente: "Técnicos Superiores En Imagen Para El Diagnostico". (13)

2.2 ANATOMÍA GENERAL

2.2.1 Tórax

La cavidad torácica se encuentra conformada por una caja torácica, esternón, costillas y vértebras torácicas; esta se encuentra delimitada inferiormente con el diafragma y en su parte superior se encuentra el cuello, sin embargo, no se ha definido un límite exacto. Por otra parte, se puede encontrar el mediastino entre sus cavidades pleurales, mismo que se encuentra fragmentado entre una parte superior y una inferior; es importante indicar que en el interior de la caja torácica está situado el corazón y se divide en: mediastino anterior, que es la parte delantera del corazón; el mediastino medio, que es la zona del pericardio; y el mediastino posterior, que es básicamente el pericardio desde la parte posterior. (15)

2.2.2 Pulmones

Los pulmones son órganos que forman parte del aparato respiratorio y se ubican en ambos lados del mediastino, por ellos atraviesan arterias, vasos venosos y grandes bronquios, mismos que están envueltos por cavidades pleurales, tanto de la izquierda como de la derecha. Su forma se asemeja a un medio cono con dos caras, una base, tres bordes y un vértice, además se encuentran relacionados directamente con estructuras adyacentes que pueden desfigurar su estructura. (16) (17)

En los pulmones se puede observar un pedículo e hilio que se ubican por la mitad, el primero de ellos es de tamaño reducido y conecta a cada pulmón con el mediastino. Por otro lado, se encuentra el hilio, que es básicamente una invaginación pleural que sirve para el paso de arterias, vasos y bronquios. En la parte interna de ambas estructuras se halla lo siguiente: una arteria pulmonar, dos venas pulmonares, un bronquio principal, vasos bronquiales y varios nervios linfáticos. (15) (16)

Regularmente, en tamaño, el pulmón derecho suele ser más ancho y grande, este se encuentra dividido en tres lóbulos que se subdividen en dos fisuras o cisuras, la horizontal y la oblicua. El pulmón en su parte media está próximo a órganos como el corazón o las venas cavas, tanto inferior como superior, inclusive de la vena ácigos y también del esófago. (16)
(17)

Del otro lado se encuentra el pulmón izquierdo, que al ser más pequeño se divide en dos lóbulos y se subdivide por tan solo una fisura o cisura oblicua que tiene su forma un poco más pronunciada que la del pulmón derecho. En cambio, la parte media del pulmón izquierdo se encuentra cerca de la aorta torácica, del cayado aórtico, y también del corazón y esófago. (16)
(17)

2.2.3 Árbol bronquial

Para describir al árbol bronquial es importante hablar sobre los bronquios; estos son conductos de forma tubular conformados por anillos fibrocartilaginosos completos, además de cartílagos. Cumplen con la función de dirigir el aire a los pulmones y alvéolos; a nivel de la carina se originan los principales bronquios: el izquierdo que está ubicado de manera horizontal, es angosto y largo; y el derecho que se encuentra de manera vertical, es corto y ancho. Los bronquios principales se subdividen en lobares izquierdo, el cual es superior e inferior, y el derecho que es inferior, medio y superior; también se encuentran los bronquios segmentarios, subsegmentarios, dicotomizaciones que se desarrollan hasta ser bronquios terminales y respiratorios. (18)

Cabe indicar que el diámetro de los bronquiolos es de 0,3 o 0,5mm; los bronquiolos terminales delimitan el espacio anatómico y los respiratorios son los encargados de comunicar a los sacos alveolares mediante conductos, canales y los poros de Kohn a nivel alveolar. En la parte final del árbol bronquial se encuentran los alveolos, a esta sección se la reconoce como casillas en racimo; tienen un diámetro de 300 micras y se encargan de realizar el intercambio gaseoso. (18)

La Ilustración 2, demuestra la anatomía del árbol bronquial:

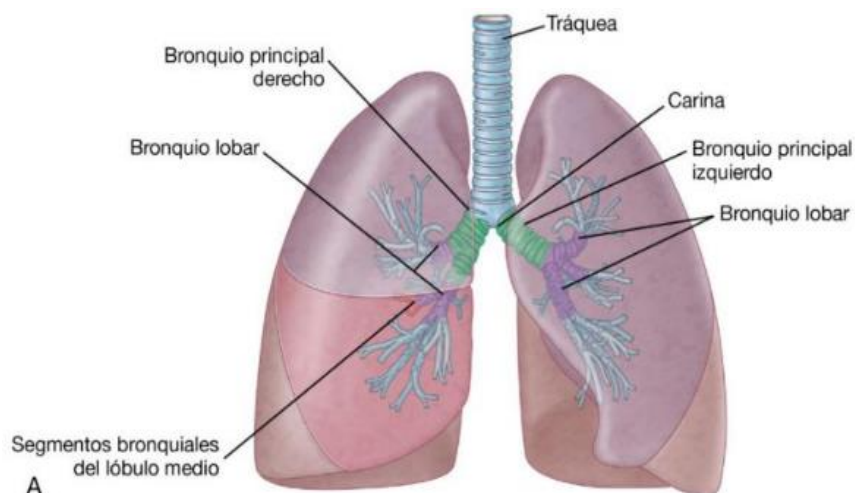


Ilustración 2. Anatomía del árbol bronquial

Fuente: “Anatomía Básica de Gray” (15)

2.2.4 Estructura lobular y Segmentación pulmonar

Como ya se mencionó, los bronquios lobares se distribuyen en diferentes segmentos pulmonares que son los bronquios segmentarios; dicha división de acuerdo con Clinidata se muestra en el Cuadro 2, a continuación. (19)

Segmentos pulmonares			
Pulmón derecho		Pulmón izquierdo	
Lóbulo superior	1. Apical 2. Anterior 3. Posterior	Lóbulo superior	1-2 apical- posterior 3. anterior
Lóbulo medio	4. Lateral 5. Medial	Lingula	4. superior 5. inferior
Lóbulo inferior	6. Superior 7. Basal medial 8. Basal anterior 9. Basal lateral 10. Basal posterior	Lóbulo inferior	6. superior 7-8. basal anterior 9. basal lateral. 10. basal posterior

Cuadro 2. Segmentación pulmonar.

Fuente: scymed.com (18) (19)

Por otra parte, los segmentos broncopulmonares se irrigan gracias a un bronquio terciario y por una arteria pulmonar contigua. Estos segmentos tienen una forma de cono irregular con su vértice donde inicia el bronquio segmentario, en cambio su base se va ampliando periféricamente hasta la superficie del pulmón. Dichos segmentos son independientes el uno del otro y funcionales en partes pequeñas. (16)

La Ilustración 3, muestra la imagen de una TC de la segmentación pulmonar:

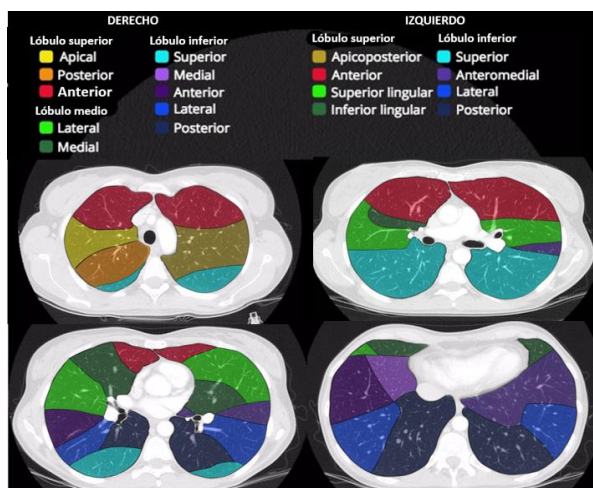


Ilustración 3. Segmentación pulmonar por tomografía

Fuente: radiopaedia.org (19)

2.2.5 Vascularización y Drenaje linfático

Una parte importante del sistema inmunológico es el sistema linfático, como parte de los pulmones se encuentran: vasos linfáticos, que son numerosos, sin embargo no se los puede observar en circunstancias normales; grupos ganglionares, donde se ubican los mediastinales anteriores y posteriores, intrapulmonares y peritraqueobronquiales; y la red de vasos linfáticos de los pulmones que se hallan en la superficie de los lóbulos. (21)

2.3 ANATOMÍA RADIOLÓGICA PULMONAR

2.3.1 Estructura vascular

Para poder valorarla inicialmente es necesario tener acceso a la ventana mediastínica, para lo cual se debe examinar un corte tomográfico a nivel del arco aórtico y posteriormente se deben revisar los cortes inferiores y superiores. El arco aórtico se encuentra conectado de forma estrecha con la tráquea y la vena cava inferior, este recorre de manera oblicua desde atrás y hacia la izquierda. (22)

Con relación a este aspecto, principalmente en niños se puede observar el timo, mismo que suele tener una regresión con el paso de los años, esto también ocurre con su borde y su densidad. Asimismo, en otros niños en el nivel transversal se muestra un timo que suele variar con la edad y presenta una densidad bastante parecida a la observada. (22)

El Cuadro 3, detalla la estructura arterial y venosa.

Estructura	Descripción
Arteria subclavia izquierda	Posición más posterior e izquierdo, está adyacente a la tráquea

Arteria carótida común izquierda	A la izquierda de la tráquea, anterior la arteria subclavia izquierda
Tronco arterial braquiocefálica	Medial y anterior a la tráquea
Vena braquiocefálica derecha	A la derecha del tronco braquiocefálico
Vena braquiocefálica izquierdo	Se visualiza dos porciones, una superior vertical y una inferior horizontal, para luego cruzar la línea media y unirse con la contralateral para formar la vena cava superior.

