



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
HOSPITAL GENERAL DR. ENRIQUE CABRERA**

**CORRELACIÓN ENTRE HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS Y RESULTADO DE  
PRUEBAS RT-PCR EN PACIENTES QUE INGRESARON AL SERVICIO DE  
URGENCIAS CON DIAGNÓSTICO DE COVID 19 AL HOSPITAL GENERAL DR.  
ENRIQUE CABRERA EN LOS MESES DE MAYO A JULIO DE 2020.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTADO POR:  
DRA. PAULINA PATRICIA MARTÍNEZ MAYA**

**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. ADRIANA CLEMENTE HERRERA**

**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.



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**CORRELACIÓN ENTRE HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS Y RESULTADO DE  
PRUEBAS RT-PCR EN PACIENTES QUE INGRESARON AL SERVICIO DE  
URGENCIAS CON DIAGNÓSTICO DE COVID 19 AL HOSPITAL GENERAL DR.  
ENRIQUE CABRERA EN LOS MESES DE MAYO A JULIO DE 2020**

Autor: Dra. Paulina Patricia Martínez Maya

**Vo. Bo.**

**Dra. Adriana Clemente Herrera**

Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

**Vo. Bo.**

**Dra. Inés López Islas**

Jefa de Enseñanza del Hospital General Dr. Enrique Cabrera



Gobierno de la  
Ciudad de México



**Correlación entre hallazgos tomográficos y resultado de pruebas RT-PCR en  
pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de COVID 19  
al Hospital General Dr. Enrique Cabrera en los meses de mayo a julio de 2020**

Autor: Dra. Paulina Patricia Martínez Maya

Vo. Bo.

Dra. Adriana Clemente Herrera

Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano



Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación

Secretaría de Salud de la Ciudad de México

SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN

## AGRADECIMIENTOS.

Es el momento de darles las gracias a las personas que estuvieron presentes en éste arduo camino: mi familia. Por muchos momentos llegué a pensar que no podía, que sin duda me rendiría ante el interminable camino que se veía a lo lejos, y ustedes estuvieron ahí para no dejarme vencer, porque nunca estuve sola y con paciencia y aliento me ayudaron a continuar.

A mis padres Quintin Martínez y Paulina Maya, quiero agradecerles por ser mis formadores, por que siempre se han esforzado en darme día con día todas las herramientas para poder salir adelante, por las motivaciones constantes cuando creía que transitaba en un camino difícil e interminable, por siempre estar al pendiente de mi estabilidad física cuando el cansancio sobrepasaba mis ganas de poder seguir, de mi estabilidad emocional al encontrar en todo momento las palabras correctas para animarme día a día. Deseo en esta última fase de posgrado y tres años de esfuerzo continúo se encuentren orgullosos de lo que gracias a ustedes, he podido lograr.

A mis hermanos Luis y Rafael, les agradezco por estar conmigo incondicionalmente, por ser mi apoyo y mi sostén en cada momento que se tornaba complicado, quienes a pesar del tiempo no compartido y de los momentos en que me he ausentado, siempre han tenido palabras de aliento y un incondicional sustento, para que, durante este tiempo, pudiera cumplir mis sueños.

No quisiera terminar este proyecto sin agradecerle a la persona que me mostró un apoyo incondicional en cada decisión que fui tomando, la paciencia y entrega por más complicado que se tornara el recorrido. Eduardo Velarde, no fue nada fácil, sin embargo, siempre me mostraste amor y aliento hasta donde tus alcances te lo permitían, gracias.

<b>ÍNDICE</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Resumen</b>	1
<b>I. Introducción</b>	2
<b>II. Marco teórico y antecedentes</b>	3
<b>III. Planteamiento del problema que incluya la pregunta de investigación</b>	9
<b>IV. Justificación</b>	10
<b>V. Hipótesis</b>	11
<b>VI. Objetivo General</b>	11
<b>VII. Objetivos específicos</b>	11
<b>VIII. Metodología</b>	12
8.1 Tipo de estudio	12
8.2 Población de estudio	12
8.3 Muestra	12
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	12
8.5 Variables	13
8.6 Mediciones e Instrumentos de medición	14
8.7 Análisis estadístico de los datos	14
<b>IX. Implicaciones éticas</b>	15
<b>X. Resultados</b>	17
<b>XI. Análisis de resultados</b>	27
<b>XII. Discusión</b>	27
<b>XIII. Conclusiones</b>	29
<b>XIV. Bibliografía</b>	30
<b>Índice de tablas</b>	13
Tabla 1. Descripción de variables utilizadas en este protocolo.	13
Tabla 2. Diversos hallazgos tomográficos en vidrio despulido	26
Tabla 3. Cronograma de actividades	32
<b>Índice de figuras</b>	17
Figura 1. Edad de los usuarios de tomografía con Covid 19	17
Figura 2. Sexo de los usuarios de tomografía con Covid 19	18
Figura 3. Calidad de estudio de los usuarios de tomografía con Covid 19	18
Figura 4. Resultado de prueba PCR de los usuarios de tomografía con Covid 19	18
Figura 5. Patrón tomográfico de los usuarios de tomografía con Covid 19	19
Figura 6. Resultado de escala de CORADS de los usuarios de tomografía con Covid 19	19
Figura 7. Porcentaje de opacidad en vidrio despulido de los usuarios de tomografía con Covid 19	20

Figura 8. Predomino de lateralidad de la opacidad en vidrio despulido de los usuarios de tomografía con Covid 19	20
Figura 9. Morfología de la opacidad de vidrio despulido de los usuarios de tomografía con Covid 19	21
Figura 10. Ausencia de nódulos centrolobulillares de los usuarios de tomografía con Covid 19	21
Figura 11. Ausencia de nódulos sólidos de los usuarios de tomografía con Covid 19	22
Figura 12. Hallazgos tomográficos de patrón de vidrio deslustrado en usuarios de tomografía con Covid 19	22
Figura 13. Hallazgos tomográficos de linfadenopatía en usuarios de tomografía con Covid 19	23
Figura 14. Hallazgos tomográficos de la localización de linfadenopatía en usuarios de tomografía con Covid 19	23
Figura 15. Hallazgos tomográficos de derrame pleural en usuarios de tomografía con Covid 19	24
Figura 16. Hallazgos tomográficos de engrosamiento de la pared bronquial en usuarios de tomografía con Covid 19	24
Figura 17. Hallazgos tomográficos de cavidades pulmonares en usuarios de tomografía con Covid 19	24
Figura 18. Relación entre prueba RT-PCR y hallazgos tomográficos en vidrio deslustrado en usuarios de tomografía con Covid 19	25
Figura 19. Relación entre prueba RT-PCR positiva y lateralidad de los hallazgos tomográficos en vidrio deslustrado en usuarios de tomografía con Covid 19	25
<b>Anexos</b>	33
Cuestionario para recolección de datos	33
Glosario	34
Abreviaturas	36

## **RESUMEN.**

**Introducción:** El SARS-COV-2 es una nueva enfermedad que ha cobrado la vida de bastantes habitantes a nivel mundial y la tomografía computarizada se ha convertido en una herramienta útil tanto para el diagnóstico como para determinar el grado de afección pulmonar en los pacientes infectados.

**Objetivo General:** Conocer la correlación de hallazgos tomográficos y resultado de pruebas RT-PCR en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico sospechoso o confirmado de COVID 19 al Hospital General Dr. Enrique Cabrera.

**Hipótesis:** debido al contexto de este estudio no se realizará el diseño de hipótesis.

**Metodología:** Se realizará un muestreo no probabilístico en base al censo de pacientes en el que se incluirán pacientes adultos que acudieron al servicio de urgencias del Hospital General Enrique Cabrera con definición operacional de caso sospechoso de COVID 19, indiferentemente del resultado de su prueba RT-PCR en los meses de mayo a julio de 2020.

**Resultados:** Mediante prueba de Pearson en la cual se encuentran como valores relevantes que existe una correlación positiva de 0.456 con una significancia de 0.000 entre la escala de CORADS y presencia de un patrón de vidrio despulido, en cuanto a la correlación entre escala de CORADS y prueba de RT-PCR encontramos un correlación de -0.053 con una significancia de 0.083 y en cuanto a la correlación entre prueba de RT-PCR y patrón de vidrio despulido se encuentra un resultado de -0.220 con una significancia de 0.004 resultando que si existe una relación entre éstas dos variables.

**Conclusiones:** En nuestros resultados encontramos que en muchos de los pacientes con prueba de RT PCR negativa para SARS CoV2, se observan cambios imagenológicos compatibles con esta infección, lo que hace que la TC sea más específica que las pruebas de biología molecular, haciendo que éste recurso sea importante en el abordaje y confirmación de los pacientes con dicha patología.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde diciembre de 2019, se notificaron varios casos de "neumonía viral desconocida" relacionados con un mercado mayorista local de mariscos en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. Se sospechaba que un nuevo coronavirus (síndrome grave respiratorio agudo coronavirus 2, o SARS-CoV-2) era la causa, con el murciélago *Phinolophus* como el supuesto origen.<sup>(1)</sup>

El patógeno se identificó como un nuevo beta coronavirus de material genético de tipo ácido ribonucleico (ARN), que actualmente se ha denominado coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV-2), que tiene una similitud filogenética con el coronavirus tipo 1 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV-1).<sup>(2)</sup> Este nuevo virus se ha relacionado como causante de neumonía severa, falla respiratoria aguda y muerte, ha sido documentada desde su inicio en ámbitos hospitalarios y entornos familiares. Los informes iniciales sobre esta neumonía reportaron que un número importante de pacientes diagnosticados, tuvieron como vínculo un mercado de alimentos en Wuhan, dedicado principalmente al comercio de mariscos y otros animales como serpientes y murciélagos, sin embargo en otros pacientes no se pudo establecer dicha conexión, evidenciando la posibilidad de propagación y contagio de persona a persona.<sup>(3)</sup>

