

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS, CON LA ESCALA DEL CONSENSO RSNA Y CO-  
RADS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19 CONFIRMADO POR  
RT\_PCR**

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO  
C.M. LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:  
M.C. MARCOS FRANCISCO CHÁVEZ GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
E. EN R. MANUEL DAVID GARCÍA SANTILLÁN**

**REVISORES:  
E. EN R. OLIVER YEMEN DOMIGUEZ FLORES  
E. EN R. HUGO CERVANTES CARCAÑO  
E. EN R. MARIA MAYELA GARCIA JIMENEZ  
E. EN R. CLAUDIA FERREIRA MARTINE**

**TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2021**

**Hallazgos tomográficos, con la escala del consenso RSNA y CO-RADS, en  
pacientes hospitalizados por COVID-19 confirmado por RT\_PCR.**

## Índice

I.	Resumen estructurado.....	4
II.	Antecedentes .....	6
2.1	Estructura Viral.....	6
2.2	Transmisión del SARS-CoV-2 .....	9
2.3	Fisiopatología. ....	9
2.4	Epidemiología.....	10
2.5	El COVID-19 en México.....	13
2.6	Presentación clínica.....	15
2.7	Conceptos básicos de interpretación. ....	17
2.8	Hallazgos radiológicos en pacientes con COVID-19 .....	25
2.8.1	Consenso RSNA .....	29
2.8.2	Clasificación CO-RADS .....	31
2.8.3	Clasificación por fenotipos H y L.....	37
2.9	Diagnostico por RT-PCR .....	38
III.	Planteamiento del problema.....	39
IV.	Justificación .....	41
V.	Hipótesis .....	42
VI.	Objetivos.....	42
6.1	Objetivo general.....	42
6.2	Objetivos específicos .....	42
VII.	Método.....	43
7.1	Tipo de estudio.....	43
7.2	Diseño del estudio.....	43
7.3	Universo .....	43
7.4	Muestra.....	43
7.5	Muestreo.....	44
7.6	Unidad de análisis y observación.....	44
7.7	Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación).....	44
7.8	Variables (Operacionalización de variables).....	45
7.9	Procedimientos.....	49
7.10	Diseño estadístico (Plan de análisis de los datos) .....	55

VIII.	Implicaciones éticas .....	55
IX.	Organización .....	57
X.	Resultados .....	57
XI.	Discusión.....	65
XII.	Conclusión .....	67
XIII.	Recomendaciones .....	68
XIV.	Referencias bibliográficas. ....	68
XV.	Anexos .....	71

## I. Resumen estructurado

**Título:** Hallazgos tomográficos, con la escala del consenso RSNA y CO-RADS, en pacientes hospitalizados por COVID-19 confirmado por RT\_PCR.

**Autores:** Marcos Francisco Chávez García, Manuel David García Santillán, Laura Soraya Gaona Valle, Gerardo Quino Chacha, Gerardo López Téllez, Jacobo Emmanuel Domínguez García, Alejandra Viridiana Sosa Villaseñor

**Antecedentes:** El 31 de diciembre 2019, la OMS recibió alerta de una enfermedad proveniente de Wuhan-China, se manifestaba con fiebre, tos, y disnea. Estudiando su genoma se encontró un betacoronavirus <sup>(1)</sup> nombrado; coronavirus2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV2) y la condición clínica COVID-19. <sup>(2)</sup>

El diagnóstico estándar es la RT\_PCR, sin embargo, la tomografía torácica se considera para el diagnóstico temprano, Al no contar con clasificación estandarizada, algunas sociedades desarrollaron escalas de sospecha.

**Objetivo:** Determinar los hallazgos tomográficos, con la escala de RSNA y CO-RADS, en pacientes hospitalizados, con diagnóstico de COVID-19 confirmado por RT-PCR.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo prospectivo observacional del 1 enero al 30 agosto del 2020 en C.M. Lic. Adolfo López Mateos, ISEM. Con muestreo no probabilístico, por oportunidad, los hallazgos se recabaron mediante un formato de reporte estandarizado.

**Resultados:** Se incluyeron 1012 pacientes, 63% fueron hombres, edad media de 51 años. Los hallazgos más frecuentes fue el vidrio despulido 96.5%, consolidación 81.8% y dilatación vascular 55%; una distribución predominante bilateral, periférica. El 86.6% de las tomografías tuvieron hallazgos típicos; 9% indeterminados; 3.5% atípicos y 0.7% normales. Mediante CO-RADS se identificó 89.7% con alta sospecha diagnóstica, de los cuales 83% fueron CO-RADS 5 y 6.8% CO-RADS 4.

**Conclusión:** Los hallazgos tomográficos en pacientes con RT\_PCR más frecuentes, fue vidrio despulido y consolidación, de distribución periférica bilateral, clasificados como CO-RADS 5 y Hallazgos típicos según la RSNA.

**Palabras clave:** Hallazgos tomográficos, SARS-CoV-2, COVID-19, RT\_PCR, CO-RADS, RSNA.

## Structured summary

**Title:** Tomographic findings, with the RSNA and CO-RADS consensus scale, in patients hospitalized for COVID-19 confirmed by RT\_PCR.