Cuadro 3. Estructura arterial y venosa

Fuente: revistas.unal.edu.co (22)

Cuando se examinan de arriba a abajo los cortes inferiores al arco aórtico se encuentra lo siguiente: arterias pulmonares, vena cava superior, arteria aorta ascendente, arteria aorta descendente, corazón, venas ácigos y hemiacigos, como lo muestra la Ilustración 4. (22)

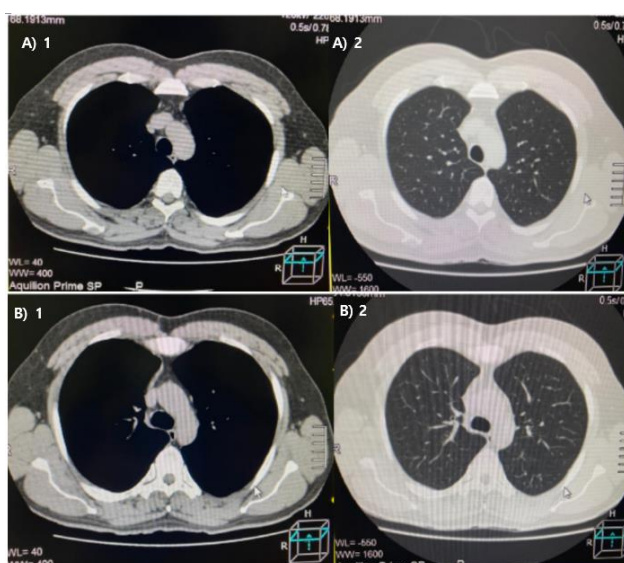


Ilustración 4. Corte axial de TC de tórax simple. A) Nivel cayado aórtico B) Nivel supra aórtico 1. Ventana mediastino 2. Ventana pulmonar

Fuente: Imagen obtenida de la base de datos del Hospital Monte Sinai.

2.3.2 Vía aérea

Cuando se realiza una tomografía de tórax en la tráquea se puede visualizar una estructura ovalada o circular aplanada, con delgadas paredes, en su parte de atrás se relaciona con el esófago, internamente está delineada por una columna de aire y externamente por grasa mediastinal, esto se puede observar en la Ilustración 5. (22)

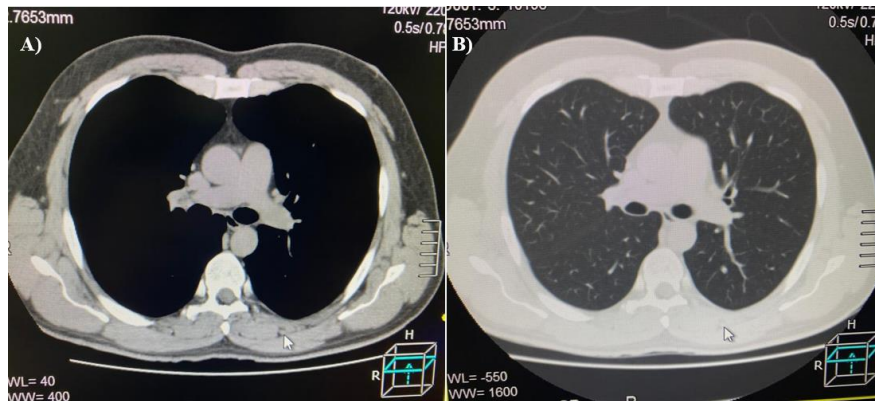


Ilustración 5. Corte axial de TC de tórax simple. Nivel tronco pulmonar. A) Ventana mediastino B) Ventana pulmonar

Fuente: Imagen obtenida de la base de datos del Hospital Monte Sinai.

2.3.3 Anatomía segmentaria pulmonar

Pulmón derecho

Para examinar el pulmón derecho se realizan 5 cortes, el primero se lo debe hacer a nivel de la carina, adjunto al bronquio segmentario apical superior derecho, el cual está acompañado de su arteria medialmente y la vena lateralmente. (22)

El segundo corte se debe ver en la parte inferior de la carina, donde está el bronquio lobar superior derecho, dividido en un segmento anterior y posterior; además se debe visualizar el trayecto de la vena pulmonar superior derecha a la altura de la rama. (22)

Su tercer paso es la observación a nivel del bronquio medial, el cual se extiende desde el bronquio del lóbulo superior derecho al bronquio del lóbulo medio y se podrá observar la incisión transversal que marca el límite bronquial. En este corte se encuentran visibles los lóbulos bronquiales del pulmón derecho, la arteria intercostal derecha y la vena pulmonar derecha, colindante con la región de la raíz un sistema nodal. (22)

El siguiente corte (cuarto) permite observar el bronquio lobar medio y la división segmentaria medial y lateral, allí es donde nace el bronquio lobar inferior derecho y comienza el recorrido de la arteria pulmonar interlobar derecha. (22)

El quinto corte va desde el bronquio lobar inferior derecho y muestra el recorrido de 10mm del tronco basal; ahí comienza la división segmentaria: superior, anterobasal, laterobasal, posterobasal, mediobasal. A este nivel existe una relación con la arteria pulmonar interlobar derecha. (22)

La Ilustración 6 muestra los cortes descritos:

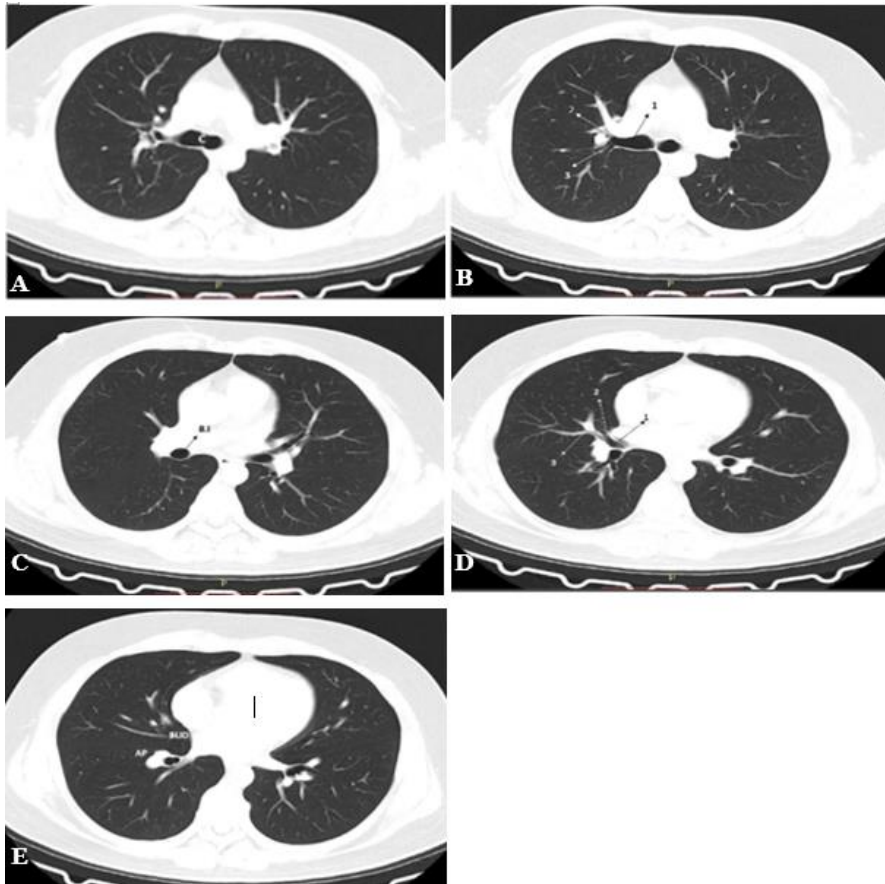


Ilustración 6. Cortes axiales de TC de tórax. Ventana pulmonar. A) Nivel carina B) Nivel bronquio lobar superior derecho C) Nivel bronquio intermedio D) Nivel bronquio lobar medio E) Nivel bronquio lobar inferior derecho

Fuente: Imagen obtenida de la base de datos del Hospital Monte Sinaí.

Pulmón izquierdo

Para poder examinar este pulmón también es importante observarlo en cinco líneas. Se inicia a nivel de carina, con el fin de visualizar el lóbulo superior y las ramas bronquiales posterior y anterior del bronquio apicoposterior. Mientras que la segunda línea debe ser observada a nivel del bronquio intermedio izquierdo, donde también se tiene al bronquio apicoposterior antes de que se comience a bifurcar, y también con la vena y arteria pulmonar. (22)

Se continúa la exploración con el bronquio lobar superior izquierdo y se debe observar la arteria pulmonar izquierda. Para la cuarta línea es importante detectar el origen del bronquio lingular, el mismo que se fragmenta en inferior y superior, además se debe visualizar la arteria interlobar izquierda. (22)

Para concluir, el último corte es a nivel del bronquio lobar inferior izquierdo en su tronco basal, donde se debería observar la segmentación en bronquios terciarios superior, posterolateral, anteromedial y laterobasal, además de ello se visualiza la arteria pulmonar lobar inferior izquierda. (22)

Los cinco cortes descritos son representados en la Ilustración 7.

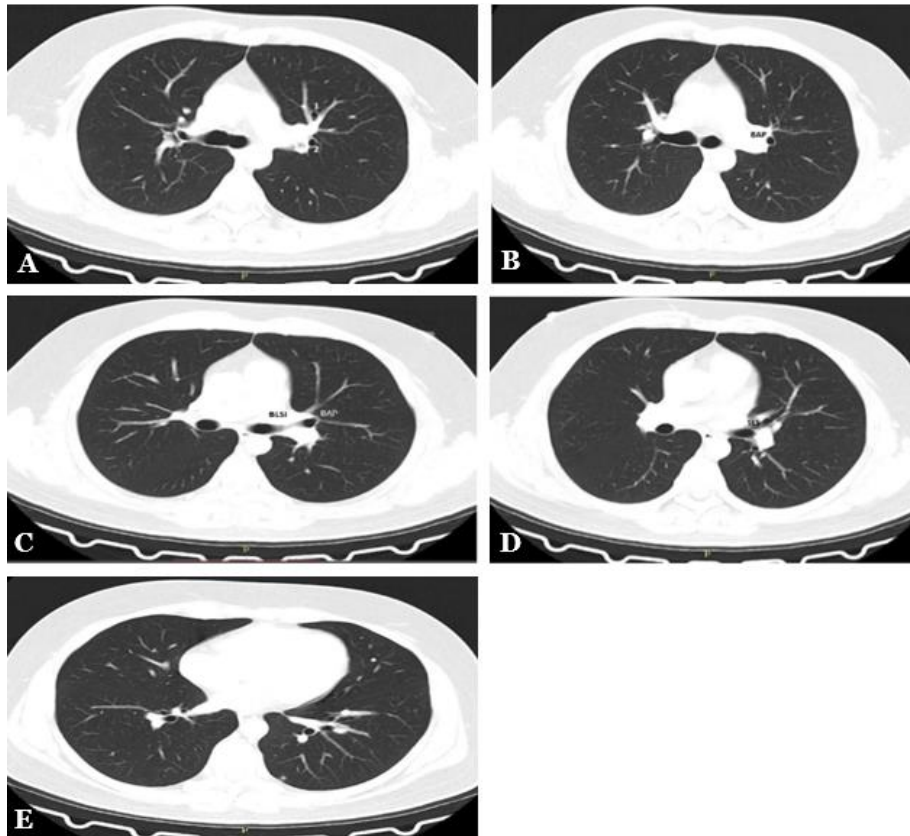


Ilustración 7. Corte axial de TC de tórax simple. Ventana pulmonar. A) Nivel carina B) Nivel bronquio apicoposterior C) Nivel bronquio lobar superior izquierdo D) Nivel bronquio lingular E) Nivel bronquio lobar inferior izquierdo

Fuente: Imagen obtenida de la base de datos del Hospital Monte Sinaí.