Desde su inicio esta enfermedad tuvo una extensión rápida a muchas provincias colindantes a Hubei, posteriormente ciudades e incluso a otros países, declarándose pandemia por la OMS el 11 de Marzo del 2020. Hasta el 11 de junio del 2020 a nivel mundial se han reportado 7,501,278 casos con 421,032 muertes con una tasa de letalidad del 5.7%, en un 12 % de los casos los pacientes requieren ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI) y el 7% requieren ventilación mecánica, en el caso de México se menciona la existencia de 129,184 casos confirmados con 15,375 defunciones hasta el punto de corte antes mencionado.<sup>(4)</sup> La población con enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad y edad mayor de 65 años tienen mayor predisposición para desarrollar la forma severa de la enfermedad.<sup>(2)</sup> Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la mediana de edad es de 47 años, 51 % son hombres y 49% son mujeres, 4.3% son menores de 20 años.<sup>(5)</sup>

El diagnóstico temprano de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es crucial para el tratamiento y control de la enfermedad. En comparación con la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR), la TC de tórax puede ser un método más confiable, práctico y rápido para diagnosticar y evaluar COVID-19, especialmente en el área afectada por la epidemia.<sup>(1)</sup>

## II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.

### COVID 19

Coronavirus se deriva de la palabra “corona” en latín, provoca una variedad de infecciones del tracto respiratorio humano que varían desde un resfriado leve hasta un síndrome de dificultad respiratoria grave. La enfermedad denominada Síndrome respiratorio agudo severo (SARS) -CoV-2 y enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), es una amenaza para la salud mundial emergente. <sup>(6)</sup>

### Virología

Los coronavirus pertenecen al orden de los Nidovirales, la familia Coronaviridae y la subfamilia Orthocoronavirinae. Son virus envueltos con ARN positivo de cadena simple y poseen el genoma de mayor tamaño dentro de todos los virus ARN. Dos tercios del genoma de los coronavirus en el extremo 5' terminal codifican proteínas virales involucradas en la transcripción viral y replicación, mientras que el tercio restante en el extremo 3' terminal, codifica proteínas estructurales y proteínas accesorias específicas de cada grupo. Se conocen 4 proteínas principales en este tipo de virus: Proteína S (spike), E (envoltura), M (membrana) y N (nucleocápside).<sup>(7)</sup>

### Transmisión

Se transmite principalmente de persona a persona a través de partículas respiratorias, que se liberan cuando una persona infectada tose, estornuda o habla; la probabilidad de transmisión disminuye con el distanciamiento físico y el aumento de la ventilación. Los aerosoles pueden generarse durante ciertos procedimientos (Intubación o el uso de nebulizadores). Se ha detectado ARN del SARS-CoV-2 en sangre y heces, aunque no se ha documentado la diseminación fecal-oral. En condiciones de laboratorio, el SARS-CoV-2 puede persistir en cartón, plástico y acero inoxidable durante días.<sup>(3)</sup>

### Fisiopatología

El SARS-COV-2 infecta principalmente al tracto respiratorio, la proteína de superficie S es un factor clave en la virulencia de este patógeno, puesto que permite la adherencia a las células huésped. Se ha demostrado que el SARS-COV-2 se adhiere a la dipeptidil peptidasa 4 (DDP4), proteína que se expresa en las células no ciliadas del tracto respiratorio, lo que le confiere una gran virulencia. Debido al parecido filogenético entre el SARS-COV 1 y el tipo 2, se piensa por estudios previos que el SARS-COV-2 se une la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2), el cual se considera el principal receptor celular a los cuales estos virus se adhieren. La tormenta de citocinas se relaciona con el deterioro de los pacientes en distintas enfermedades infecciosas, actualmente se ha estudiado la posibilidad de que el deterioro o la presentación más grave de la enfermedad se deba principalmente por inmunopatogénesis, en donde la liberación de marcadores inflamatorios inicie una retroalimentación positiva, que conduce a insuficiencia respiratoria, falla multiorgánica

y la muerte. Existe evidencia en varios estudios, sobre todo en pacientes hospitalizados en UCI, donde se han encontrado niveles elevados de marcadores inflamatorios como: interleucina 2 (IL-2), interleucina 7 (IL-7), interleucina 10 (IL-10), factor estimulante de crecimiento de colonias de granulocitos (GSCF) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa).<sup>(7)</sup>

#### Diagnóstico.

Las pruebas de diagnóstico para identificar a las personas infectadas con el SARS-CoV-2 generalmente implican la detección del ácido nucleico de éste, por medio de un ensayo de PCR. Justo antes y poco después de la aparición de los síntomas, la sensibilidad de la prueba de PCR de los hisopos nasofaríngeos es alta. Si prueba es negativa en una persona que se sospecha que tiene Covid-19, se recomienda repetir la prueba.<sup>(8)</sup> Se cree que la RT-PCR es altamente específica, pero la sensibilidad puede oscilar del 60-70% al 95-97%, por lo que los falsos negativos son un problema clínico real, especialmente en las fases precoces. La sensibilidad varía según el tiempo transcurrido desde la exposición al SARS-CoV-2, con una tasa de falsos negativos del 100% el primer día después de la exposición, que disminuye al 38% el día de inicio de los síntomas y al 20% el tercer día de sintomatología, su nivel más bajo.<sup>(9)</sup> En México la duda clínica inicial se basa en la definición operacional de caso sospechoso de COVID-19, la cual hasta el mes de junio del 2020 es la siguiente: Persona de cualquier edad que en los últimos 7 días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: Tos, fiebre o cefalea. Acompañado de al menos de los siguientes signos o síntomas; dificultad para respirar, dolor en articulaciones, dolor muscular, dolor de garganta, escurrimiento nasal, conjuntivitis, dolor en el pecho. Siendo un caso confirmado aquella persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y cuente con diagnóstico confirmado por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos con el INDRE.<sup>(5)</sup>

#### Estudios de imagen.

Existen 3 principales estudios de imagen que pueden ser utilizados en el diagnóstico de COVID 19: Radiografía de tórax, ultrasonido pulmonar y tomografía simple de tórax.<sup>(9)</sup> El examen de rayos X de tórax puede mostrar diversas características o patrones de imágenes en pacientes con COVID - 19 con una gravedad y duración de la enfermedad diferente. Los resultados de las imágenes difieren según la edad del paciente, el estadio de la enfermedad durante el cribado, la competencia inmunitaria y los protocolos de terapia con medicamentos. Por otro lado, la imagenología computarizada (TC) es esencial para monitorear la progresión de la enfermedad y evaluar la efectividad terapéutica (10). El ultrasonido pulmonar es menos específico y sensible que la tomografía, además de tener la desventaja de ser operador dependiente, con la ventaja de la realización del estudio en la cama del paciente, se requieren más estudios y protocolos para validar el uso del ultrasonido pulmonar como primera línea de detección de COVID-19.

Hasta el momento el estudio de imagen con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de COVID-19 es la tomografía simple de tórax.<sup>(9)</sup>

Hallazgos tomográficos en COVID 19.

La TC de tórax de alta resolución es una prueba accesible y rápida y se considera la prueba de imagen más sensible para detectar COVID-19, con una sensibilidad descrita de hasta el 97%. Existen discrepancias y controversia en cuanto al uso de la TC como modalidad diagnóstica, ya que, a pesar de su elevada sensibilidad, tiene una baja especificidad (25%), al superponerse los hallazgos de la COVID-19 a los de otras infecciones víricas.<sup>(9)</sup>

La TC es especialmente útil para guiar el manejo en escenarios complejos, en pacientes con deterioro clínico y para excluir diagnósticos alternativos. La Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) recomienda su uso en las siguientes situaciones:

- Discrepancia clínica/analítica/radiológica: pacientes graves con alta sospecha clínica o analítica, radiografía de tórax normal y dificultad para obtener PCR o con PCR negativa o no concluyente.<sup>(9)</sup>
- Pacientes con COVID-19 confirmada y empeoramiento clínico y/o analítico con sospecha de embolia pulmonar, sobreinfección o aparición de derrame pleural.<sup>(9)</sup>
- En pacientes graves con sospecha clínica, en quienes ha de tomarse una decisión en cuanto a su ubicación hospitalaria en UCI convencional (limpia) o UCI de aislamiento (infectados por COVID-19).<sup>(9)</sup>
- En pacientes con otra patología crítica, con sospecha o duda diagnóstica de ser positivos, que requieren tomar una decisión terapéutica inmediata y, por tanto, un diagnóstico rápido para elevar la protección de los profesionales intervinientes (cirugía, técnicas intervencionistas).<sup>(9)</sup>

Una mejor comprensión de la progresión de los hallazgos por tomografía simple de tórax en la neumonía por COVID-19 puede ayudar a facilitar el diagnóstico preciso y la estadificación de la enfermedad.<sup>(11)</sup> Los hallazgos en la TC de tórax evolucionan a medida que la enfermedad progresa. Varios estudios han demostrado que aproximadamente 56% de los pacientes infectados en etapas tempranas tenían TC normal, pero solo el 4% de los pacientes en etapas tardías tenían TC sin cambios, además se ha mostrado que aproximadamente 25% de los pacientes sin enfermedad grave ha presentado cambios tomográficos tempranos.<sup>(12)</sup> Algunos estudios realizados en China demostraron que los hallazgos de la TC son diversos, y las principales anomalías incluyen la opacidad y la consolidación en vidrio deslustrado.<sup>(11)</sup>

Los resultados de las imágenes varían con la edad del paciente, el estado de inmunidad, el estadio de la enfermedad en el momento de la exploración, las enfermedades subyacentes y las intervenciones farmacológicas. Entre las características más importantes con respecto a los hallazgos tomográficos mostrados en diversos estudios muestran las siguientes características:

Distribución dominante: Principalmente subpleural y a lo largo del trayecto bronquial.  
Cantidad: Generalmente se encuentran más de 3 lesiones, las lesiones únicas o dobles son menos frecuentes.

Forma: Parchada, bloque grande, nodular, en forma de panal o cuadrículada.

Densidad: En su mayoría desigual con patrón en “empedrado”.

