



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL REGIONAL "GENERAL IGNACIO ZARAGOZA"**

**Título:**

``ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LESIONES Y HALLAZGOS ASOCIADOS POR  
TOMOGRAFÍA DE TÓRAX EN INFECCIÓN POR COVID19 EN EL HOSPITAL  
REGIONAL GENERAL IGNACIO ZARAGOZA ISSSTE ``

PARA OBTENER EL TÍTULO DE: MEDICO ESPECIALISTA EN  
IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA

TESIS PRESENTADA POR:  
**EDURNÉ GARBÍ CANTERO PÉREZ**

ASESORES:

**DRA. KARLA BERTHA SÁNCHEZ VARGAS**  
**DRA. ANA LAURA VARGAS GUZMÁN**  
CIUDAD DE MÉXICO, 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# CONTENIDO

## *INTRODUCCIÓN.*

|   |   |
|---|---|
| .....                                   | 3 |
| <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> ..... | 6 |
| <i>JUSTIFICACIÓN</i> .....              | 7 |
| <i>OBJETIVOS</i> .....                  | 8 |

### *Objetivo general:*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 8 |
|-------|---|

### *Objetivo Específico:*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 8 |
|-------|---|

## *HIPOTESIS*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 9 |
|-------|---|

## *MATERIAL Y METODOS.*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 9 |
|-------|---|

|                        |   |
|------------------------|---|
| <i>CRITERIOS</i> ..... | 9 |
|------------------------|---|

### *Criterios de Inclusión.*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 9 |
|-------|---|

### *Criterios de Exclusión.*

|       |   |
|-------|---|
| ..... | 9 |
|-------|---|

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <i>DEFINICIÓN DE VARIABLES</i> ..... | 10 |
|--------------------------------------|----|

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| <i>TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS</i> ..... | 11 |
|---------------------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| <i>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i> ..... | 11 |
|---|----|

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <i>ANÁLISIS DE RESULTADOS.</i> ..... | 14 |
|--------------------------------------|----|

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <i>DISCUSIÓN:</i> ..... | 17 |
|-------------------------|----|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <i>CONCLUSIONES.</i> ..... | 18 |
|----------------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <i>BIBLIOGRAFÍA</i> ..... | 19 |
|---------------------------|----|

# INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, un grupo de neumonías causadas por un patógeno desconocido se informó por primera vez en Wuhan, China. El agente causal de la neumonía se identificó posteriormente como un nuevo coronavirus y se denominó coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). El análisis genético de las secuencias del genoma de longitud completa reveló que el SARS-CoV-2 está más estrechamente relacionado con un coronavirus de murciélago conocido denominado BatCoV RaTG13, lo que sugiere que los murciélagos son el origen probable. La identificación del patógeno y el patrón de transmisión han llevado a la implementación de medidas preventivas y de control de alto nivel por parte del gobierno chino y la Organización Mundial de la Salud (OMS), quienes en consecuencia declararon que la Enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19) es una emergencia de salud pública de preocupación internacional. <sup>(1)</sup>

Se ha demostrado que el SARS-Cov-2 infecta principalmente a la enzima convertidora de angiotensina, enzima que se encuentra principalmente en las células epiteliales respiratorias humanas a través de la unión de la proteína S viral con el receptor de la enzima convertidora de angiotensina en células humanas, las manifestaciones clínicas que predominaron en pacientes infectados de COVID-19 incluyen fiebre, tos seca y disnea, sin embargo, es un cuadro clínico que se asemeja a otras enfermedades como el SARS o el MERS.<sup>(2)</sup>

Las imágenes de tomografía pueden ser de aspecto normal o incluso puede existir cambios difusos en los pulmones, la importancia del aspecto radiológico radica en que los patrones de las imágenes son diferentes dependiendo del momento de la enfermedad que este cursando la persona infectada y que la brecha de tiempo entre la aparición de los síntomas y el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria es corto, por lo tanto, el saber con plenitud los aspectos imagenológicos que se van a encontrar es vital para brindar un tratamiento oportuno a los pacientes. <sup>(3)</sup>