2.3.4 Mediastino

El mediastino consta de un mediastino superior, mismo que se localiza entre el estrecho torácico superior y la cuarta vertebra torácica o T4; y uno inferior que está ubicado entre el estrecho torácico inferior y la T4. A su vez, existe una subdivisión en anterior, la cual se toma desde el esternón hasta el pericardio fibroso, mientras que en la mitad se encuentra ocupado por el corazón, y el posterior que se sitúa entre el pericardio fibroso y los cuerpos vertebrales torácicos, como se lo puede observar en la Ilustración 8. (22)

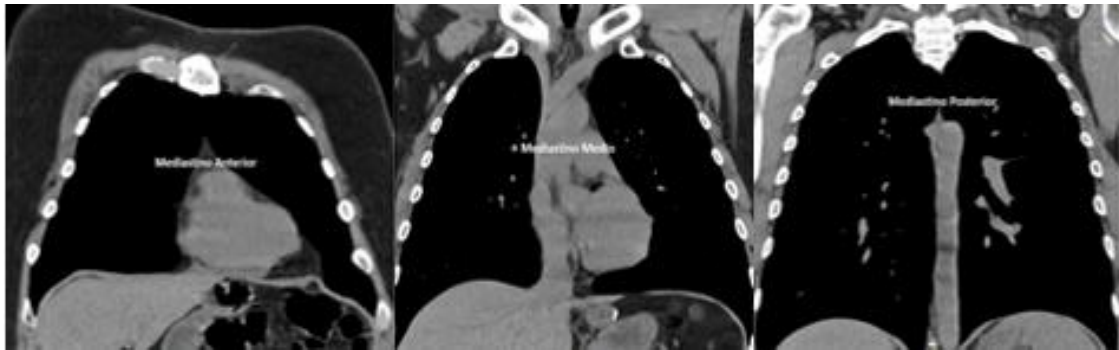


Ilustración 8. Cortes coronales de TC de tórax simple. Ventana mediastino. Nivel anterior, medio, posterior

Fuente: revistas.unal.edu.com (22)

2.4 SARS-CoV-2

2.4.1 Definición

Dentro de la familia de coronavirus se encuentra el Virus Síndrome Respiratorio Agudo Severo Tipo-2 o también conocido por sus siglas como SARS-CoV-2, este es un b-coronavirus que tiene la capacidad de transmitirse entre personas y causar desde cuadros ligeros de infecciones respiratorias con síntomas leves que se asemejan a una gripe, hasta una neumonía severa y una enfermedad sistémica inflamatoria. Desde el punto epidemiológico se clasifica en coronavirus zoonóticos y coronavirus humanos HCoV, estos últimos tienen la capacidad de transmitirse libremente en la población y pueden causar enfermedades respiratorias leves, mientras que los coronavirus zoonóticos son de transmisión transitoria en los animales, sin embargo, pueden provocar enfermedades respiratorias graves y epidemias. Además, es importante mencionar que la beta coronavirus han sido muy estudiados en las comunidades médicas y han sido relacionados filogenéticamente con coronavirus de murciélagos, mismos que se considera pueden ser la fuente directa o indirecta de origen del SARS-CoV-2 más un hospedero intermediario; sin embargo, este tema aún es incierto, inclusive tampoco se ha probado o descartado que el murciélago haya sido el hospedero que pasó directamente el virus al ser humano. (23) (24) (25)

Cabe señalar que la comunidad científica, hasta el momento, ha determinado que la transmisión del virus se da de las siguientes formas:

- Directos: por secreciones respiratorias.
- Transmisión por gotas contaminadas con el virus que pueden medir 5 micras y pueden contaminar hasta 2 metros de distancia. (26)

- Transmisión por aerosoles: gotas menores de 5 micras que quedan suspendidas en el aire y pueden durar hasta 3 horas. Dentro de este tipo de transmisión se encuentran los procedimientos que generan aerosoles. (27) (28)
- Indirecto: las gotas contaminan objetos que son manipulados con las manos, las cuales al entrar en contacto con la mucosa o la cara tienen alta probabilidad de infectar al individuo. Es necesario señalar que el virus puede sobrevivir hasta 3 días en ciertos materiales como plásticos y aceros inoxidable. (26) (29)

Así también es importante indicar que el virus no tiene una transmisión aérea comprobada. (26)

2.4.2 Epidemiología

El SARS-CoV-2 es el virus promotor del COVID-19, mismo que detonó una emergencia médica el 31 de diciembre de 2019 en Wuhuan, China; donde se registraron numerosos casos inexplicables de neumonía, posteriormente relacionados con el nuevo coronavirus. Debido a la problemática causada en el continente asiático, el 4 de enero de 2020 la OMS decidió informar a nivel mundial los pocos detalles que tenían del caso, así también el 30 de enero del 2020 la Organización declaró la existencia de un evento de características de salud pública internacional o conocido por sus siglas ESSPII, al catalogarlo como una emergencia mundial.

El primer caso registrado fuera de China fue en Tailandia, el 13 de enero de 2020 y no fue sino hasta febrero del mismo año que empezaron a registrarse muertes y nuevos contagios de manera acelerada dentro y fuera de China. Debido al incremento de infectados, en marzo de ese mismo año la OMS decidió declarar al COVID-19 como una pandemia. (30) (31)

En un inicio se realizaron estudios epidemiológicos en la ciudad de Wuhan, donde se determinó que en porcentaje los hombres son los más afectados con un 56% de casos confirmados, en edades de mayor afectación que oscilan entre los 45 a 64 años con un 42%, los mayores de 65 años con un 38%, las personas entre 15 a 44 años con un 20%; en menor porcentaje se encuentran las personas que tienen entre 0 a 14 años con un 0,9% de afectación. El porcentaje de infección en las mujeres fue de un 52,2% según indicaron los estudios de Rizhao y Jinan. (32)

Sin embargo, recientes estudios realizados en los EE.UU. en personas infectadas, demostraron que la letalidad del virus afecta en mayor medida a personas que sobrepasan los 85 años; además, las personas entre los 20 y 44 años necesitaron ser hospitalizados en un 20% de los casos. (32)

A nivel local, en Ecuador el reporte del primer caso fue el 29 de febrero de 2020, y se trató de una persona que regresó al país de un viaje desde España, a la cual se lo denominó paciente 0 y cuyo fallecimiento se notificó el 13 de marzo de 2020, desde entonces los casos fueron aumentando de manera acelerada sobre todo en las principales provincias del país, como por ejemplo Guayas, que fue la provincia más afectada, presentando una de las tasas de mortalidad más alta de Latinoamérica, donde se registró 1,35 decesos por cada mil casos. Por esta razón se situó al país como el segundo con mayor número de contagios confirmados de COVID-19. La tasa de mortalidad en el país resaltó por ser mayor en hombres con un 6,86% y mujeres con un 3,35%. En mayo de 2020 la tasa de letalidad llegó a ser de 8,59%. (33) (34)

2.4.3 Clínica

En un informe presentado el 4 de abril de 2020 por parte del Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias se indica que los síntomas más comunes de este cuadro son: fiebre en un 68,7% de los casos, tos en un 68,1%, dolor de garganta en un 24,1%, disnea en un 31%, escalofríos en un 27%, diarrea en un 14% y vómitos en un 6%; en caso de que la infección se extienda a los pulmones, la cual debe ser diagnosticada como neumonía y se la determina mediante imágenes radiográficas, puede llegar a ser moderada o incluso grave; si su evolución clínica es negativa puede presentarse insuficiencia respiratoria, lo cual hace que se requiera de ventilación mecánica y coagulación intravascular, para evitar shock séptico y fallo multiorgánico, lo que podría causar también fallo renal. (35)

Así también, hay evidencia de que en los pacientes con síntomas ambulatorios generalmente se presenta cefalea, adinamia y mialgias, rinorrea, odinofagia y conjuntivitis, otro síntoma neurológico son los mareos, alteración de la conciencia, convulsiones, signos meníngeos y agitación. (36) Los signos atípicos que se presentan en personas ancianos e inmunodeprimidos son manifestaciones digestivas como vómitos, náuseas y diarreas. (37)

2.4.4 Diagnóstico

La OMS menciona que se deben realizar estudios de imagen en pacientes con sintomatología de COVID-19 en donde la prueba RT-PCR es negativa o el resultado se retrasa; adicionalmente es necesario realizar un examen de laboratorio para el abordaje clínico en pacientes con síntomas leves, sospechosos o confirmados para decidir si ingresa a hospitalización; a su vez se debe realizar el mismo procedimiento en pacientes con síntomas

moderados, sospechosos o confirmados para decidir sobre su ingreso o no a cuidados intensivos, y también para pacientes con síntomas severos o moderados que se encuentra hospitalizados confirmados o sospechosos, en los que se necesita tomar decisiones sobre el manejo terapéutico. (8)