Signos concomitantes: broncograma aéreo, no se encontraron datos de derrame pleural o adenopatías. <sup>(13)</sup>

Se han reportado en varios estudios chinos hallazgos atípicos relacionados en TC de tórax en pacientes con COVID-19, como engrosamiento de la red subpleural o el tabique interlobular, engrosamiento de la pared bronquial, confluencia de consolidaciones a nivel de región subpleural. También se han reportado nódulos simples o múltiples, consolidados en el centro de la lesión con vidrio esmerilado en la periferia. <sup>(13)</sup>

Estadio basado en imagen de TC

La tomografía computarizada muestra 5 etapas según el momento de aparición y la respuesta del cuerpo al virus, que incluyen:

Etapa ultra temprana: se refiere a los pacientes asintomáticos, pero con prueba de PCR-RT positiva para COVID-19, dentro de 1-2 semanas después de haber sido expuestos a un ambiente contaminado con el virus (historial de contacto familiar, trabajadores de la salud). Las principales manifestaciones de imagen son opacidades de vidrio esmerilado focal simple, doble o dispersa, nódulos ubicados en el lóbulo central rodeados de opacidades irregulares de vidrio esmerilado. <sup>(13)</sup>

Etapa Temprana: comprende el periodo de 1 a 3 días después de las manifestaciones clínicas. El proceso patológico durante esta etapa es la dilatación y congestión del capilar septal alveolar, la exudación del líquido en la cavidad alveolar y el edema intersticial interlobular. Se muestran opacidades dispersas o múltiples de vidrio esmerilado, separadas con patrón de “empedrado”. <sup>(13)</sup>

Etapa de progresión rápida: Esta etapa se refiere al periodo entre 3-7 días después del inicio de las manifestaciones clínicas, las características patológicas en esta etapa son la acumulación de una gran cantidad de exudados ricos en células alveolares con edema alveolar. La exudación fibrosa conecta cada alveolo a través del espacio

interalveolar para formar una fusión. La TC mostró consolidación de luz fusionada y a gran escala con broncograma aéreo. <sup>(13)</sup>

Etapa de consolidación: se refiere al periodo de alrededor de 7 a 14 días después de la aparición de los síntomas. Las principales características son la exudación fibrosa de la cavidad alveolar. La TC muestra múltiples consolidaciones irregulares en menor densidad y menos rango que la etapa anterior. <sup>(13)</sup>.

Etapa de disipación: se refiere al periodo entre 2 o 3 semanas después del inicio de las manifestaciones clínicas. La TC mostró consolidación parchada similar a una tira. A medida que pasa el tiempo se muestra un engrosamiento del tabique interlobular y algunas consolidaciones dispersas. <sup>(13)</sup>

La Sociedad Radiológica Holandesa desarrolló la clasificación de CO-RADS la cual fue realizada basándose en otros esfuerzos para la estandarización, CO-RADS evalúa la sospecha de afectación pulmonar de COVID-19 en una escala de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto). El sistema está diseñado para ser utilizado en pacientes con síntomas de COVID-19 de moderados a graves. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 0: Se elige ésta categoría si no se puede asignar ninguna de las cinco categorías porque las exploraciones son incompletas o de calidad insuficiente, por ejemplo, debido a artefactos graves como que el paciente presente tos o alteraciones en la respiración. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 1: ésta categoría implica un nivel muy bajo de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19. Se puede evidenciar presencia de enfisema leve o severo, nódulos perifisurales, los tumores pulmonares y la fibrosis se clasifican como hallazgos de categoría 1 de CO-RADS. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 2: ésta categoría implica un bajo nivel de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 con base en hallazgos de TC en los pulmones típicos de origen infeccioso que se consideran no compatibles con COVID-19 (bronquitis, bronquiolitis infecciosa, bronconeumonía, neumonía lobular y absceso pulmonar). Las características incluyen patrón nodular centrolobulillar, consolidación lobular o segmentaria y cavitación pulmonar. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 3: implica hallazgos equívocos para la afectación pulmonar de COVID-19. Los hallazgos incluyen opacidad en vidrio esmerilado perihiliar, que es extensa homogénea con o sin preservación de algunos lóbulos pulmonares secundarios, u opacidad en vidrio esmerilado junto con engrosamiento del tabique interlobulillar liso con o sin derrame pleural. Contiene patrones de consolidación

compatibles con neumonía organizada sin otros hallazgos típicos de COVID-19, incluye aquellos casos con menor probabilidad de COVID-19. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 4: implica un alto nivel de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19. Los hallazgos incluyen opacidad en vidrio esmerilado que no están en contacto con la pleura visceral, ni se localizan estrictamente unilateralmente en una distribución peribroncovascular predominante ni se superponen a anomalías pulmonares graves difusas preexistentes. Incluye pacientes con mayor probabilidad de COVID-19. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 5: implica un nivel muy alto de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19. Las características obligatorias son opacidades en vidrio esmerilado con o sin consolidaciones en las regiones pulmonares cercanas a las superficies pleurales viscerales, incluidas las fisuras, y una distribución bilateral multifocal. La región de la fisura menor o mayor también es típica. Puede haber preservación subpleural. A medida que avanza la enfermedad, ocurren más consolidaciones dentro de las áreas de opacidad en vidrio esmerilado. Finalmente, aparecen opacidades que se asemejan a la neumonía organizada, tales como signos de halo inverso u opacidad en vidrio deslustrado con consolidaciones subpleurales extensas y broncogramas aéreos. Apariencia típica de infección por COVID 19. <sup>(14)</sup>

CO-RADS Categoría 6: se introdujo para indicar COVID-19 comprobado con resultados positivos de la prueba de RT-PCR. <sup>(14)</sup>

El sistema CO-RADS se utiliza para evaluar la sospecha de afectación pulmonar en la TC. En consecuencia, debe interpretarse junto con la duración y el tipo de síntomas, así como los hallazgos clínicos y de laboratorio. <sup>(14)</sup>

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los retos mas importantes tras el inicio de la pandemia de COVID 19 era la rapidez con la cual llegar a un diagnóstico oportuno en estos pacientes; ya que diversos autores coinciden en la importancia de tratar la enfermedad en estadios tempranos ya que impacta de manera positiva en el desenlace clínico del paciente.

Existen estudios que han demostrado en el transcurso de esta pandemia que la TC de tórax es un complemento importante de las pruebas de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR), por ejemplo el realizado en Wuhan, China el cuál incluyó a 1014 pacientes, que se sometieron a pruebas de TC de tórax y RT-PCR entre el 6 de enero y el 6 de febrero de 2020, en el cual 601 de 1014 (59%) tuvieron resultados positivos de RT-PCR y 888 de 1014 (88%) tuvieron tomografías computarizadas de tórax positivas. La sensibilidad de la TC de tórax para sugerir COVID-19 fue del 97% según los resultados positivos de RT-PCR. En los 413 pacientes con resultados negativos de RT-PCR, 308 de 413 (75%) tuvieron resultados positivos en la TC de tórax. De esos 308 pacientes, el 48% (103 de 308) se consideraron casos muy probables y el 33% (103 de 308) como casos probables, llegando a la conclusión de que la TC de tórax puede considerarse como una herramienta principal para la detección actual de COVID-19 en áreas epidémicas.<sup>(1)</sup>

Dentro de las diversas maneras a las cuales se recurrió para el diagnóstico de esta novísima enfermedad también se encuentran la radiografía de tórax, la ultrasonografía pulmonar y las pruebas inmunoantigénicas. La RT-PCR aunque si bien fue el primer método diagnóstico empleado, los elevados costos de realización, la poca o nula capacidad de procesamiento de muestras en algunas zonas del país y la poca experiencia en el manejo y traslado de las muestras, lo hicieron poco asequible en nuestro país; situación que ha sido cuestionada en las grandes esferas de salubristas del mundo; la radiografía de tórax aunque era el método mas accesible y mas distribuido en nuestro entorno, los hallazgos no siempre coincidían con el grado de la enfermedad y era casi imposible la diferenciación de otros cuadros neumónicos, sin embargo la tomografía de tórax tomó un papel crucial en el diagnóstico temprano y la evaluación precoz derivado de hallazgos coincidentes con la gravedad y el estadio de la misma, siendo estos los grandes beneficios que oferta el uso de la tomografía de tórax versus los otros auxiliares diagnósticos.

Sin embargo a pesar de los beneficios claramente detallados de la tomografía computarizada de tórax, para objeto de la definición operacional del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, estos hallazgos aun no constituyen una prueba confirmatoria de COVID 19, a pesar de la diferencia entre la sensibilidad y especificidad ofertada por la RT-PCT versus la tomografía de tórax. Por ello nace la siguiente pregunta de investigación, objeto de estudio de este protocolo.

Pregunta de investigación.

¿Cuál es la correlación de los hallazgos tomográficos que presentan los pacientes que cumplen con definición operacional de caso confirmado, caso sospechoso y caso negativo de infección por SARS CoV2?

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La Tomografía Computarizada de Tórax se posicionó como uno de los auxiliares diagnósticos más importantes en el diagnóstico de COVID 19, no solo por su accesibilidad, si no por el claro proceso de deterioro que se puede relacionar con cambios imagenológicos presentes en ella relacionados directamente con el tiempo transcurrido de la infección por SARS CoV2. A pesar de que aún no es un recurso fácilmente accesible, la Secretaria de Salud de la Ciudad de México cuenta con X número de tomógrafos dentro de la red de Hospitales a su cargo, lo cual lo hacen un recurso valioso para el abordaje temprano, y per se, para una rápida instauración del tratamiento y pronóstico en los pacientes con COVID 19. El conocer los datos imagenológicos que apoyan el diagnóstico de esta infección es importante para que podamos ofrecer mejor calidad de la atención a los pacientes que cursan con esta enfermedad que ha cobrado la vida de miles de pacientes a lo largo del mundo y al mismo tiempo disminuir costos a nivel hospitalario de pacientes que requieren manejo en áreas de cuidados especiales, por no contar con diagnóstico y manejo oportuno.