El diagnóstico de infección por COVID-19 es un reto en la mayoría de hospitales a nivel mundial, dependiendo del tamaño y diseño de la unidad de radiología, sobretodo de la disponibilidad de equipos y el comportamiento de los pacientes, la radiografía de tórax que se realice con equipos portátiles se ha llegado a considerar como un examen de primera línea en muchos hospitales de Italia debido a la facilidad para desinfección de equipos y la accesibilidad frente a pacientes encamados. Otra de las razones para usar la Radiografía de Tórax como herramienta frente a SARS-COV-2 ha sido que el hisopado no nos puede proporcionar información sobre la gravedad de la enfermedad mientras que los hallazgos radiográficos que nos proporciona este examen nos ayuda a diferenciar de pacientes que podrían necesitar hospitalización y pacientes que se los puede tratar ambulatoriamente. <sup>(4)</sup>

Dentro de las imágenes radiografías de tórax es sumamente fácil distinguir entre un tórax normal y un gravemente anormal, fruto de esto se puede reducir la necesidad de realizar exámenes de tomografía y también es útil para monitorizar pacientes hospitalizados; es importante tomar en cuenta que la radiografía estándar de tórax tiene una sensibilidad baja frente a una etapa temprana de la enfermedad sin embargo se ha confirmado que se puede encontrar opacidades y la consolidación del vidrio esmerilado en la periferia pulmonar, características que han sido el sello distintivo de las imágenes radiológicas en pacientes con infección por COVID.19. <sup>(4-5)</sup>

La tomografía de tórax es la modalidad de imagen más precisa en pacientes sintomáticos al ingreso, para poder estratificar la gravedad de la enfermedad y poder brindar un adecuado manejo al paciente, tomando en cuenta la alta cantidad de pacientes con COVID-19 y el tiempo que demora la desinfección de la sala de tomografía, en muchos hospitales a nivel mundial sobre todo en Italia, España y China han dedicado equipos exclusivos para pacientes con dicha infección. <sup>(1)</sup>

La tomografía cumple un papel importante complementario en la detección temprana de la infección. Una de las características más interesantes es la presencia de vasos pulmonares subsegmentales agrandados produciendo un agrandamiento vascular debido a los factores

pro inflamatorio propios de la fisiopatología de esta infección. El patrón típico para COVID-19 en la tomografía de tórax es la aparición constante de opacidades de vidrio esmerilado periféricas asociadas a compromiso multilobar posterior, distribución bilateral y agrandamiento de vasos subsegmentarios (>3mm).<sup>(5)</sup>

Los hallazgos radiográficos más comúnmente encontrados son: consolidación, imagen en vidrio despulido, de distribución periférica y en las zonas inferiores, con un involucro bilateral (50%), mientras que el derrame pleural es poco común (3%); los hallazgos radiográficos tienen un pico de aparición a los 10-12 días del inicio de los síntomas <sup>(4-5)</sup>

La tomografía computada (TC) de tórax es más sensible que la radiografía, y por esta razón fue el principal método diagnóstico usado en el brote en China. Las opacidades en vidrio despulido visibles en tomografía, algunas veces son indetectables en la radiografía y también pueden observarse las tomografías normales hasta en el 14% de los pacientes. <sup>(1)</sup>

Cuando las circunstancias de la pandemia producen una acumulación de casos sospechosos que sobrepasa la disponibilidad de la prueba estándar (RT-PCR), es viable que se opte a la tomografía de tórax como prueba diagnóstica. La tomografía de tórax ha dado resultados positivos, encontrando imágenes patológicas incluso antes de la aparición de sintomatología y puede ser prueba diagnóstica en pacientes que han presentado resultados falsos negativos en primera instancia con la prueba RT-PCR. <sup>(5)</sup>

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El COVID-19 es el actor principal de la pandemia que se está viviendo mundialmente en la actualidad, es un agente patógeno que ha causado y seguirá causando muchas pérdidas a nivel global; no solamente pérdidas económicas sino también humanas; hoy en día se usa el hisopado nasofaríngeo como Gold Estándar para detectar la infección sin embargo el hisopado se demora cierto tiempo en dar resultados, además se menciona en artículos de revistas médicas como New England Journal of Medicine que existen muchos casos donde el primer hisopado nasofaríngeo arroja resultados falsos negativos siendo esto un talón de Aquiles para el manejo de la enfermedad, mientras que en los estudios de imagen se reportan patrones imagenológicos típicos de la infección incluso antes de que el paciente sea sintomático.