En tal virtud, en China se utilizó la TC de tórax como primer método de diagnóstico debido a su alta sensibilidad, el estudio realizado en Whuan demostró que los pacientes asintomáticos muestran alteraciones en la TC de tórax simple, por lo que sugiere que se realice una TC a las personas que tuvieron antecedentes de exposición con pacientes contagiados, para así identificar tempranamente al virus. (8) (38)

Entre los principales eventos relacionados con la utilidad de la TC en el escenario de pandemia, en marzo de 2020 el colegio Americano de Radiología (ACR) hizo una declaración en donde destaca la gran sensibilidad e idoneidad de la TC y Rx para el diagnóstico, manejo y cribado de pacientes con SARS-CoV-2 (39). Por tanto, es posible afirmar que este recurso médico al inicio de la pandemia demostró excelentes resultados al revelar hallazgos patológicos, incluso antes de ser diagnosticados y de que aparezcan síntomas en pacientes con falsos negativos iniciales en RT-PCR, por lo que es considerada una de las mejores herramientas para diagnosticar, y dar una valoración inicial y seguimiento a pacientes con esta patología. (40)

2.5. PROTOCOLO DE TC DE TORAX SIMPLE

2.5.1 Indicaciones

Como menciona Huang (41), según la OMS y las guías de tratamiento de neumonitis por hipersensibilidad crónica (NHC), la TC puede jugar un rol importante en el diagnóstico y clasificación del SARS-CoV-2. En ese sentido, la OMS sugiere realizar estudios de imagen ante tres principales situaciones:

- Pacientes sospechosos, confirmados no hospitalizados y con síntomas leves para decidir la admisión hospitalaria. (8)
- Pacientes sospechosos, confirmados no hospitalizados, con síntomas moderados o severos para decidir una admisión regular o una admisión de cuidados intensivos. (8)
- Pacientes sospechosos, confirmados hospitalizados, o con síntomas moderados o severos, para decidir el manejo terapéutico. (8)

Así también, como lo indica Martínez (3), se recomienda el uso de la tomografía de tórax ante las siguientes situaciones:

- Discordancia en pacientes graves con alta sospecha clínica o analítica, ante la presencia de una radiografía de tórax normal, además de que exista dificultad para obtener una PCR o ante la presencia de una PCR negativa o no concluyente. (3)
- Pacientes con diagnóstico de SARS-CoV-2 confirmado que presentan un deterioro analítico y/o clínico, con sospecha de derrame pleural, sobre infección y embolia pulmonar. (3)
- Ante la decisión de ubicación hospitalaria a pacientes que deban cambiarse de UCI convencional a UCI de aislamiento, con sospecha clínica grave. (3)
- En pacientes que necesiten un diagnóstico rápido que presenten otra patología crítica y se requiera tomar una decisión terapéutica inmediata. (3)

2.5.2 Técnica

La técnica radiológica que se utiliza en los estudios de tomografía simple de tórax se detalla en el Cuadro 4:

Posición del paciente	Paciente en posición de cúbito dorsal con el fin de obtener imágenes en una inspiración completa.
Dosis baja	Las dosis bajas permiten obtener una adecuada visualización del parénquima pulmonar y reducir la exposición a la radiación; se recomienda un potencial de 120kV (kilovoltaje) y una modulación automática de corriente 70-120 mAs (miliamperio-segundo). (42) (43) (44)
Rotación del tubo	Los tiempos de rotación deben ser rápidos de $\leq 0,5$ segundos, debido a que los pacientes por lo general presentan tos o disnea. (42)
Pitch	Calores altos de $>1:1$ para evitar artefactos de movimiento. (3)
Espesor de corte	El espesor recomendado es de 1mm con matriz de 512x512. (9)
Reconstrucción de la imagen	Se realizan simples de los 3 planos y si es necesario volumen rendering (VR), reconstrucción de mínima intensidad de proyección (MiniMIP) y reconstrucción máxima intensidad de proyección (MIP). (42)
Amplitud de ventana	En ventana pulmonar los valores son -600 a -700 UH o 1000 a 1500 UH, es recomendable que estén de -600 a -1200 y en tejidos blandos de 50 a 350 UH para ser utilizados en la valoración de mediastino, hilios y pleura. (42)

Cuadro 4. Técnica para tomografía de tórax.

Fuente: Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. Salud Digital. McMaster Textbook of Internal Medicine. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. (3) (9) (42) (43) (44)

2.6 HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

En un reciente metaanálisis se comprobó que el rendimiento de la TC como herramienta de diagnóstico de COVID-19 alcanza el 94% de sensibilidad y 37% de especificidad, mientras que en un segundo estudio los valores predictivos de negativo y positivo las cifras son de un 42% y 92% respectivamente. Por lo tanto, la TC se mostró más efectiva como método de validación para la sospecha y confirmación de esta enfermedad. (2) (45) En ese aspecto, los hallazgos tomográficos más frecuentes son:

2.6.1 Opacidades en vidrio deslustrado

Este tipo de opacidades se definen como áreas de densidad aumentada que preservan los márgenes broncovasculares, debido al relleno de los espacios alveolares por engrosamiento intersticial de las células, fluidos o fibrosis, y del aumento de volumen sanguíneo capilar, colapso alveolar parcial o una combinación de lo mencionado. Se diferencia de la consolidación por ser más tenue. (46) (47)

Un sello distintivo en la pandemia por COVID-19 en la tomografía de tórax simple fue la distribución bilateral de opacidad con o sin consolidación en la parte posterior y periférica de los pulmones que aparecen en un 53%-100%, como lo muestra la ilustración 9. (45) (48) (49)

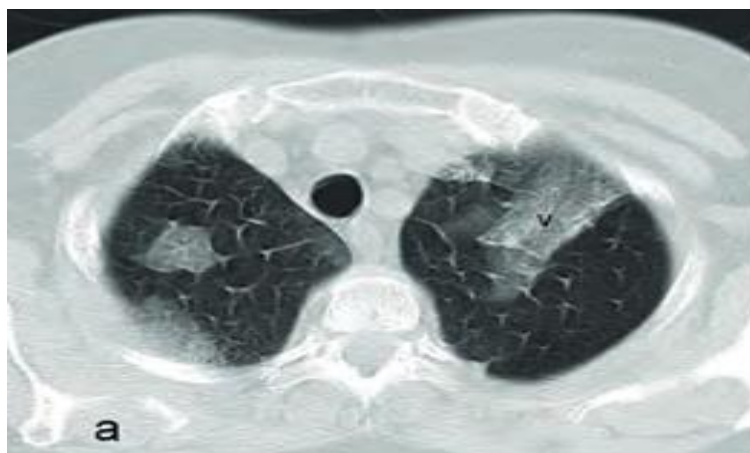


Ilustración 9. Corte axial de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Infiltrados en vidrio deslustrado en vértices pulmonares

Fuente: Conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. (47)

2.6.2 Focos de condensación

El aumento uniforme de la atenuación pulmonar que borra los márgenes broncovasculares se lo puede asociar con la broncograma aérea. En pacientes infectados por COVID-19 aparece en un 27%-72%, esto se puede observar en la Ilustración 10. (2) (48)

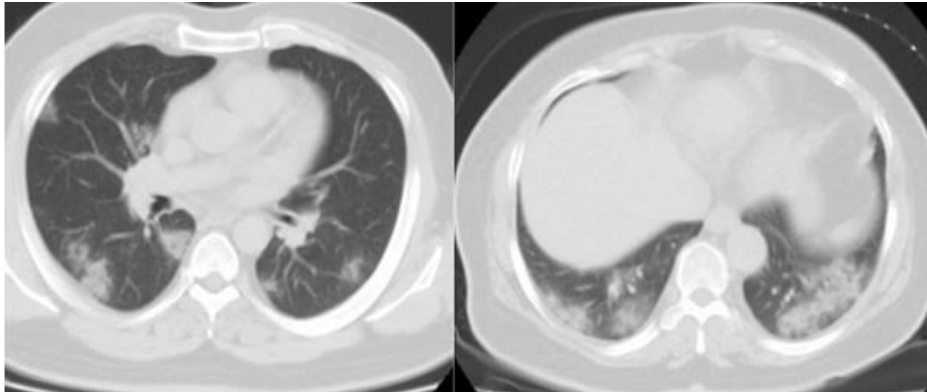


Ilustración 10. Cortes axiales de TC de tórax, ventana pulmonar. Opacidades consolidativas irregulares multifocales bilaterales en paciente con SARS-CoV-2

Fuente: Características en tomografía computarizada de la neumonía por coronavirus. (48)

2.6.3 Engrosamiento intersticial (crazy paving)

Llamado también patrón en empedrado, dicho engrosamiento se diferencia por la combinación de áreas en vidrio deslustrado y ligero engrosamiento de septos interlobulares, como lo muestra la Ilustración 11. (46) (50)

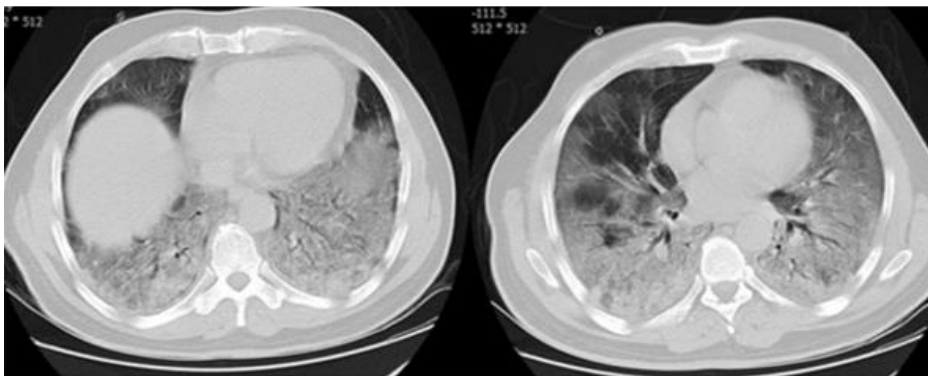


Ilustración 11. Cortes axiales de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Opacidad en empedrado bilateral en paciente con SARS-CoV-2

Fuente: Características en tomografía computarizada de la neumonía por coronavirus. (48)

2.6.4 Distribución zonal

En el parénquima pulmonar la distribución zonal predomina de forma biliteral y periférica en un 93%, y hacia las zonas inferiores y posteriores en igual porcentaje, esto lo representa la Ilustración 12. (2) (51)