## **V. HIPÓTESIS**

En el contexto de este estudio no se realizará el diseño de las hipótesis ya que no se va a realizar ninguna intervención que impacte sobre el pronóstico de los pacientes.

## **VI. OBJETIVO GENERAL**

- Conocer la correlación de hallazgos tomográficos y resultado de pruebas RT-PCR en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico sospechoso o confirmado de COVID 19 al Hospital General Dr. Enrique Cabrera.

## **VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los principales cambios imagenológicos en la tomografía computarizada que presentan los pacientes con infección por SARS CoV2.
- Clasificar los hallazgos tomográficos de acuerdo al resultado de la prueba de RT-PCR para SARS CoV2.
- Relacionar el grado de afección pulmonar de acuerdo a la escala de CORADs en pacientes con diagnóstico de COVID 19
- Comparar los hallazgos tomográficos presentes en pacientes con prueba RT-PCR negativa en relación a los pacientes con prueba RT-PCR positiva.

## VIII. METODOLOGÍA

### 8.1 Tipo de estudio

Clínico, obtenido de fuentes secundarios, cualitativo observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

### 8.2 Población de estudio

Registro de pacientes adultos que acudieron al servicio de urgencias del Hospital General Enrique Cabrera con definición operacional de caso sospechoso de COVID 19, indiferentemente del resultado de su prueba para Covid 19 en los meses de mayo a julio de 2020

### 8.3 Muestra

Se realizará un muestreo no probabilístico en base al censo de pacientes que ingresan al servicio de Urgencias del Hospital Dr. Enrique Cabrera.

### 8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

#### Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes que ingresaron por el servicio de urgencias como caso sospechosos de covid 19, que se les haya realizado TC de tórax y cuente con reporte por médico radiólogo.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes de ambos sexos.

#### Criterios de exclusión

- Pacientes con antecedentes de neumopatía crónica.
- Pacientes con expediente clínico incompleto.
- Pacientes sin reporte tomográfico no interpretado por médico radiólogo.

#### Criterios de interrupción

- No aplica

#### Criterios de eliminación

- No aplica.

### 8.5 Variables.

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	Calificación
Cambios tomográficos	Dependiente	Hallazgos compatibles con Covid 19.	Nominal	0 Sin agregado 1 Consolidación 2 Signo del halo reverso 3 Patrón de Empedrado (adoquin) 4 Mosaico
Edad	Independiente	Años vividos por una persona	Continua	Años
Sexo	Independiente	Condición orgánica que distingue a los individuos de una especie, dividiéndolos en masculino y femenino	Nominal dicotómica	Femenino Masculino
Resultado de prueba RT-PCR	Dependiente	Método de laboratorio que se usa para hacer muchas copias de una secuencia genética específica con el fin de analizarla.	Nominal	1. Positivo 2. Negativo 3. Indeterminado
Clasificación de CORAD	Dependiente	Escala de sospecha de cinco puntos, desde muy bajo (CO-RADS 1) hasta muy alto (CO-RADS 5), desarrollada para pacientes con síntomas moderados a	Nominal	CO-RADS 0: No interpretable. CO-RADS 1: Muy bajo CO-RADS 2: Bajo CO-RADS 3: Indeterminado CO-RADS 4: Alto CO-RADS 5:

		graves en un entorno de prevalencia moderada a alta		Muy alto CO-RADS 6:Probado
--	--	---	--	----------------------------------

## 8.6 Mediciones e instrumento de medición

Anexo 1

## 8.7 Análisis estadística

Con los datos obtenidos se realizarán gráficas y tabulaciones dependiendo la variable que se analice; los hallazgos tomográficos, sexo y edad de los pacientes se tabularán con gráficas de frecuencia.

Análisis descriptivo:

Medidas de resumen, según tipo de variable y escala de medición.

Análisis inferencial:

Se realizará prueba de correlación de Pearson

## IX. IMPLICACIONES ÉTICAS

### a. Normatividad

El presente estudio titulado “Correlación entre hallazgos tomográficos y resultado de pruebas RT-PCR en pacientes que ingresaron con diagnóstico de caso sospechoso o confirmado de COVID 19 al Hospital General Dr. Enrique Cabrera en los meses de mayo a julio de 2020.” se apega a la Ley General de Salud Materia de Investigación para la Salud, en su Título Segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Capítulo 1 en sus artículos 17 en el numeral 1.

Según la declaración de Helsinki, el propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

Se cumplió con la relación ética-ciencia-investigación (Acuerdos de Belmont):

1. Respeto a las personas: Todo participante será respetado como agente autónomo
2. Beneficencia: A través de los resultados de esta investigación se busca identificar a pacientes con hallazgos tomográficos y/o resultado de pruebas RT-PCR compatibles con infección por SARS-COV2.
3. No maleficencia: Se evitará que se dañe a los participantes mediante el respeto a la información y confidencialidad.
4. Justicia: La asignación del estudio será equitativo de acuerdo a los criterios de inclusión.
5. Confidencialidad: En todo momento se protegerán los datos personales de los participantes, manteniendo los datos bajo el resguardo del investigador principal.

### Riesgo

Se realiza clasificación de riesgo menor al mínimo.

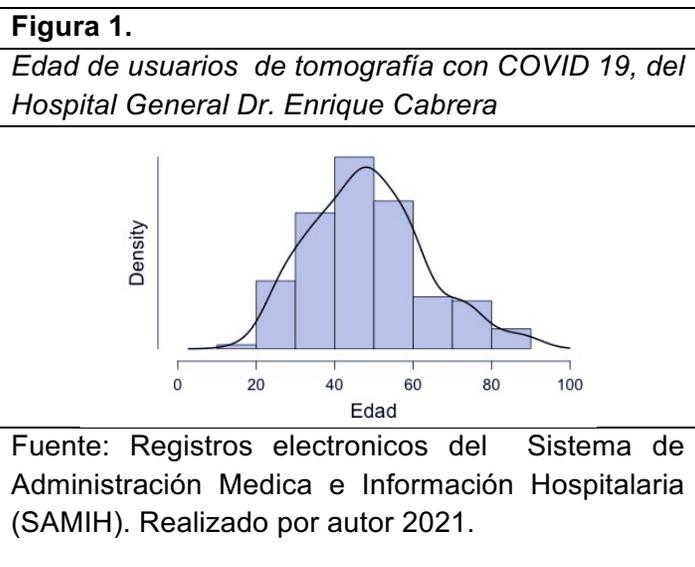
**b. Proceso de consentimiento informado**

El presente estudio por su naturaleza no requiere de la autorización del paciente para su realización, sin embargo, se obtendrá la autorización para la revisión de expedientes clínicos por parte del comité de bioética del hospital general Dr. Enrique Cabrera.

## X. RESULTADOS.

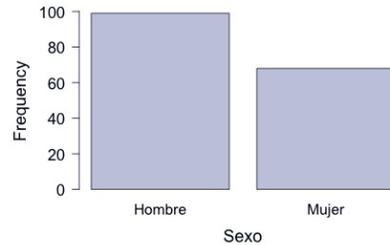
### Resultados descriptivos.

Se realizó el análisis de 167 registros clínicos de acuerdo al Sistema de Administración Médica e Información Hospitalaria (SAMIH) del Hospital General Dr. Enrique Cabrera, en el análisis de estos datos se encontró que la edad promedio de los usuarios fue de 48.59 años ( $DE \pm 14.87$ ) (Figura 1), de estos el 59.3% son del sexo masculino (Figura 2). Todos los estudios tomográficos que se tomaron en cuenta en el presente trabajo fueron interpretados por un personal experto en el área (Médico Radiólogo Dra. AC), de todos ellos el 64.6% se consideraron por el médico radiólogo como estudios adecuados, mientras que el 35.4% se consideró con presencia de artefactos en movimiento para su lectura (Figura 3). Del total de los pacientes se encontró que el 41.9% tuvieron prueba de reacción en cadena de la polimerasa positiva, 18% resultado negativo, mientras que un 30.5% cuentan con un resultado indeterminado, altamente relacionado con errores en la toma, o el procesamiento de la muestra (Figura 4).



**Figura 2.**

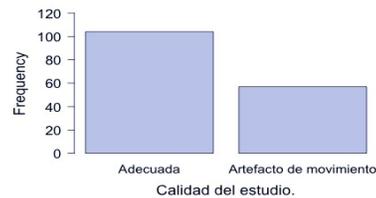
*Sexo de los usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*



Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

**Figura 3.**

*Calidad de estudio de los usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*



Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

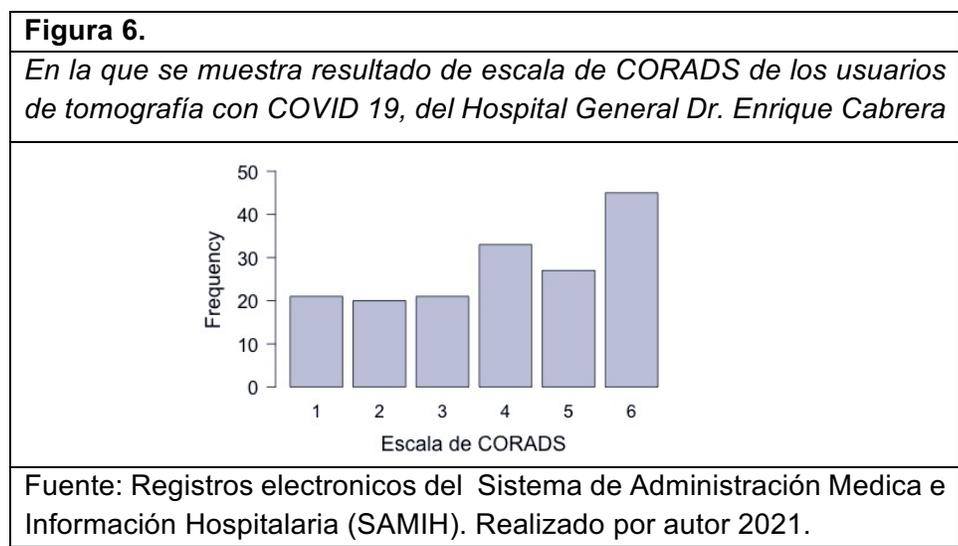
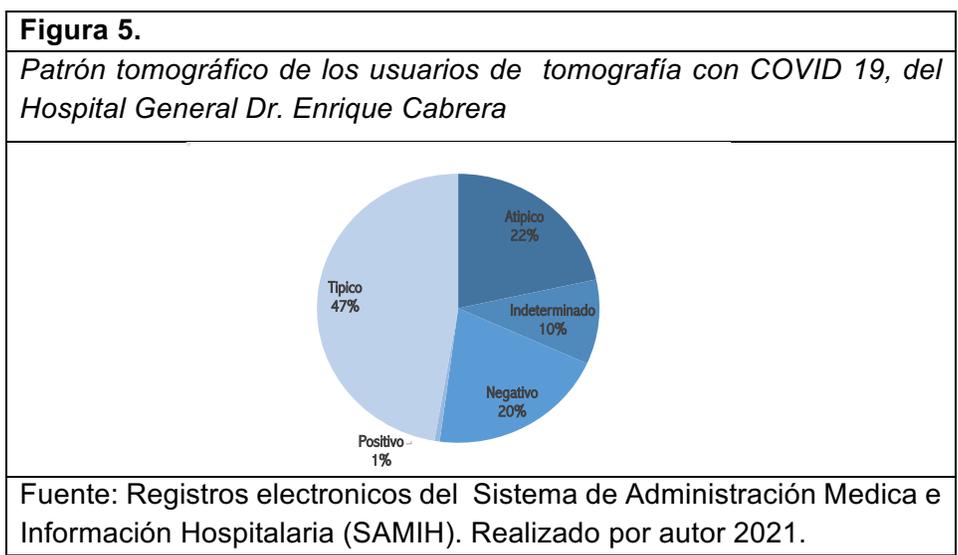
**Figura 4.**

*Resultado de la prueba PCR de los usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*

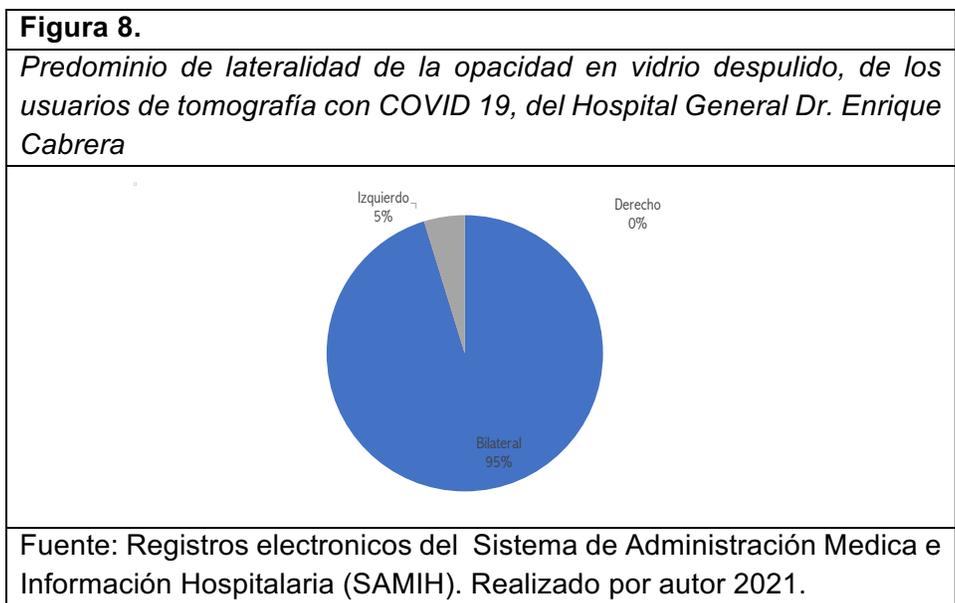
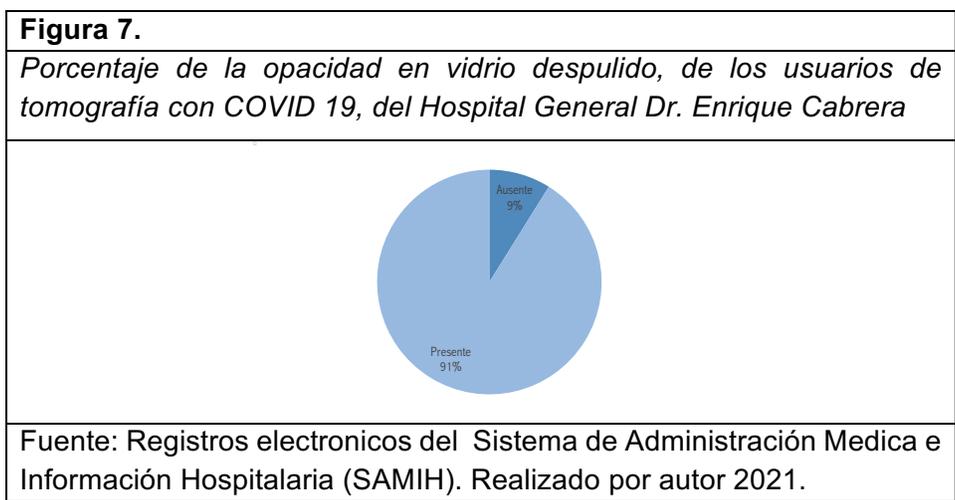


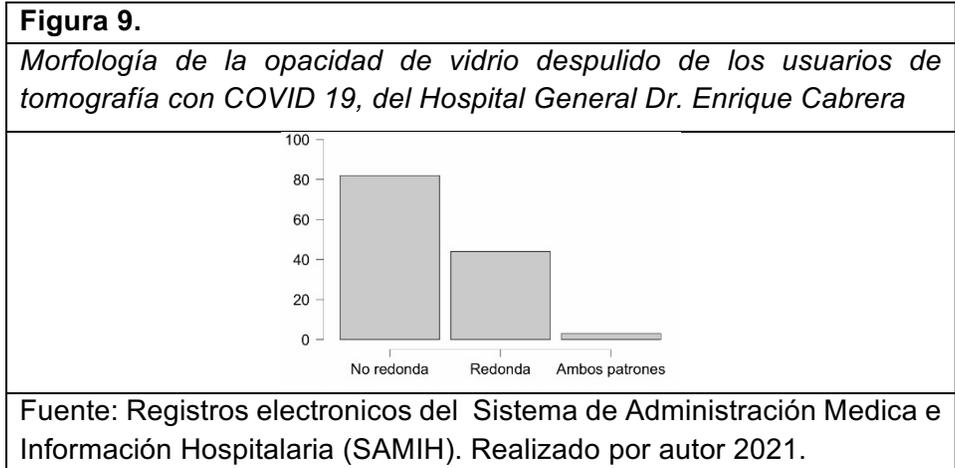
Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

De los estudios realizados se reporto como patron tomografico un 47.3% como reporte típico, tanto que el 21.6% se reportó como patrón atípico, mientras que un 10.2% se reporto como patrón indeterminado, de acuerdo a los reportes por imagenología solo 1% se reporto como positivo, debido a errores técnicos en la base de datos de imagenología (Figura 5). Todos los estudios se reportaron de acuerdo a la escala de CORADS validada para el diagnóstico tomográfico de COVID 19, de acuerdo a ello el 26.9% se reportaron con un CORADS 6, mientras que el 12.6% se reportaron como CORADS 1, que se interpetran como negativo para la enfermedad (Figura 6).