**Authors:** Marcos Francisco Chávez García, Manuel David García Santillán, Laura Soraya Gaona Valle, Gerardo Quino Chacha, Gerardo López Téllez, Jacobo Emmanuel Domínguez García, Alejandra Viridiana Sosa Villaseñor.

**Background:** On December 31, 2019, the WHO received an alert of a disease from Wuhan-China, manifested with fever, cough, and dyspnea. Studying its genome, a betacoronavirus was found, (1) named; severe acute respiratory syndrome coronavirus2 (SARS-CoV2) and the clinical condition COVID-19. (2)

The goldstadar is the RT\_PCR, however, thoracic tomography is considered for early diagnosis. Since there is no standardized classification, some societies have developed suspicion scales.

**Objective:** To determine the tomographic findings, with the RSNA and CO-RADS scale, in hospitalized patients, with a diagnosis of COVID-19 confirmed by RT-PCR.

**Material and methods:** A prospective observational quantitative study was carried out from January 1 to August 30, 2020 in C.M. Lic. Adolfo López Mateos, ISEM. With non-probability sampling, by opportunity, the findings were collected using a standardized reporting format.

**Results:** 1012 patients were included, 63% were men, mean age 51 years. The most frequent findings were ground glass 96.5%, consolidation 81.8% and vascular dilation 55%; a predominantly bilateral, peripheral distribution. 86.6% of the tomographies had typical findings; 9% indeterminate; 3.5% atypical and 0.7% normal. Using CO-RADS, 89.7% were identified with high diagnostic suspicion, of which 83% were CO-RADS 5 and 6.8% were CO-RADS 4.

**Conclusion:** The most frequent tomographic findings in patients with RT\_PCR were ground glass and consolidation, of bilateral peripheral distribution, classified as CO-RADS 5 and typical findings according to the RSNA.

**Keywords:** Tomographic findings, SARS-CoV-2, COVID-19, RT\_PCR, CO-RADS, RSNA.

## **II. Antecedentes**

El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recibió una alerta sobre varios casos de una enfermedad respiratoria de origen desconocido que surgía de la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei de China, con presentaciones clínicas similares a las de la neumonía viral y que se manifiestan como fiebre, tos, y disnea. <sup>(1)</sup>

Para el 3 de enero de 2020, 44 pacientes con esta enfermedad inexplicable fueron reportados a la OMS, con una investigación epidemiológica preliminar que demostró que la mayoría de los pacientes trabajaban o eran visitantes frecuentes al Mercado Mayorista de Mariscos de Wuhan, el 7 de enero se identificó que se trataba de un nuevo coronavirus, que más tarde con el análisis del genoma se determinó que era muy similar al virus que tienen como huésped principal al murciélago. <sup>(1)</sup>

El análisis de las muestras de líquido de lavado broncoalveolar y la microscopía electrónica revelaron que el culpable era un coronavirus, el 12 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud nombró temporalmente el nuevo virus como nuevo coronavirus 2019 (2019-nCoV) y a la enfermedad se le conocía como neumonía infectada por nuevo coronavirus, el 11 de febrero de 2020, la OMS renombró oficialmente la condición clínica COVID-19, casualmente, el mismo día, el grupo de estudio de coronavirus del comité internacional de taxonomía de virus renombró el virus como "coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo" con la abreviatura oficial de SARS-CoV-2. <sup>(2)</sup>

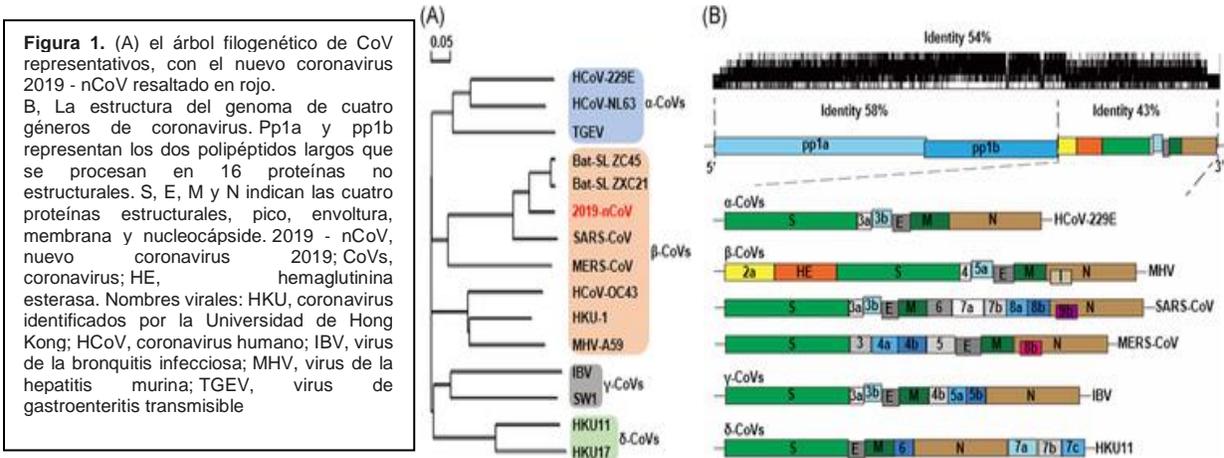
La aparición esporádica y los brotes de nuevos tipos de coronavirus nos recuerdan que son una grave amenaza para la salud mundial. Los coronavirus pertenecen a la familia Coronaviridae y al orden Nidovirales, una familia que incluye virus que causan enfermedades que van desde el resfriado común hasta el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS) causantes de una epidemia en 2003 y 2012-2013 respectivamente <sup>(1,2)</sup>