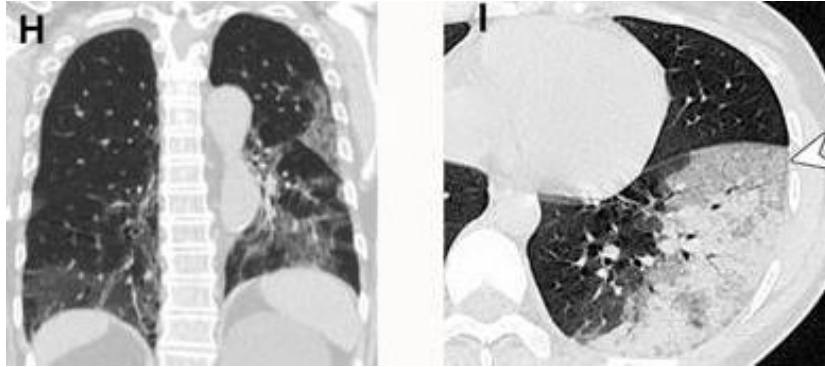


Ilustración 12. Corte coronal (H) y axial (I) de TC de tórax simple, ventana pulmonar. Distribución zonal de la afectación por SARS-CoV-2

Fuente: Revista Chinela de radiología. (2)

Además de lo expuesto, también existen otros signos que se visualizan con menor frecuencia, tales como:

- Atelectasias en un 29% (52)
- Signo de halo inverso en un 10%.
- Broncograma aéreo, engrosamiento parietal vascular y bandas lineales parenquimatosas. (53)
- Derrame pleural en un 4-7%.
- Adenopatías mediastínicas en un 2%
- Adenomegalias, fibrosis, masas, nódulos y calcificación (39)

CAPÍTULO III

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-Cov-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax en pacientes que acudieron al servicio de imagenología del Hospital Monte Sinaí en el periodo de mayo a noviembre de 2020.

3.1.2 Objetivos Específicos

- Establecer la frecuencia de presencia de neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 según edad, sexo y hallazgos radiológicos, en pacientes que acudieron al área de Tomografía del Hospital Monte Sinaí en el periodo detallado.
- Describir los principales hallazgos radiológicos de neumonía atípica por SARS-CoV-2 en pacientes que acudieron al área de Tomografía del Hospital Monte Sinaí en el periodo descrito.
- Identificar el patrón radiológico más frecuente en neumonía atípica causada por SARS-Cov-2, mediante la revisión de informes radiológicos obtenidos de la base de datos del departamento de imagenología del Hospital Monte Sinaí en el periodo de mayo a noviembre de 2020.

CAPÍTULO IV

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1.1 Tipo de estudio

Para el presente proyecto de investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal, mediante la recolección de información proveniente de los informes radiológicos, en base a estudios tomográficos que se realizaron en el servicio de imagenología del Hospital Monte Sinaí en Cuenca, Ecuador en el período comprendido de mayo a noviembre de 2020.

4.1.2 Área de estudio

El área de estudio de la investigación se desarrolló en el departamento de imagenología del Hospital Monte Sinaí; siendo este un centro médico hospitalario privado que se encuentra ubicado en la ciudad de Cuenca, en la calle Miguel Cordero Dávila 6-140.

4.1.3 Universo y Muestra

Universo: Está conformado por el total de los pacientes a los que se les realizó una tomografía computarizada simple de tórax, que acudieron con sintomatología respiratoria al servicio de Imagenología del Hospital Monte Sinaí en el periodo de mayo a noviembre de 2020, el mismo que consta de 1224 pacientes.

Muestra: La muestra está conformada por los pacientes que posterior a realizarse una tomografía computarizada simple de tórax fueron diagnosticados con SARS-CoV-2 en el servicio de Imagenología del Hospital Monte Sinaí en el periodo de mayo a noviembre de 2020, siendo 413 informes radiológicos que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- Se incluyeron a todos los pacientes que han sido diagnosticados con SARS-CoV-2 mediante una tomografía computarizada simple de tórax en el servicio de Imagenología del Hospital Monte Sinaí en el periodo de mayo a noviembre del 2020.

Criterios de exclusión:

- Registro incompleto de pacientes.
- Estudios sin informe radiológico.

- Estudios tomográficos fuera de la fecha.

4.3 VARIABLES

A continuación, el Cuadro 5, muestra las variables que se consideran en el presente estudio.

Variable	Tipo de variable
Edad	Cuantitativa continua
Sexo	Cualitativa Nominal
Opacidades pulmonares (opacidades lineares y reticulares, los nódulos, en “vidrio deslustrado” y la consolidación)	Cualitativa Nominal
Focos de condensación. (Múltiples, Bilaterales)	Cualitativa Nominal
Engrosamiento intersticial (crazy paving) del compartimento intersticial, espacio aéreo.	Cualitativa Nominal
Distribución zonal del parénquima pulmonar (bilateral/ periférica o inferiores/posteriores)	Cualitativa Nominal

Cuadro 5. Variables del estudio

Fuente: Elaborado por Karla Marianela Carpio Centeno – Jéssica Paola Loja Rojas

4.3.1 Operacionalización de variables

Las variables mencionadas anteriormente fueron operacionalizadas siguiendo el diseño metodológico de la Universidad de Cuenca. (Anexo 1).

4.4 MÉTODOS, TÉCNICAS, INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

4.4.1 Método, técnicas e instrumentos

Para esta investigación se utilizará un método descriptivo con el cual se analizarán los informes radiológicos de cada paciente de la muestra

Para la obtención de datos será necesario realizar un análisis de contenido de manera objetiva, sistemática y cuantitativa, representando los resultados. En cuanto al instrumento de recolección de datos, se usará un formulario digital.

4.4.2 Procedimientos

La información necesaria para el presente estudio se obtuvo mediante el análisis e interpretación de los informes radiológicos que se encuentran en la base de datos del servicio de Imagenología del Hospital Monte Sinaí Cuenca, de acuerdo con la muestra seleccionada.

Posteriormente, se tabularán los datos mediante programas informáticos (SPSS) para la obtener gráficas y porcentajes de los resultados de investigación.

4.4.3 Autorización

Previo al acceso de la base de datos se solicitó mediante oficio (anexo 3) al Dr. Jhon Delgado Ríos, jefe de departamento del Área de Imágenes del Hospital Monte Sinaí Cuenca, se permita acceder a dicha información con el compromiso de mantener absoluta confidencialidad sobre los datos de los pacientes que conformen la muestra.

4.4.4 Supervisión

La presente investigación será supervisada por el Mgs. Xavier Miguel Salazar Alvarado.

4.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

4.1.1 Método, modelo y programa de análisis

Para la recolección de información se ordenó y registró sistemáticamente todos los datos de los pacientes con diagnóstico de neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, cuyos hallazgos tomográficos son entregados por el médico radiólogo a través del informe que emite el departamento de Imagenología.

Se creó y utilizó un formulario (Anexo 2), el cual permitió registrar y recolectar los datos. Además, en el programa estadístico SPSS 24.0. se creó una base de datos para el análisis de la información que se realizó mediante estadística descriptiva, que finalmente se colocó en tablas.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Durante el desarrollo de la investigación se guardó absoluta confidencialidad en cuanto a nombres y datos personales de cada paciente que asistió al departamento de Imagenología del Hospital Monte Sinaí dentro del periodo establecido, manteniendo la veracidad de la información que fue recopilada únicamente con fines investigativos.

No se incluyeron nombres ni ningún tipo de identificación que pudiera revelar la información de cada paciente, adicional al anonimato de las personas involucradas para la presente investigación, los resultados fueron manejados únicamente por los involucrados en el estudio a través de los reportes radiológicos.

CAPÍTULO V

5.1 RESULTADOS ESTADÍSTICOS

5.1.1 Descripción de los resultados

A continuación constan los resultados obtenidos luego de haber revisado el universo de 1224 informes radiológicos correspondientes a los pacientes que se realizaron una tomografía simple de tórax en el servicio de Imagenología del Hospital Monte Sinaí en Cuenca, Ecuador dentro del período de mayo a noviembre 2020; esto se observa en la Tabla 1 y el Gráfico 1.

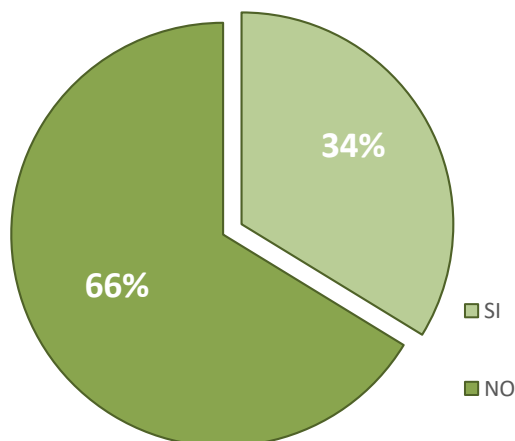
Tabla 1. Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-Cov-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital del Monte Sinaí, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador.

Prevalencia	N°	Porcentaje (%)
SI	413	33,74%
NO	811	66,26%
Total	1224	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Gráfico 1. Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital Monte Sinaí, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador.



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Análisis: Se realizó una revisión de un total de 1224 historias clínicas de pacientes que se realizaron tomografía simple de tórax en el hospital Monte Sinaí, 413 (33,74%) fueron diagnosticados con SARS-COV-2 en el periodo mayo -noviembre de 2020.

A continuación, en la Tabla 2 y Gráfico 2 se observa la distribución según sexo de los 413 pacientes diagnosticados con SARS-COV-2 en el periodo mayo -noviembre de 2020 por TC en el establecimiento de estudio.