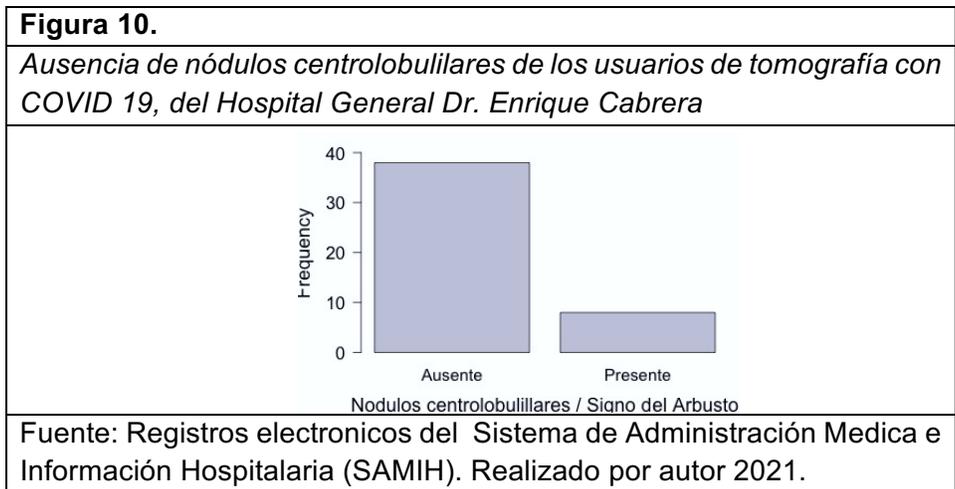


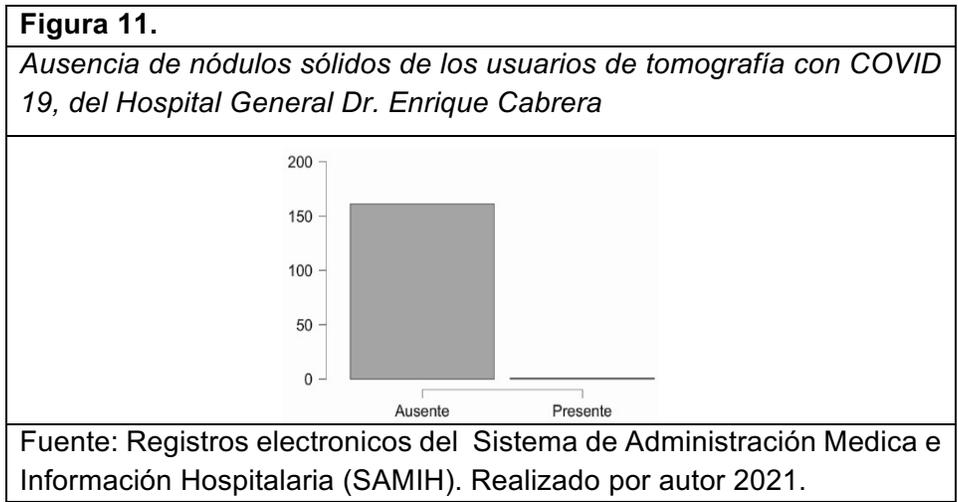
El estudio tomográfico se interpretó de acuerdo a lineamientos internacionales para la descripción tomográfica de los pacientes con COVID 19, tomándose en cuenta opacidad en vidrio despulido y sus características, la localización y distribución, presencia de nódulos o signo del arbusto y linfadenopatía. El 95% de los pacientes presentaron patron opacidad en vidrio despulido, (n=127) (Figura 7), del total de pacientes que presentaron este patron un 95% tienen una distribucion bilateral, mientras que el 5% restante distribucion izquierda (Figura 8), la localizacion del vidrio despulido en fue de manera periferica y de manera difusa, ambas con un 44.7%, lo anterior con una distribucion de tipo multiple en su mayora (97.7%), con morfologia predominantemente de tipo no redonda (63.6%) seguida de morfologia redonda (34.1%), y solo el 2.3% presentaron ambos patrones tomograficos (Figura 9).





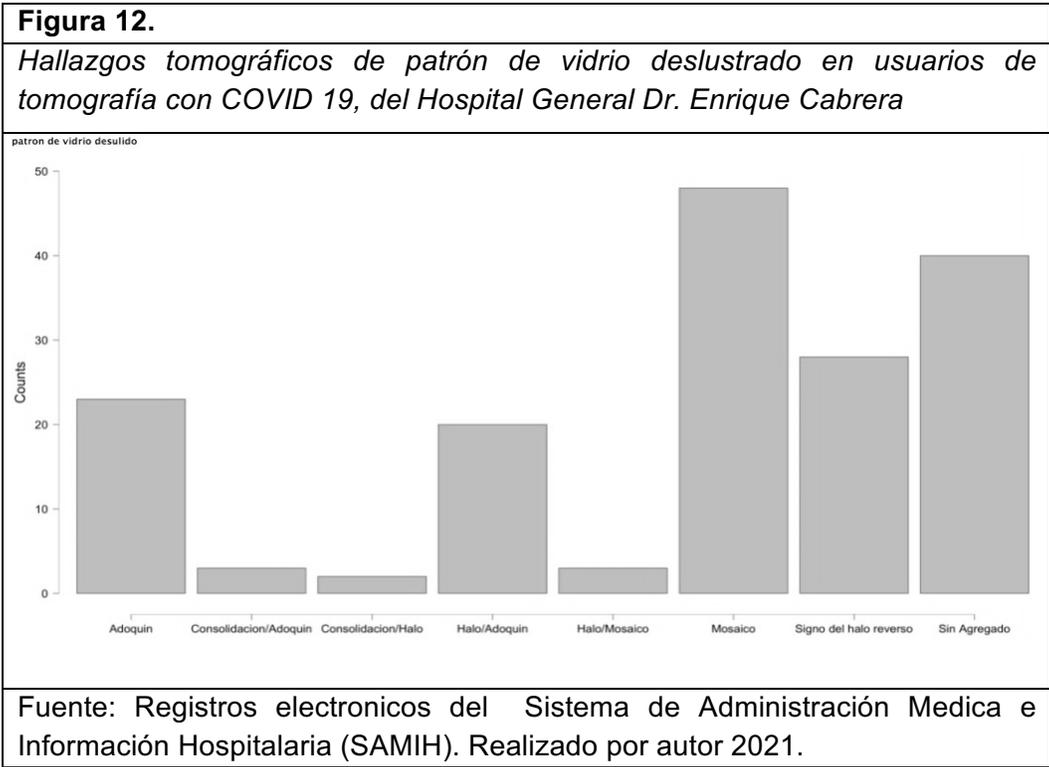
En tanto a la presencia de nódulos centrolobulillares o signo del arbusto, éste no fue comunmente observado en nuestros pacientes (87% vs 13%) (Figura 10), situación similar a los nódulos sólidos los cuales no se observaron en los estudios tomográficos analizados (99.4% vs 0.6) (Figura 11).

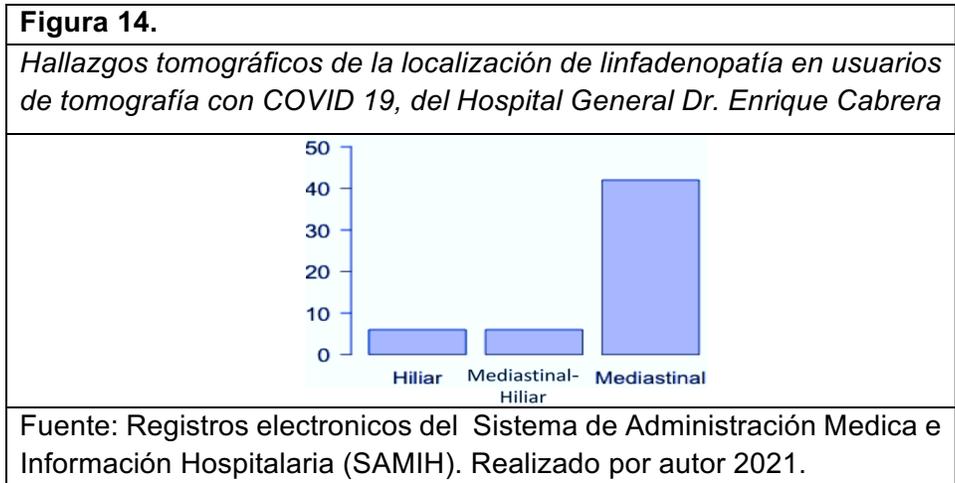
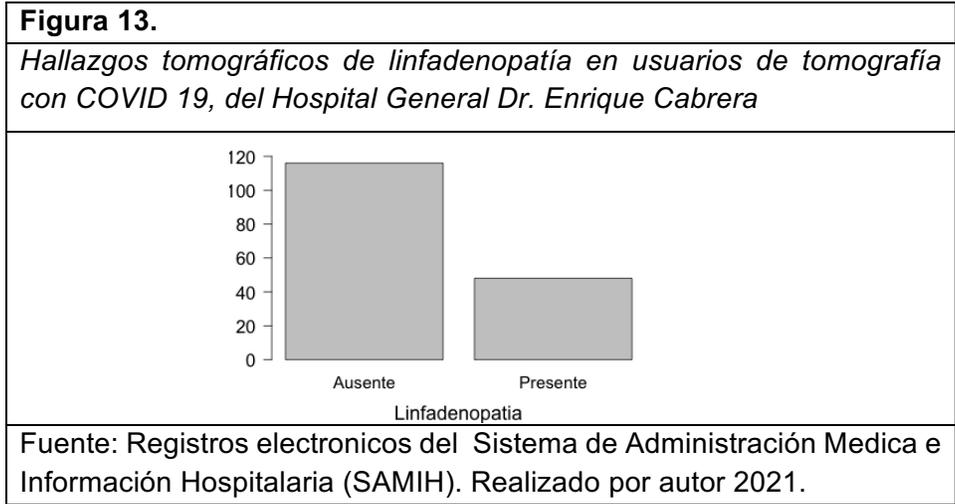




Durante este estudio se encontró que no hay relación significativa ( $p=0.6$ ) entre el manejo avanzado de la vía aérea y hallazgos tomográficos.

Los hallazgos tomográficos más frecuentes observados en los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias son patrón en vidrio deslustrado simple, seguido con patrón en mosaico. (Figura 12); la linfadenopatía estuvo ausente en el 70.7% de los pacientes y presente en el 29.3% (Figura 13), de los cuales en el 75% se encuentran localizados a nivel mediastinal. (Figura 14).

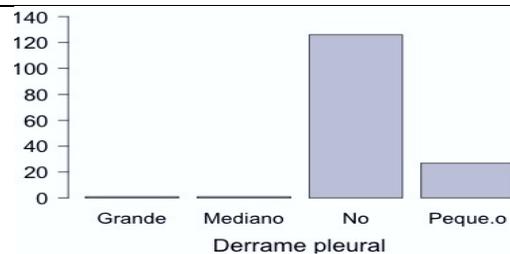




Dentro de los hallazgos tomográficos estudiados en esta investigación se incluyeron signo de derrame pleural, el cual estuvo ausente en el 81.3% de los casos, (Figura 15), engrosamiento de la pared bronquial y cavidades pulmonares, los cuales estuvieron ausentes en el 56.9% (Figura 16) y 95.7% (Figura 17) de los pacientes respectivamente.