La importancia del presente protocolo radica en saber usar correctamente la tomografía axial computada como instrumento imagenológico; así como lograr obtener patrones imagenológicos tempranos para el diagnóstico y seguimiento de pacientes con COVID-19, teniendo como base ¿Cuál es la importancia del análisis descriptivo de lesiones y hallazgos asociados por tomografía de tórax en infección por COVID-19 en el Hospital Regional Ignacio Zaragoza ISSSTE?

# JUSTIFICACIÓN

La enfermedad que apareció en diciembre del 2019 COVID-19 a lo largo de los últimos meses ha representado un verdadero problema para la sociedad científica y médica, tanto en su diagnóstico como en su tratamiento, es importante esta investigación ya que, en la Ciudad de México no se tienen los recursos primordiales con suficiente abastecimiento para calcular directamente si un paciente es positivo o no a dicha enfermedad.

Por esta razón en países donde los recursos son limitados y la cantidad de pacientes que padecen esta enfermedad es amplia, se ha visto necesario buscar diferentes estrategias para poder diagnosticar y dar seguimiento a la evolución de los pacientes, para esta investigación se toma como referencia la delegación de Iztapalapa en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE que al ser un hospital de referencia de la zona oriente, ha receptado una cantidad grande de pacientes COVID-19.

Es importante conocer que tanto nos puede ayudar la imagenología en el COVID-19 debido que los pulmones son los órganos principales a los que ataca el virus y las opciones imagenológicas que se dispone son amplias, por tal razón la población se verá beneficiada al tener mayor cantidad de recursos diagnósticos para poder brindar un tratamiento oportuno.

# OBJETIVOS

## □ Objetivo General

- Describir las características de las imágenes de tomografía axial computada de tórax en fase simple en el diagnóstico de neumonía por SARS-COV2 (COVID-19) durante el periodo Noviembre de 2020 a Enero de 2021 en el servicio de urgencias del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE.

## □ Objetivos específicos

- Examinar los patrones más comunes que se hallan en los estudios tomográficos para verificar la presentación de SARS-COV2.
- Describir el porcentaje de afectación y extensión de las lesiones pulmonares en los pacientes con sospecha de infección por COVID-19

# HIPÓTESIS

- Estudio descriptivo, no requiere hipótesis ni grupo control.

# MATERIAL Y MÉTODOS

- Estudio retrospectivo y longitudinal durante un periodo de tres meses en donde la población de estudio son aquellos pacientes atendidos por ser casos sospechosos o confirmados de COVID-19 mediante Tomografías de tórax en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” en aquellos meses con mayor índice de hospitalización en la Ciudad de México: Noviembre de 2020 a Enero 2021.

# CRITERIOS DE SELECCIÓN

## ☐ CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Tomografías de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado o como caso sospechoso de COVID-19 a quienes se les realizó Tomografía Axial Computada de tórax en fase simple en el periodo de mayor índice de hospitalización en la Ciudad de México, noviembre y diciembre de 2020 así como enero de 2021.

## ☐ CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Estudio tomográfico incompleto.

# DEFINICIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | TIPO DE VARIABLE   | UNIDAD DE MEDIDA   |
|---|--|--|--------------------|--|
| Edad  | Tiempo transcurrido desde el nacimiento  | Tiempo transcurrido desde el nacimiento  | Numérica continua  | 21-30 años<br>31-40 años<br>41-50 años<br>51-60 años<br>61-70 años<br>71-80 años<br>81-90 años<br>91-100 años  |
| Sexo  | Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.  | Femenino: género gramatical; propio de la mujer.<br>Masculino: género gramatical, propio del hombre. | Nominal dicotómica | Hombre<br>Mujer  |
| CO-RADS   | <i>Reporting and Data System classification</i> (CO-RADS), para caracterizar el nivel de sospecha de neumonía por COVID-19 | Categorías con probabilidad alta , muy alta probabilidad y prueba positiva PCR en COVID-19           | Nominal            | CO-RADS 4<br>CO-RADS 5<br>CO-RADS 6  |
| Hallazgos de la neumonía covid-19 en la tomografía computarizada de torax | Consenso avalado por el American College of Radiology (ACR) y por la Radiological Society of North America (RSNA)          | Vocabulario propuesto por el Glosario Fleischner 2008 (patron pulmomar)                              | Cualitativa        | -Hallazgos típicos (opacidades en vidrio deslustrado , consolidación, empedrado , mixto)<br>-Hallazgos indeterminados<br>-Hallazgos atípicos<br>-Hallazgos negativos |