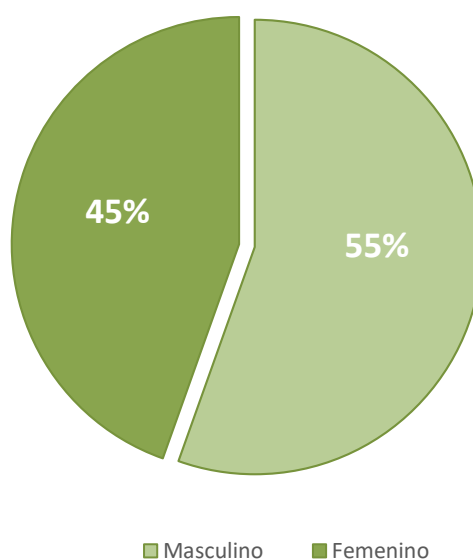
Tabla 2. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital del Monte Sinaí, Cuenca, según sexo en el periodo mayo-noviembre 2020.

Sexo	N°	Porcentaje (%)
Masculino	229	55%
Femenino	184	45%
Total	413	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Gráfico 2. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital del Monte Sinaí, Cuenca, según sexo en el periodo mayo-noviembre 2020.



Análisis: Según la Tabla 2 la mayor cantidad de pacientes con diagnóstico de SARS-COV-2 fueron del sexo masculino con 229 (55%) casos, mientras que en respecto al sexo femenino, hubieron 184 (45%) casos.

A continuación, en la Tabla 3 y Gráfico 3 se observa la distribución según edad de los 413 pacientes diagnosticados con SARS-COV-2 en el periodo mayo -noviembre de 2020 por TC en el establecimiento de estudio.

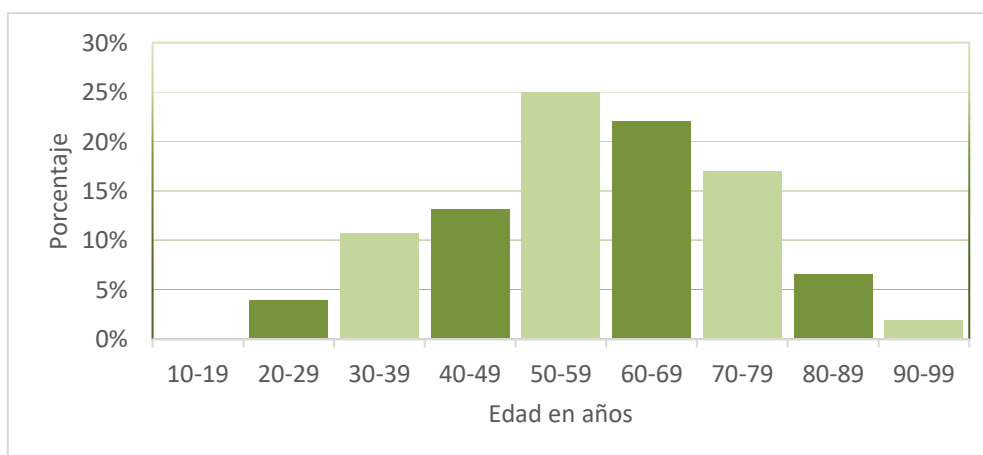
Tabla 3. Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según la edad en el periodo mayo-noviembre 2020.

Edad	N°	Porcentaje (%)
10-19	0	0%
20-29	16	4%
30-39	44	11%
40-49	54	13%
50-59	103	25%
60-69	91	22%
70-79	70	17%
80-89	27	7%
90-99	8	2%
Total	413	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Gráfico 3, Distribución de 413 pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2 diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según la edad en el periodo mayo-noviembre 2020.



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Análisis: De los 413 pacientes estudiados, la mayor prevalencia de Sars-cov-2 se presentó entre rangos de edad de 50-59 con el 25% de los casos, seguidos por el grupo de edad de 60-69 años con el 22%, luego se encuentran los pacientes de 70-79 años un 17%, entre los pacientes con menor prevalencia está el rango etario de 90-99 años con un 2% de casos, mientras que en los pacientes que se encuentran entre 10-19 años no se obtuvo ningún caso.

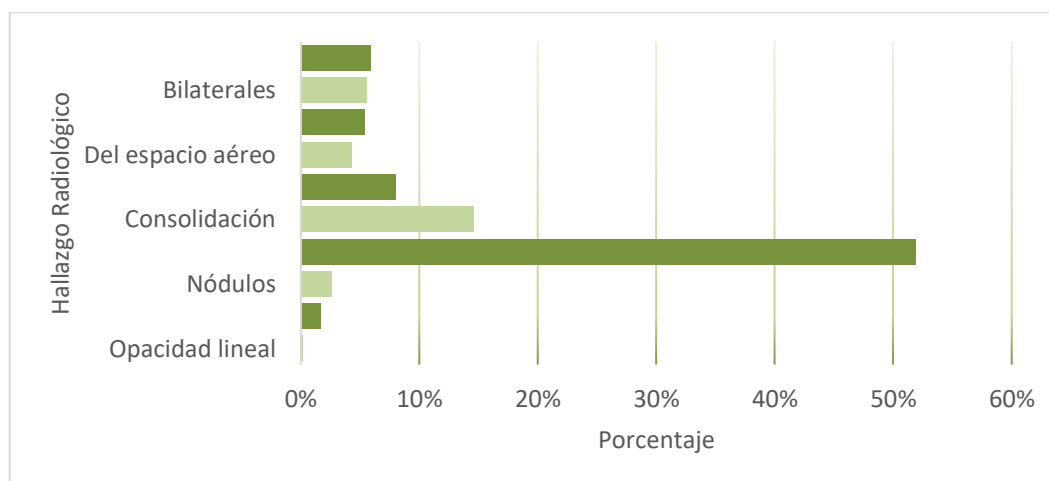
A continuación, en la Tabla 4 y Gráfico 4 se observa la distribución según opacidades pulmonares, engrosamiento intersticial, focos de condensación de los 413 pacientes diagnosticados con SARS-COV-2 en el periodo mayo -noviembre de 2020 por TC en el establecimiento de estudio.

Tabla 4. Distribución de los hallazgos radiológicos en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según opacidades pulmonares, engrosamiento intersticial, focos de condensación.

Hallazgos Radiológicos		N°	Porcentaje (%)
Opacidades pulmonares	Opacidad lineal	1	0,16%
	Opacidad reticular	10	1,64%
	Nódulos	16	2,62%
	Vidrio deslustrado	317	51,88%
	Consolidación	89	14,57%
Engrosamiento Intersticial	Del compartimento intersticial	49	8,02%
	Del espacio aéreo	26	4,26%
Focos de condensación (crazy paving)	Múltiples	33	5,40%
	Bilaterales	34	5,56%
	Periférico-inferior	36	5,89%
Total, veces que se visualiza		611	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Gráfico 4. Distribución de los hallazgos radiológicos en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca, según opacidades pulmonares, engrosamiento intersticial, focos de condensación.



Fuente: Formulario de recolección de datos.
Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Análisis: El hallazgo radiológico de mayor prevalencia de SARS-CoV-2 en cuanto a la opacidad pulmonar fue el vidrio deslustrado con un 51,88%, y el de menor prevalencia fue la opacidad lineal con el 0,16%. Mientras que el hallazgo radiológico de engrosamiento intersticial se localizó con mayor frecuencia en el compartimento intersticial con un 8,02%; finalmente los focos de condensación se encontraron con mayor frecuencia en el periférico-

inferior con un 5,89%. Cabe mencionar que algunos pacientes mostraron varios hallazgos radiológicos.

A continuación, en la Tabla 5 y Gráfico 5 se observa la distribución zonal del parénquima pulmonar de los 413 pacientes diagnosticados con SARS-COV-2 en el periodo mayo - noviembre de 2020 por TC, en el establecimiento de estudio.

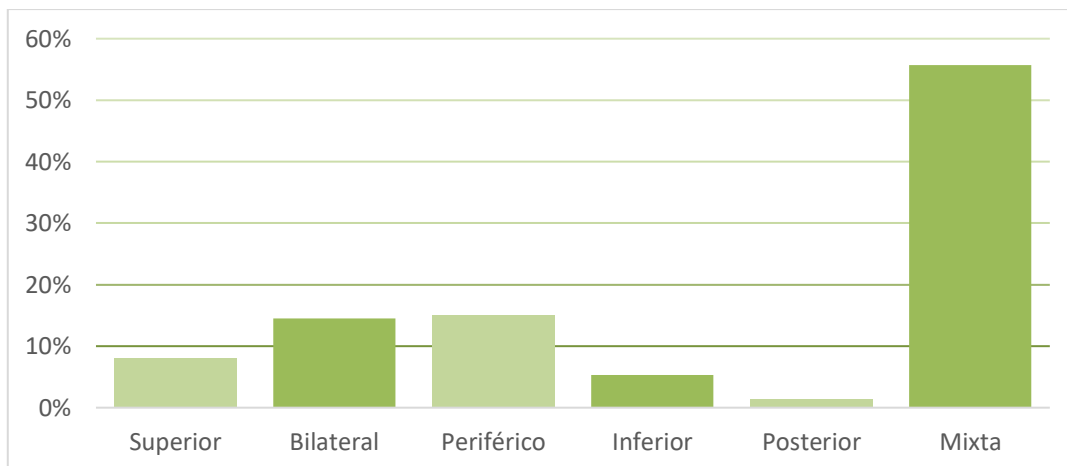
Tabla 5. Distribución zonal del parénquima pulmonar en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca.

Distribución zonal del parénquima pulmonar	N°	Porcentaje (%)
Superior	33	7,99%
Bilateral	60	14,53%
Periférico	62	15,01%
Inferior	22	5,33%
Posterior	6	1,45%
Mixta	230	55,69%
Bilateral-Inferior	21	5,08%
Bilateral-Posterior	6	1,45%
Inferior-Posterior	4	0,97%
Superior-Bilateral	22	5,33%
Superior-Inferior	7	1,69%
Superior-Posterior	7	1,69%
Periférica-Bilateral	66	15,98%
Periférica-Inferior	12	2,91%
Periférica-Posterior	6	1,45%
Periférica-Superior	13	3,15%
Bilateral-Inferior-Posterior	2	0,48%
Superior-Bilateral-Inferior	13	3,15%
Superior-Bilateral-Posterior	1	0,24%
Superior-Inferior-Posterior	3	0,73%
Periférica-Bilateral-Inferior	14	3,39%
Periférica-Inferior-Posterior	1	0,24%
Periférica-Superior-Bilateral	10	2,42%
Periférica-Superior-Inferior	6	1,45%
Periférica-Superior-Posterior	1	0,24%
Periférica-Bilateral-Inferior-Posterior	3	0,73%
Periférica-Superior-Bilateral-Inferior	10	2,42%
Periférica-Superior-Bilateral-Posterior	2	0,48%
Total	413	100 %

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Gráfico 5. Distribución zonal del parénquima pulmonar en pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticados por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí, Cuenca.



Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Karla Carpio, Jéssica Loja.

Análisis: La distribución zonal del parénquima pulmonar con mayor prevalencia de SARS-CoV-2 fue mixta con un 55,69%, y dentro de ella la localización con mayor prevalencia fue Periférica-Bilateral con un 15,98%, mientras que el de menor prevalencia fue la Periférica-Superior-Posterior, con un 0,24%.

CAPÍTULO VI

6.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Esta investigación se basó en la prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax. Se analizaron un total de 1224 informes radiológicos de los cuales 413 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, valor correspondiente a un 33,74%. De la muestra tomada en función de los hallazgos radiológicos por cuadro clínico del coronavirus de estudio, se presenta una mayor incidencia en el sexo masculino, con 229 pacientes (55%) en comparación con el femenino, con 184 pacientes (45%), siendo una estadística que concuerda con sesgos realizados en Perú y Cuba quienes también determinan que los varones tienen un mayor riesgo de enfermedad. (54)

En cuanto al análisis de edad, este fue dividido en 9 grupos etarios con un rango de 9 años, en la cual la edad media de pacientes que presentó signos radiológicos de COVID-19 fue de 58 años, siendo el mayor número de personas infectadas dentro de un rango de edad de 50 a 59 años, alcanzando un 25% de la muestra de 413 pacientes, seguido de pacientes con un rango de edad que oscila entre 60 a 69 años con un 22%, con base en esto es posible señalar que los resultados obtenidos son similares a estudios realizados por el ministerio de salud pública MPS donde la patología predomina en adultos mayores en edades comprendidas entre 30 a 79 años, aunque dichas investigaciones determinan que la estadística varía de acuerdo a la localización geográfica y al número de casos confirmados. (55)

En el presente estudio también se relatan los principales hallazgos radiológicos visualizados en los pacientes con neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, siendo el de mayor predominio el signo radiológico de vidrio deslustrado con un 51,88%, seguido de consolidaciones con el 14,57%, engrosamiento intersticial (crazy paving) del compartimento intersticial con un 8,02% y focos de condensación de manera periférica-inferior con el 5,89%. En la literatura, los resultados obtenidos son comparativos con varios estudios, por ejemplo uno realizado en España, que demuestra que los patrones sobresalientes son: opacidad en vidrio deslustrado con un 84,1%, empedrado o crazy paving con un 54,9%. (56)

Asimismo, se analizaron los resultados de distribución pulmonar más frecuente de la patología, donde se encontró que aparece predominante de forma periférica-bilateral con un porcentaje de 15.98% de los casos estudiados, este resultado se puede comparar con datos obtenidos de otros estudios, como es el caso de uno realizado en México, donde consta que la

localización más frecuente es la periférica, con un 48%, y bilateral con un 88%, de esta manera se demuestra que los resultados obtenidos concuerdan con los de otros estudios. (57)

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación que se realizó en el Hospital Monte Sinaí, ubicado en Cuenca - Ecuador, sobre prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-COV-2 diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, se concluyó lo siguiente:

- La prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-COV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, en el Hospital Monte Sinaí en el periodo mayo-noviembre 2020, fue del 33,74%.
- De acuerdo al género, se evidenció que la neumonía atípica causada por SARS-COV-2 tiene mayor incidencia en el género masculino, al alcanzar el 55% del total de casos.
- En cuanto a las edades, se observó que el grupo etario con mayor frecuencia de neumonía atípica causada por SARS-COV-2 se encuentra entre 50-59 años, con un 25%.
- De acuerdo con el hallazgo radiológico que se presentó con mayor prevalencia en pacientes diagnosticados con SARS-COV 2, el vidrio deslustrado alcanzó un 51,88%.
- La distribución zonal del parénquima pulmonar con mayor prevalencia de SARS-COV-2 fue mixta, con un 55,69%.

7.2 RECOMENDACIONES

- Si bien la tomografía simple de tórax brinda una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de neumonía atípica causada por SARS-COV-2, se recomienda realizar la prueba RT-PCR, sobre todo en pacientes gestantes, debido a la radiación ionizante que puede afectar en los primeros meses de gestación.
- Debido a que los pacientes presentan sintomatología respiratoria, es aconsejable utilizar tiempos cortos de adquisición de imágenes, con rotaciones del tubo menores a 0,5 segundos; de esta manera se obtendrá mejor calidad de imágenes.
- Es recomendable realizar revisiones por TAC en pacientes que presentaron sintomatología pulmonar post SARS-COV-2 para descartar secuelas pulmonares.

CAPÍTULO VIII**Referencias bibliográficas**

1. Cruz Cruz Y, Pupo González R. La importancia de la Tomografía Axial Computarizada (TAC) en los traumatismos torácicos. Presentación de caso. CCH, Correo cient. Holguín. 2018; 22(2).
2. Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Revista chilena de radiología. 2020 septiembre; 26(3).
3. Martínez Chamorroa E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. Radiología y COVID-19. 2021; 63(1).
4. Villafuerte Delgado D, Ojeda Delgado L, Valladares Valle M, Díaz Yanes N, Yanes Isray O, Cerda Parra G. Aspectos imagenológicos útiles en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con COVID-19. MediSur. 2020 octubre; 18(5).
5. Ming-Yen N, Elaine L, Jin Y, Fangfang Y, Xia L, Hongxia W. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. PubMed.gov. 2020; 2(1).
6. Abuabara Franco E, Bohórquez Rivero J, Restom Arrieta J, Uparella Gulfo I, Restom Tinoco J, Sáenz López J. Infección por SARS-COV-2 y enfermedad COVID-19: revisión literaria. SaludUninorte. 2020; 36(1).
7. Statista Research Department. Statista. [Online].; 2021 [cited 2021 marzo 20. Available from: <https://es.statista.com/estadisticas/1110063/numero-casos-muertes-covid-19-ecuador/#statisticContainer>.
8. Muñoz-Jarillo N, Arenal-Serna J, Muñoz-Jarillo R, Camacho-Zarco E. infección por SARS.Cov-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. Revista de la facultad de Medicina de la UNAM. 2020 septiembre-octubre; 63(5).
9. Juárez-Hernández F, García-Benítez M, Hurtado-Duarte A, Randall Rojas V, Farías-Contreras J, Pensado Piedra L, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de EnfermedadesRespiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. Neumología y Cirugia de Torax. 2020 abril-junio; 79(2).
10. Organización Panamericana de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. [Online].; 2021 [cited 2022 05 11. Available from:

<https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-2-diciembre-2021>.

11. Calvoa I, Cruz-Calvo S, Aranzana M, Mármol P, Luque A, Peral I, et al. Tomografía digital y COVID-19: un avance en la valoración de opacidades pulmonares. Archivos de Bronconeumología. 2020 Noviembre; 56(11).
12. C. Kwee T, M. Kwee R. Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know. radiographics.rsna.org. 2020; 40(7).
13. Costa Subias J, Soria Jerez J. Tomografía Computarizada Dirigida a Técnicos Superiores En Imagen Para El Diagnostico. 2nd ed. Barcelona, España: ELSIEVER; 2021.
14. Elsevier Connect. Elsevier. [Online].; 2018 [cited 2021 12 12. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/cavidad-toracica-mediastino-anatomia-Sobotta>.
15. Drake R, Vogl W, Mitchell A. Gray. Anatomía Básica. 2nd ed. DR. Peña DVF, editor. Barcelona: Elsevier; 2018.
16. Llanio Navarro R, Perdomo Gonzalez G. Propedeutica Clinica y Semiologia Medica. 1st ed. Valdes Lara M LAD, editor. Habana: Ciencias Medicas; 2003.
17. Asenjoa C, Pinto R. CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FUNCIONAL DEL APARATO RESPIRATORIO DURANTE LA INFANCIA. Medica Clinica Las Condes. 2017 Enero-Febrero; 28(1).
18. Clini-Data. Clini-Data. [Online].; 2021 [cited 2021 03 23. Available from: <http://www.scymed.com/es/smnxkk/kkdbjf7.htm>.
19. Morell González G, Gutiérrez Ramírez M, González Ramos L, Andrade Gonzáles R, López Banet E, Fernández Hernández C. Estudio de la afectación pulmonar de la fibrosis quística mediante TCMD: 20 años con Bhalla. SERAM. 2018 nov;(33).
20. Jenvey DP. Radiopaedia. [Online]. [cited 2022 11 14. Available from: <https://radiopaedia.org/cases/bronchopulmonary-segments-annotated-ct-2>.
21. Abbas A, Lichtman A, Pillai S. Inmunología celular y molecular. 9th ed. San Francisco, California: Elsevier; 2018.
22. Dallos Bareño C. Fundamentos anatómicos de la región torácica y su aproximación morfológica desde las imágenes diagnósticas: Tomografía Computarizada (TC). Revistas.unal. 2021; 13(1).
23. Diaz Castrillon F, Toro Montoya A. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. Medicina y Laboratorio. 2020 Julio-Septiembre; 24(3).