**Figura 15.**

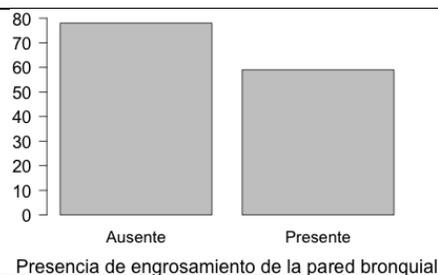
*Hallazgos tomográficos de derrame pleural en usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*



Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

**Figura 16.**

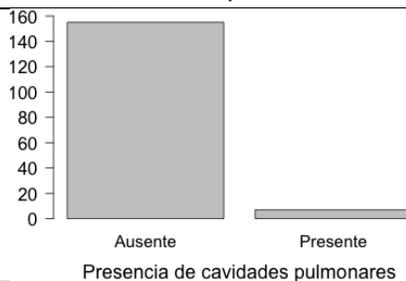
*Hallazgos tomográficos de engrosamiento de la pared bronquial en usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*



Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

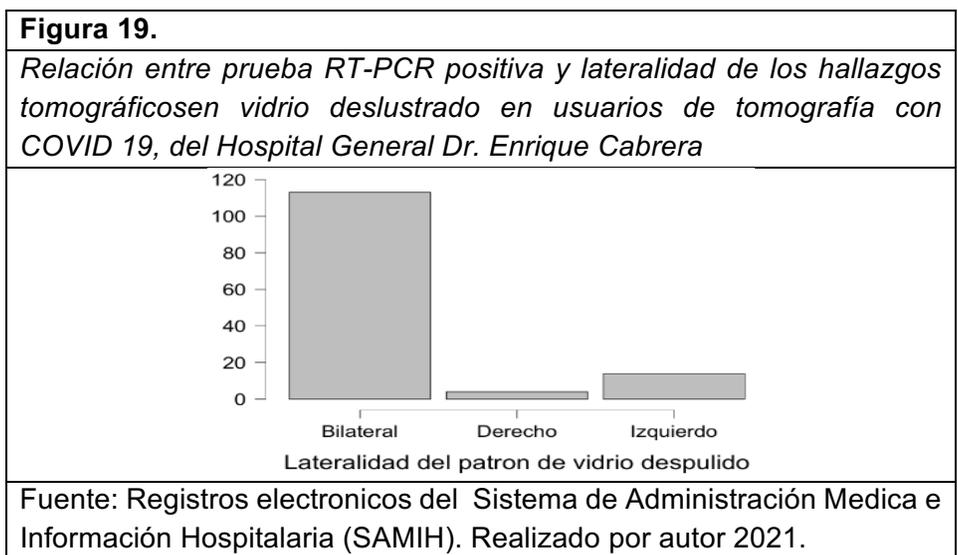
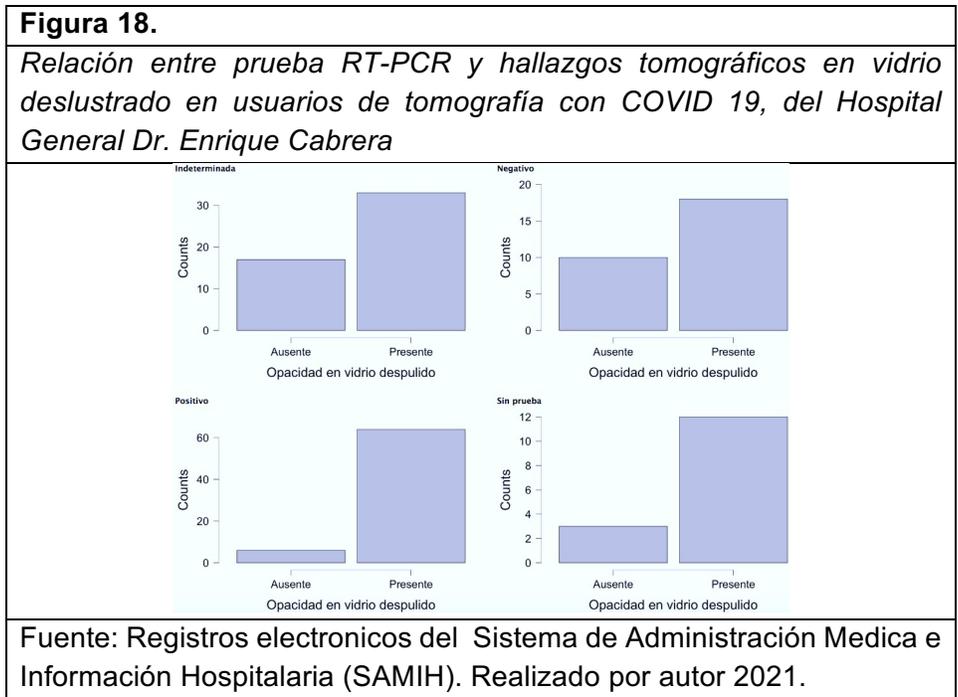
**Figura 17.**

*Hallazgos tomográficos de cavidades pulmonares en usuarios de tomografía con COVID 19, del Hospital General Dr. Enrique Cabrera*



Fuente: Registros electronicos del Sistema de Administración Medica e Información Hospitalaria (SAMIH). Realizado por autor 2021.

En cuanto a los hallazgos tomográficos y resultados de las pruebas PCR se encontró que la opacidad en vidrio despulido estaba presente en el 91.4% en aquellos pacientes con prueba positiva, el 75% en pacientes que no se les había tomado prueba, 64.7% en los pacientes con resultado de PCR indeterminado y 60% en pacientes con prueba PCR negativa. (Figura 18). Así mismo la lateralidad de éste hallazgo estuvo presente de manera bilateral en el 95.2% de los pacientes positivos (Figura 19).



Se analizaron los diversos patrones de vidrio despulido encontrados en las tomografías, encontrándose que el patron en mosaico fue el mas observado (n=48), seguido de patron vidrio despulido simple (n=40), y los menos observados fueron los patrones con consolidacion que coexisten con halo y adoquin. El patron en mosaico, en vidrio despulido simple y el halo reverso fueron mas observados en pacientes ccon prueba de RT-PCR positiva, y en los pacientes con prueba indeterminada el patron mas observado fue en mosaico y el vidrio despulido simple, mientras que los resultados negativos se econtro mayormente patron en mosaico, vidrio despulido simple y signo del halo reverso (Tabla 2).

Tabla 2. Diversos hallazgos tomográficos de vidrio despulido.

Patrón de vidrio despulido	RT-PCR Positiva		RT-PCR Negativa		RT-PCR indeterminada		Sin prueba	
Adoquin	8	11.4%	4	13.3%	8	15.6%	3	18.7%
Consolidación/ Adoquin	3	4.2%	0	0%	0	0%	0	0%
Consolidación/ halo	2	2.8%	0	0%	0	0%	0	0%
Halo/Adoquin	9	12.8%	4	13%	6	11.7%	1	6.2%
Halo/ Mosaico	1	1.4%	0	0%	2	3.9%	0	0%
Mosaico	29	41.4%	5	16.6%	10	19.6%	4	25%
Vidrio despulido Simple	7	10%	13	43.3%	14	27.4%	6	37.5%
Signo del halo reverso	11	15.7%	4	13.3%	11	21.5%	2	12.5%

## **XI ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Se realiza prueba de correlación aplicando prueba de Pearson en la cual se encuentran como valores relevantes que existe una correlación positiva de 0.456 con una significancia de 0.000 entre la escala de CORADS y presencia de un patrón de vidrio despulido, en cuanto a la correlación entre escala de CORADS y prueba de RT-PCR encontramos un correlación de -0.053 con una significancia de 0.083 y en cuanto a la correlación entre prueba de RT-PCR y patrón de vidrio despulido se encuentra un resultado de -0.220 con una significancia de 0.004 resultando que si existe una relación entre éstas dos variables.

## **XII. DISCUSIÓN**

El SARS-COV-2 es una nueva enfermedad que ha cobrado la vida de demasiados habitantes a nivel mundial, la cual se ha convertido en un reto diagnóstico y de tratamiento para los profesionales de la salud que se enfrentan a este virus día tras día.

La tomografía computarizada se ha convertido en una herramienta útil para el diagnóstico y herramienta para determinar el grado de afección pulmonar en los pacientes con COVID-19, con una especificidad y sensibilidad mayor que la radiografía de tórax y aunque es un recurso caro, su facilidad de realización y rapidez en la obtención de resultados, hace que la TC casi sea un estudio muy empleado en los hospitales que prestan atención a pacientes con COVID 19.

Otra ventaja que se ha encontrado con respecto al uso de la TC, es que permite identificar a pacientes asintomáticos con hallazgos de imagen compatibles con la enfermedad, así como a pacientes con resultado de muestra RT-PCR negativa compatibles con un cuadro de enfermedad por SARS CoV2, de acuerdo con los criterios diagnósticos actuales, las pruebas de ácido nucleico vírico mediante el ensayo de RT-PCR desempeñan un papel vital en la determinación de la hospitalización y el aislamiento de pacientes individuales, sin embargo, su falta de sensibilidad, estabilidad insuficiente y tiempo de procesamiento relativamente largo fueron perjudiciales para el control de la epidemia de la enfermedad, por lo que la TC de tórax, se vuelve una herramienta significativa en el abordaje y diagnóstico de los pacientes con COVID 19, ya que nos permite adelantarnos al manejo o prevención de complicaciones en estos pacientes.

En el presente trabajo se demostró que quienes padecen de afección pulmonar son en su mayoría el del sexo masculino, con cambios tomográficos típicos es decir en los que se muestra consolidación en mosaico bilateral, con clasificación de CORADS

6, sin embargo en pacientes que no contaban con resultado de prueba e incluso cuando el resultado fue negativo, en su mayoría se clasificaron como un CORADS 4 lo cual no descarta se encuentren cursando con dicha infección.

De acuerdo a lo reportado por Wang *et al*, las pruebas de imagen tienen un papel importante en el diagnóstico del paciente con sospecha o con confirmación de COVID-19. La TC que es más sensible, se reserva para detectar posibles complicaciones, proporcionar diagnósticos alternativos, en casos de discrepancia clínica, analítica y radiológica o cuando no sea posible el diagnóstico microbiológico. En algunos estudios se ha visto que los hallazgos de la TC torácica pueden preceder a la positividad de la RT-PCR, la sensibilidad de RT-PCR varía según el tiempo transcurrido desde la exposición al SARS-CoV-2, con una tasa de falsos negativos del 100% el primer día después de la exposición, que disminuye al 38% el día de inicio de los síntomas y al 20% el tercer día de sintomatología, su nivel más bajo.<sup>(9)</sup>

La neumonía por COVID-19 se caracteriza por la presencia de opacidades en vidrio deslustrado y/o consolidaciones, típicamente bilaterales y periféricas, con frecuencia subpleurales y más comúnmente en los campos inferiores. Evolutivamente, a partir de la segunda semana de la enfermedad aparecen cambios reparativos caracterizados por líneas subpleurales, mayor distorsión subpleural y dilataciones bronquiales.<sup>(9)</sup>

Al igual que en la población estudiada en China para describir hallazgos tomográficos probables y ahora ya descritos en la bibliografía, los pacientes incluidos en este estudio, en un porcentaje mínimo presentaron signos de linfadenopatía, de derrame pleural y cavitaciones. Así mismo el engrosamiento de la pared bronquial estuvo presente en algunos pacientes que ya tenían días de evolución clínica, lo que nos hace considerar a la TC de tórax como una de las herramientas principales para evaluar la severidad del daño pulmonar y nos permite estratificar a los pacientes en categorías de riesgo y estimar su pronóstico ayudando a la toma de decisiones clínicas.