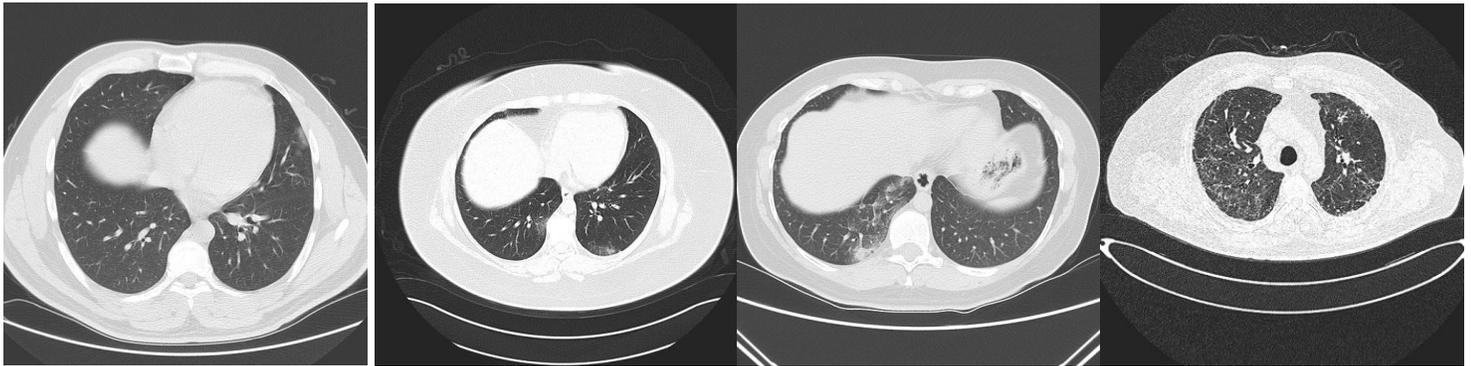
|  |  |   |                  |   |
|--|--|---|------------------|---|
| Valoración de la extensión de las lesiones pulmonares por neumonía COVID-19 con tomografía computarizada | -Cada uno de los 5 lóbulos es puntuado de 0 a 4<br>-La puntuación final es la suma de las puntuaciones individuales para cada lóbulo y oscila entre 0 y 20 | Vocabulario propuesto por el Glosario Fleischner 2008 (Localización - unilateral o bilateral-, afectación por lóbulo, distribución) | Semicuantitativa | -Extensión daño para cada lobulo : 0%, >25%, 25-50%, 50-75% >75%<br>-Puntos : 0, 2,3,4, |
|--|--|---|------------------|---|

# TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

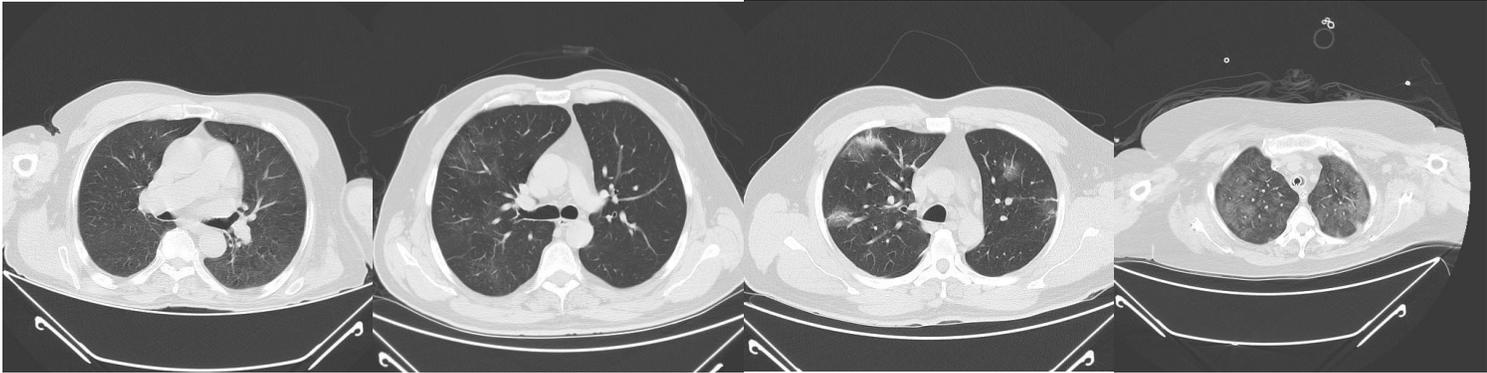
Se tomó la base de datos de pacientes a los cuales se les realizó tomografía axial computada de tórax en fase simple en el periodo de noviembre y diciembre 2020 así como enero 2021, se procedió a revisar los estudios con sospecha o confirmación de COVID-19 , realizando revisión del mismo por el tesista y un médico radiólogo registrando los hallazgos mediante la clasificación de CO-RADS en documento Excel.

## PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

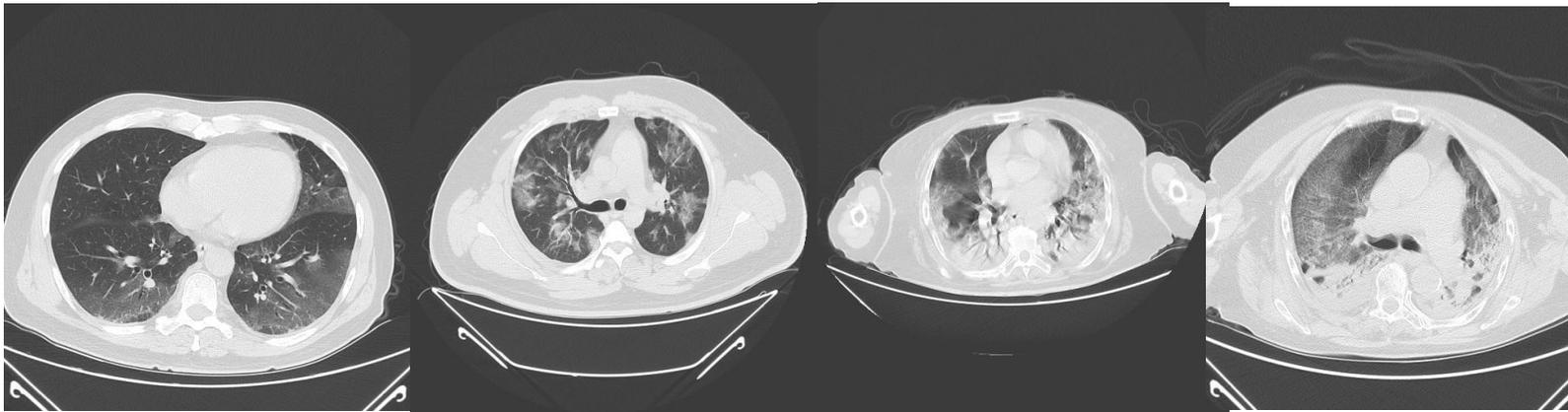
Estadística descriptiva para variables epidemiológicas y análisis de asociación para variables cualitativas.



- Imágenes de tomografía simple en corte axial con ventana para parénquima pulmonar con escala de severidad leve en fase en vidrio deslustrado, empedrado, consolidación y resolución.



- Imágenes de tomografía simple en corte axial con ventana para parénquima pulmonar con escala de severidad moderada en fase en vidrio deslustrado, empedrado, consolidación y resolución.



- Imágenes de tomografía simple en corte axial con ventana para parénquima pulmonar con escala de severidad severa en fase en vidrio deslustrado, empedrado, consolidación y resolución.

## RESULTADOS.

En el programa Excel se recolectaron datos mensuales a partir del 1 de Noviembre del 2020 y hasta el 31 de Enero del 2021, en tablas en la que se registró a todos los pacientes a los que se realizó Tomografía Axial Computada ; recolectando los siguientes datos: género, edad y consistencia con COVID-19 ( CO-RADS 4 Y CO-RADS 5 ).