24. Rojas Gambasica JA, Urriago D, Montaña Villalobos YC, Moreno Araque L, Ahumada Bayuelo E, Chavarro Falla GA, et al. Enfoque y manejo clínico de pacientes con enfermedad por SARS COV2 (Covid -19) en unidad de cuidado intensivo. *Revista Medica Sanitas*. 2020 Jan; 23(1).
25. Madrigal Rojas P, Quesada Loría M, García Sanchez M, Solano Chinchilla A. SARS CoV-2, manifestaciones clínicas y consideraciones en el abordaje diagnóstico de COVID-19. *Revista Médica de Costa Rica*. 2020 enero-junio; 85(629).
26. SERAM. Infección COVID-19. Lo que el técnico debe saber. [Online].; 2020 [cited 2021 03 23]. Available from: https://seram.es/images/site/Infecci%C3%B3n_COVID_19_TER.pdf.
27. Aguilar Gómez N, Hernández Soto A, Ibanes Gutiérrez C. Características del SARS-CoV-2 y sus mecanismos de transmisión. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*. 2020; 33(3).
28. Ortega Garcia M. COVID-19: la nueva enfermedad X. *Sanidad Militar*. 2020 Enero-Marzo; 76(1).
29. Salazar D, Uzquiano M, Rivera G, Velasco E. Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2. *Acta Nova*. 2020 noviembre; 9(5-6).
30. Dabanch J. EMERGENCIA DE SARS-COV-2. ASPECTOS BÁSICOS SOBRE SU ORIGEN, EPIDEMIOLOGÍA, ESTRUCTURA Y PATOGENIA PARA CLÍNICOS. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2021 junio-febrero; 23(1).
31. Soledad RM. Epidemiología del SARS-CoV-2. *Acta pediatrica*. 2020; 41(1).
32. Quiroz Carrillo C, Pareja Cruz A, Valencia Ayala E, Enriquez Valencia Y, De Leon Delgado J, Aguilar Ramirez P. Un nuevo coronavirus, una nueva enfermedad: COVID-19. *Horizonte Médico*. 2020 Abril-Junio; 20(2).
33. Sánchez Valverde A, Aparicio Díaz K, Miranda Temoche E, Castillo Caicedo C, Arellano Hernández N. COVID-19: epidemiología, virología y transmisibilidad. *Revista Eugenio Espejo*. 2021 SEP-DIC; 15(3).
34. Santilán Haro A, Palacios Calderón E. Caracterización epidemiológica de Covid-19 en Ecuador *Epidemiological*. *InterAm J Med Health*. 2020; 3.
35. Ruiz Bravo Alfonso JVM. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharmaceutica*. 2020 Abr-Jun; 61(2).
36. Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C, et al. CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2021 enero.febrero; 23(1).

37. Pérez Abreu M, Gómez Tejeda J, Dieguez Guach R. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2020 mar-abr; 19(2).
38. Garzón M, Morales L, Tinoco N. Hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía de tórax en pacientes diagnosticados de neumonía. *Revista Universitaria con proyección científica, académica y social*. 2022 sep-mar; 6(2).
39. Amaró Garrido M, Solenzal Alvare Y, Hernández González T, Orellana Meneses G. Diagnóstico imagenológico de neumonía por SARS-CoV-2 en pacientes con la Covid-19. *Gaceta Médica Espirituana*. 2020 septiembre-diciembre; 22(3).
40. Sánchez Oro R, Torres Nuez J, Martínez Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Medicina Clínica*. 2020 julio; 155(1).
41. 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. *Journal of the American Collage of Radiology*. 2020 Julio; 17(7).
42. Juárez Hernández F. *Salud Digital*. [Online].; 2020 [cited 2021 03 23. Available from: <https://saluddigital.com/wp-content/uploads/2020/04/Correos-electr%C3%B3nicos-COVID-19-Dx-Imagen-y-Espectro-radiolo%CC%81gico.pdf>.
43. Dobranowski J. *McMaster Textbook of Internal Medicine*. [Online].; 2020 [cited 2021 05 02. Available from: <https://empendium.com/manualmibe/chapter/B34.V.232.1>.
44. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. *Radiologia*. 2021 Mayo-Junio; 63(3).
45. Kovács A, Palasti P, Vereb D, Bozsik B, Palko A, Kincses Z. Sensibilidad y especificidad de la TC de tórax en el diagnóstico de la COVID-19. *European Radiology*. 2020; 31.
46. GIMÉNEZ PALLEIRO A, FRANQUET CASAS T. COVID-19. Alteraciones radiológicas en las diferentes fases. *Medicina Respiratoria*. 2020 Julio; 13(2): p. 37-49.
47. REGUERO LLORENTE E, ARAUZO ALVAREZ E. conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. *Medicina respiratoria*. 2018; 11(1).
48. Ashtari S, Vahedian Azimi A, Shojaee S, Pourhoseingholi A, Jafari R, Bashar R, et al. Características en tomografía computarizada de la neumonía por coronavirus-2019 (COVID-19) en tres grupos de pacientes iraníes: estudio de un solo centro. *SERAM*. 2021 JULIO-AGOSTO; 63(4).

49. Guerra Fernández JA, Villao Navas CA, Santos Benavides SA. Diagnóstico y clasificación de COVID-19. RECIAMUC. Oct-Dic 2021; 5(4).
50. Lozano Z, Chávez A, Álvarez V, Ochoa M, Rodríguez S, LP E. Diagnóstico clínico-radiológico de neumonía por COVID-19 (SARS-CoV-2) en el Hospital Ángeles Lomas. Acta Médica Grupo Angeles. 2020; 18(2).
51. Ming-Yen N, Elaine Y. P L, Jin Y, Fangfang Y, Xia L, Hongxia W. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020 febrero; 2(1).
52. Villeda S, López E, Echeverría J, Cotí de Xicará M. Hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19. Revista Medica, Colegio Medicos y Cirujanos de Guatemala. 2021 enero-abril; 160(1).
53. Contreras Grande J, Pineda Borja V, Díaz Renzo H, Calderon Anyosa J, Rodríguez B, Morón M. Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2021 Abril-Junio; 38(2).
54. Meléndez K, Vilcarromero A, Pillaca-Pullo O. La estratificación de la información por sexo en la COVID-19: un eslabón importante en la identificación de riesgos. SCIELO. 2022 abril; 36(1).
55. Coello Toala B, Mero Tuarez K, Valero Cedeño N, Razo Romero M. Epidemiología de COVID-19 y sus características demográficas en la zona sur de Manabí. Revisión Narrativa. Serbiluz. 2021 Octubre; 49(1).
56. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. Radiologia. 2021 Mayo-Junio; 63(3).
57. Juárez Hernández F, García Benítez M, Hurtado Duarte A, Rojas Varela R, Farías Contreras J, Pensado P, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. Neumol Cir Torax. 2020; 79(2).

CAPITULO IX

Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo cronológico de vida, transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de realizarse el estudio tomográfico.	Número de años cumplidos	Edad cumplida	10-19 20-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-79 80-89 90-99
Sexo	Conjunto de características físicas y anatómicas que diferencian a hombres y mujeres.	Fenotipo.	Genero	Masculino. Femenino.
Opacidades pulmonares	Detalles observados en el sistema respiratorio.	Alteraciones en la anatomía normal pulmonar.	Patrón pulmonar	opacidades lineares y reticulares, nódulos, en "vidrio deslustrado" y la consolidación
Focos de condensación. (Crazy paving)	Cambios en el contenido Alveolar	Alteraciones en la anatomía normal pulmonar.	Distribución pulmonar	Múltiples, Bilaterales, de predominio periférico e inferior
Engrosamiento intersticial	Proceso de inflamación o cicatrización	Alteraciones en la anatomía normal pulmonar.	Tipo engrosamiento	Del compartimento intersticial, espacio aéreo.
Distribución zonal del parénquima pulmonar	Alteración del espacio Intersticial	Alteraciones en la anatomía normal pulmonar.	Distribución pulmonar	bilateral/ periférica o inferiores/posteriores

Anexo 2. Modelo de formulario de recolección de datos



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
IMAGENOLÓGÍA**

“Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital Monte Sinaí, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador”

Numero de formulario: _____

Edad: ____ años.

Sexo: ____ Masculino ____ Femenino

Fecha del estudio: _____

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS		SI
Opacidades pulmonares	Opacidades lineares y reticulares	
	Nódulos,	
	Vidrio deslustrado”	
	Consolidación	
Focos de condensación.	Múltiples	
	Bilaterales	
	Periférico inferior	
Engrosamiento intersticial (crazy paving).	Del compartimento intersticial	
	Del espacio aéreo.	
Distribución zonal del parénquima pulmonar	Bilateral	
	Periférica	
	Inferiores	
	Superior	
	Posterior	

Anexo 3. Ejemplo de formulario de recolección de datos, impreso y llenado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
IMAGENOLOGÍA

“Prevalencia de hallazgos radiológicos en neumonía atípica causada por SARS-CoV-2, diagnosticada por tomografía computarizada simple de tórax, Hospital Monte Sinai, mayo-noviembre 2020, Cuenca-Ecuador”

Numero de formulario: 452

Edad: 42 años.

Sexo: Masculino Femenino

Fecha del estudio: 10/sep/2020

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS		Si
Opacidades pulmonares	Opacidades lineares y reticulares	
	Nódulos,	
	Vidrio deslustrado"	x
	Consolidación	
Focos de condensación.	Múltiples	x
	Bilaterales	
	Periférico inferior	
Engrosamiento intersticial (crazy paving).	Del compartimento intersticial	
	Del espacio aéreo.	
Distribución zonal del parénquima pulmonar	Bilateral	
	Periférica	x
	Inferiores	x
	Superior	
	Posterior	

Anexo 4. Autorización para realización de proyecto de investigación.

www.hospitalmontesinai.org



Cuenca, 16 mayo del 2022.

A petición de la parte interesada:

Yo, Dr. Jhon Delgado, Jefe del departamento de imágenes del Hospital Monte Sinai, **AUTORIZO** a las señoritas Karla Marianela Carpio Centeno, CI: 0105443584 y Jéssica Paola Loja Rojas, CI: 0150090686, alumnas de la Carrera de Imagenología de la Universidad de Cuenca. Hagan uso de como creyeran conveniente de la base de datos con la que cuenta el departamento de imágenes del Hospital Monte Sinai para la realización del tema de tesis **“PREVALENCIA DE HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN NEUMONÍA ATÍPICA CAUSADA POR SARS-COV-2, DIAGNOSTICADA POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA SIMPLE DE TÓRAX, HOSPITAL DEL MONTE SINAI, MAYO-NOVIEMBRE 2020, CUENCA-ECUADOR”**.

Se expide el presente documento para fines consiguientes.

Atentamente.

Dr. Jhon Delgado
Jefe del Departamento de Imágenes
Hospital Monte Sinai

Dr. Jhon Delgado Ríos
Radiología e Imagen
Registro M.S.P Libro 1 "U" Folio 6 N° 18
22/04/2010