### **XIII. CONCLUSIONES.**

En la población estudiada en el presente trabajo se encontró que el patrón tomográfico más común fue un patrón típico el cual se presenta en vidrio despulido bilateral, de morfología no redonda, con patrón en mosaico en su mayoría, con resultados muy similares a los observados por otros autores en otras latitudes del mundo.

En nuestros resultados encontramos que en muchos de los pacientes con prueba de RT PCR negativa para SARS CoV2, se observan cambios imagenológicos compatibles con esta infección, lo cual aporta a la discusión que es mucho mas específica que las pruebas de biología molecular, lo que hace que éste recurso sea importante en el abordaje de los pacientes con dicha patología, ya que si bien, éste recurso aunque sigue siendo poco accesible, su rapidez de realización, interpretación y resultados finales lo hace mas confiable para la confirmación o el descarte de pacientes infectados.

#### 13.1 Limitaciones del estudio

Ninguna

#### 13.2 Perspectivas.

1. Se debe de priorizar la toma de estudios imagenológicos de tipo tomografía en el abordaje de pacientes con sospecha de infección por SARS CoV2.
2. El uso de auxiliares diagnósticos nos permite predecir la severidad del daño pulmonar en pacientes con COVID 19.
3. Mantener accesible recurso topográfico en las unidades de reconversión para atención de COVID 19 en la Ciudad de México.
4. Se propone continuar con el seguimiento de esta línea de investigación a fin de relacionar las alteraciones tomografías con marcadores de inflamación, reactantes de fase aguda, o presencia de deterioro de la función respiratoria a fin de mejorar la calidad de la atención a la salud de los pacientes usuarios de los servicios de salud de la Ciudad de México.

#### **XIV. BIBLIOGRAFÍA**

1. Tao Ai MD., et al. 2020. Correlation of Chest CT and RT-PCR testing for Coronavirus Disaes 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 Cases. Radiology.
2. Guan, W. Ni, Z. et al. 2020. Clinical Characteritics of Coronavirus Disease 2019 in China. The New England Jornal of Medicine.
3. Rajesh, T. Gandhi, M.D. et al. 2020. Mild o moderate Covid-19. The New England Jornal of Medicine.
4. Hernández, S. Saavedra, J. Zamarrón, E. et al. 2020. Protocolo de atención para COVID-19 (SARS-COV-2) de la sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias. Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia, A.C.
5. Comité de la Organización Panamericana de la Salud. 2020. Guía para el cuidado crítico de pacientes adultos graves con coronavirus (COVID-19) en las Américas.
6. Umakanthan S, et al., 2020. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Epub.
7. Al Giwa. L, Akash, D. Duca. 2020. A Novel 2019 coronavirus SARS.CoV-2 (COVID- 19): An overview for Emergency Clinicians. Emergency medicine practice.
8. Berlin, D. Gulick, R. Martínez, F. 2020. Severe Covid-19. The New England Jornal of Medicine.
9. Martínez E., et al. 2020. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID 19. Radiología.
10. Elie A., et al. 2020. Use of Chest Imaging in the Diagnosis and Management of COVID-19: A WHO Rapid Advice Guide, Radiology.
11. Mohamadian M. et al. 2020. COVID-19: Virology, biology and novel laboratory diagnosis. The Journal of gene medicine.
12. Yuhui Wang PhD, et al. 2020. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia. Radiology.
13. Goyal, N. Chung, M. et al. 2020. Computed Tomography Features of

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) A Review for Radiologists. *J Thorac Imaging*.

14. Jin, YH., Cai, L., Cheng, ZS. *et al.* 2020. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Military Med Res*.
15. Prokop M., *et al.* 2020. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19—Definition and Evaluation. *Radiology*.

Tabla 3. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD/ FECHA	01-15 de Mayo 2021	15 – 30 de Mayo 2021	01-20 de Junio 2021	20 al 15 de Julio 2021	15 julio al 01 de agosto 2021
Presentación de protocolo y aceptación					
Recolección de datos					
Análisis de datos recopilados					
Borrador de tesis con cálculo y tablas					
Presentación final de tesis					

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario para recolección de datos.



Hospital General Dr. Enrique Cabrera  
Servicio de urgencias

Nombre del protocolo: Correlación entre hallazgos tomográficos y resultado de pruebas RT-PCR en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de COVID 19 al Hospital General Dr. Enrique Cabrera.

Investigador: Dra. Paulina Patricia Martínez Maya

Fecha de ingreso al servicio de urgencias:

Nombre del paciente:

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: (M) (F)

Se le tomó prueba RT-PCR: SI (Fecha) NO

Resultado de prueba RT-PCR: Positivo Negativo

Fecha de realización de tomografía:

Variable	Resultado
Hallazgos tomográficos	Opacidad en vidrio despulido <ul style="list-style-type: none"><li>• Presente</li><li>• Ausente</li></ul> Lateral de la opacidad en vidrio despulido: <ul style="list-style-type: none"><li>• Derecho</li><li>• Izquierdo</li><li>• Bilateral</li></ul> Patrón de vidrio despulido <ul style="list-style-type: none"><li>• Signo de halo reverso</li><li>• Consolidación</li><li>• Adoquin</li><li>• Mosaico</li></ul> Tubo endotraqueal <ul style="list-style-type: none"><li>• No</li><li>• Localización adecuada</li><li>• Localización inadecuada</li></ul>
CO-RADS	CO-RADS 0: No interpretable. CO-RADS 1: Muy bajo CO-RADS 2: Bajo CO-RADS 3: indeterminado CO-RADS 4: Alto CO-RADS 5: Muy alto CO-RADS 6: Probado

## Anexo 2.

- Glosario

**Broncograma aéreo:** se produce por la visualización de las estructuras bronquiales en el seno de una opacidad parenquimatosa pulmonar. El signo implica permeabilidad de las vías respiratorias proximales.

**Cavitación:** espacio lleno de aire, visualizado como un área de lucencia o de baja atenuación dentro de una consolidación pulmonar, una masa o un nódulo.

**Consolidación:** ocupación del espacio aéreo por productos patológicos.

**Coronavirus:** derivado de la palabra “corona” en latín, provoca una variedad de infecciones del tracto respiratorio humano, envueltos con ARN positivo de cadena simple y poseen el genoma de mayor tamaño dentro de todos los virus ARN.

**CORADS:** clasificación que evalúa la sospecha de afectación pulmonar por COVID-19.

**COVID 19:** Enfermedad por coronavirus 2019

**Derrame Pleural:** acumulaciones de líquido dentro del espacio pleural. Tienen múltiples causas y en general se clasifican como trasudados o exudados.

**Engrosamiento septal interlobulillar:** opacidades lineales finas, perpendiculares y en contacto con las superficies laterales pleurales cerca de las bases pulmonares.

**Linfadenopatía:** hace referencia al aumento de tamaño de los ganglios linfáticos de cualquier etiología.

**Neumonía:** inflamación del espacio aéreo y/o el intersticio. El término también se utiliza para referirse a una serie de trastornos no infecciosos del parénquima pulmonar caracterizados por diversos grados de inflamación y fibrosis

**Nódulo:** opacidad redondeada, bien o mal definida, de hasta 3 cm de diámetro

**Nódulos centrilobulillares:** se encuentran separados varios milímetros de la superficie pleural, cisuras y septos interlobulillares. Normalmente son bien definidos, con un tamaño que va desde los pocos milímetros hasta el centímetro.

**Nódulo sólido:** tiene una densidad de partes blandas homogénea.

Nódulo en vidrio deslustrado: aumento de atenuación pulmonar que no borra los bronquios ni los vasos.

Opacidad: cualquier área que preferentemente atenúa el haz de rayos x, y por lo tanto, aparece más opaca que el área circundante. Es un término no específico que no indica el tamaño o naturaleza patológica de la anomalía.

Opacidad en vidrio deslustrado: Área de mayor atenuación pulmonar dentro de la cual se pueden visualizar las estructuras vasculares, ya que no son borradas. En la TC, aparece como una opacidad pulmonar de bordes irregulares, con la preservación de los márgenes bronquiales y vasculares

Patrón de atenuación en mosaico: áreas parcheadas de diferente atenuación que pueden representar focos de patología intersticial, enfermedad obstructiva de la pequeña vía aérea o enfermedad vascular oclusiva.

Patrón en "crazy-paving": Patrón reticular a menudo con apariencia de engrosamiento septal interlobulillar, superpuesto a opacidades en vidrio deslustrado, simulando un suelo de adoquines.

Prueba molecular: Método de laboratorio que se usa para hacer muchas copias de una secuencia genética específica con el fin de analizarla.

Signo del halo: opacidad en vidrio deslustrado alrededor de un nódulo o masa. También puede ser secundario a hemorragia asociada con otros tipos de nódulos o por la infiltración pulmonar local por neoplasia (adenocarcinoma).

Signo del halo invertido Área focal redondeada de vidrio deslustrado rodeada por un anillo de consolidación.

Tomografía computarizada: Procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos.

- Abreviaturas

INDRE: Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica

RT-PCR: Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa

SARS COV 2: Síndrome respiratorio agudo severo

SAMIH: Sistema de Administración Medica Intrahospitalaria

SERAM: Sociedad Española de Radiología Médica

TC: Tomografía computarizada

UCI: Unida de Cuidados Intensivos