Se incluyó a 464 pacientes que cumplieron con los criterios establecidos, 272 hombres (59%) y 192 mujeres (41%) (FIGURA 1.) con un intervalo de edad de 18 a 100 años y una media de 57 años (FIGURA 2. ) , todos se sometieron a Tomografía Axial Computarizada con protocolo de tórax no óseo en fase simple.

Existe en la actualidad una propuesta de escala en la evaluación de la gravedad de la enfermedad por TC de tórax permitiendo tener un lenguaje uniforme de los hallazgos tomográficos relacionada con el COVI-19 , siendo la mas reciente la adaptada por el Instituto Británico de Radiología, la cual se utilizo para el análisis de las tomografías de tórax siendo esta un parámetro semicuantitativo que valora la extensión por lóbulos pulmonares, lo que brinda una puntuación de menor a mayor de 1 a 5 con un máximo de 25 puntos respecto del porcentaje de afectación pulmonar , esto proporciona un índice de gravedad que distingue entre leve , moderado y grave; de igual manera se revisaron tres categorías respecto del patrón pulmonar predominante : vidrio deslustrado , empedrado , consolidación y resolución de la enfermedad.

En el presente estudio se encontró que un 48% presentaba patrón en empedrado , 32% patrón en consolidación 16% patrón en vidrio deslustrado y solo el 4% un patrón en resolución (FIGURA 3 ), en cuanto al índice de severidad se encontró una afectación severa en un 51%, afectación moderada en un 34% y afectación leve en un 15 % en resto de los hallazgos se describe en la FIGURA 5 .

Llamando la atención que solo el 9% tenían estudios subsecuentes (FIGURA 6).

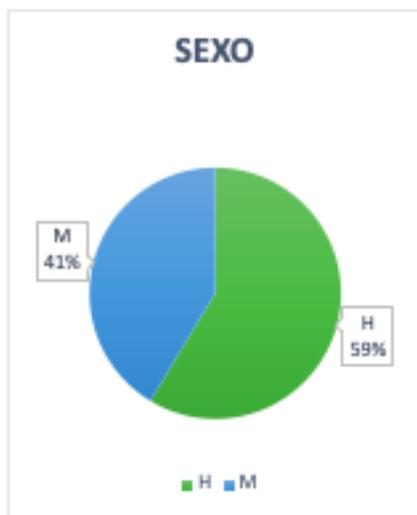


FIGURA 1.

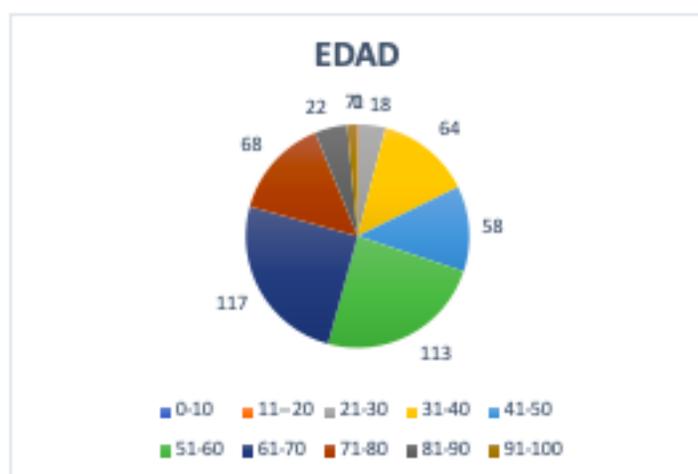


FIGURA 2.



FIGURA 3.

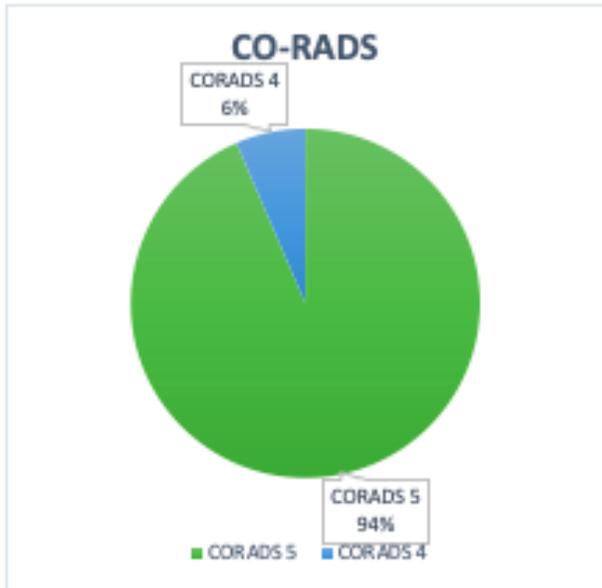


FIGURA 4.



FIGURA 5.



FIGURA 6.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos se encontró que de nuestros 464 pacientes el 94% tuvieron un nivel de sospecha muy alto de infección por SARS-COV2 ( CO-RADS 5 ) , con un rango de edad en su mayoría de 51 a 70 años, dónde el patrón predominante de las lesiones pulmonares en un 48% se encontró empedrado representando progresión de la enfermedad contando con escala de severidad en un 51% con afectación severa, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con lo reportado en el artículo del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias ( INER)<sup>6</sup> donde a pesar de contar con una muestra pequeña de 56 pacientes el espectro tomográfico pulmonar se caracterizó por dos patrones : mixto (consolidación con vidrio deslustrado) y empedrado, sin embargo en el artículo de Bernheim y col., (2020)<sup>7</sup> el cual realiza un estudio tomográfico en 94 pacientes en población de China menciona predominio de patrón en opacidad en vidrio deslustrado y consolidación; en todas las bibliografías consultadas, así como en nuestra experiencia en la realización de estudios de tomografía en pacientes con alta sospecha de infección por SARS-COV2 recalamos la notable sensibilidad de la Tomografía Axial Computada en la distinción de COVID-19 de otras etiologías virales o infecciosas.

## CONCLUSIONES.

En la valoración cualitativa del aspecto de atenuación de lesiones pulmonares se encontró que un 48% el presentaba patrón en empedrado representando progresión de la enfermedad con una afectación severa siguiendo un 32% presentaba patrón en consolidación representando la fase pico de la enfermedad o fase avanzada presentando una progresión de la enfermedad con una afectación severa en un 51% en la escala de severidad, lo cual concuerda con el pico epidemiológico de mayor índice de hospitalización así como de letalidad y defunciones.

El presente estudio nos permitió conocer el impacto de los distintos patrones y la severidad de los mismos en la evolución de la enfermedad, así como el pronóstico del paciente ayudando al clínico a brindar la mejor terapéutica, con ello tener un impacto en la evolución de la enfermedad y calidad de vida en los pacientes.

Coincidimos en artículos nacionales e internacionales en la alta sensibilidad de la Tomografía Axial Computada para distinguir los patrones característicos en la infección por COVID-19.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Muñoz-jarillo, n. Y., arenal-serna, j., muñoz-jarillo, r., & camacho-zarco, e. (2020). *Infección por sars-cov-2 (covid-19) y sus hallazgos por imagen. Revista de la facultad de medicina*, 63(5), 18-25.  
[Https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.03](https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.03)
2. Castillo a., f., bazaes n., d., & huete g., á. (2020). *Radiología en la pandemia covid-19: uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Revista chilena de radiología*, 26(3), 88-99.  
[Https://doi.org/10.4067/s0717-93082020000300088](https://doi.org/10.4067/s0717-93082020000300088)
3. Tomas franquet casas. (2020). *Covid-19.alateraciones radiologicas en las distintas fases. Medicina respiratoria*, 13(2), 37-49.  
[Https://doi.org/10.1007/s00330-020-06920-8.6](https://doi.org/10.1007/s00330-020-06920-8.6)
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 [revista e n i n t e r n e t ] . 2 0 2 0 [ c i t a d o 2 0 2 0 n o v 1 4 ] ; 1 8 ( 5 ) : [ a p r o x . 1 2 p . ] .*
5. Castillo a., f., bazaes n., d., & huete g., á. (2020). *Radiología en la pandemia covid-19: uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Revista chilena de radiología*, 26(3), 88-99.
6. Juárez-Hernández, F. (2020a, agosto 13). *Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.* Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.
7. Vivas, J. D., Ramírez, A., Rolón, F., Sánchez, J. V., Oses, A., Sánchez, M., & Medina-Ortiz, O. (2021). *Características clínicas y hallazgos en tomografía computarizada de tórax en pacientes con COVID-19. Gaceta medica de Caracas*, 129(2). <https://doi.org/10.47307/gmc.2021.129.2.9>