Es muy probable que los nuevos brotes de coronavirus sean inevitables en el futuro debido a los cambios del clima y la ecología, y al aumento de las interacciones de los humanos con los animales. Por lo tanto, es de suma importancia conocer y desarrollar protocolos de actuación, desarrollar métodos diagnósticos, terapias y vacunas eficaces que nos ayuden a combatir las infecciones por virus de la familia coronaviridae. <sup>(2)</sup>

### **2.1 Estructura Viral**

Es un virus que curiosamente tiene una morfología característica de corona en la microscopía electrónica de barrido, que se debe a la presencia de peplómeros de espiga viral que emanan de la envoltura viral, este virus pertenece a la familia de los Betacoronavirus. <sup>(1)</sup>

Existen además otros géneros en las que se incluyen los Alfacoronavirus, Gamacoronavirus y Deltacoronavirus. <sup>(2)</sup> (figura. 1)



Los coronavirus son virus de ARN monocatenarios que se distribuyen ampliamente entre los humanos, otros mamíferos y aves, causan enfermedades respiratorias, entéricas, hepáticas y neurológicas. Seis especies de coronavirus son conocidas por causar enfermedades humanas. Cuatro virus 229E, OC43, NL63 y HKU1 -son prevalentes y típicamente causan síntomas de resfriado común en individuos inmunocompetentes. Las otras dos cepas, el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y el coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), son de origen zoonótico y se han relacionado con enfermedades a veces fatales. El SARS-CoV fue el agente causal de los brotes de síndrome respiratorio agudo severo en 2002 y 2003 en la provincia de Guangdong, China. MERS-CoV fue el patógeno responsable de los brotes de enfermedades respiratorias graves en 2012 en el Medio Oriente. <sup>(3)</sup>

Derivado de 3 pacientes con neumonía procedentes del mercado mayorista de mariscos en Wuhan, y atendidos en el hospital de Wuhan a los cuales se les realizó lavado bronquioalveolar, del cual extrajeron el ARN y se usó como plantilla para clonar y secuenciar el genoma. Se obtuvieron más de 20,000 lecturas virales de muestras individuales, y la mayoría de los contagios coincidieron con el genoma de linaje B del género Betacoronavirus mostrando más de 85% de identidad con un CoV similar al SARS de murciélago (bat-SL-CoVZC45, MG772933.1). También se obtuvieron resultados positivos con el uso de un ensayo de RT-PCR en tiempo real para la detección de ARN a una región de ARN polimerasa dependiente de ARN. <sup>(4)</sup>

El aislamiento del virus de las muestras clínicas se realizó con células epiteliales de las vías respiratorias humanas y líneas celulares Vero E6 y Huh-7 el virus aislado inicialmente se llamó 2019 nCoV. <sup>(3)</sup>

Las micrografías electrónicas de partículas de nCoV 2019 teñidas negativamente fueron generalmente esféricas con algo de pleomorfismo. El diámetro varió de aproximadamente 60 a 140 nm (figura 2). Las partículas de virus tenían picos bastante distintivos, de aproximadamente 9 a 12 nm, y daban a los viriones la apariencia de una corona solar. Se encontraron partículas de virus libres extracelulares y cuerpos de inclusión llenos de partículas de virus en vesículas unidas a membrana en el citoplasma en las secciones ultrafinas epiteliales de las vías respiratorias humanas. Esta morfología observada es consistente con la familia Coronaviridae. <sup>(3)</sup>

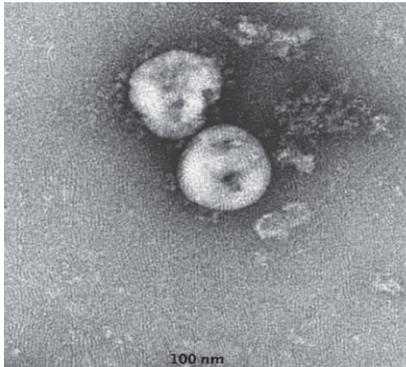


Figura 2 SARS-CoV 2 en microscopía electrónica de transmisión. <sup>(1)</sup>

La supervivencia de SARS-CoV-2 varía según la superficie donde este se localice. Se compara el tiempo de vida con SARS CoV 1 y SARS-CoV-2 en cinco condiciones ambientales (aerosoles, plástico, acero inoxidable, cobre y cartón). <sup>(5)</sup>

El SARS-CoV-2 permaneció viable en aerosoles durante la duración de nuestro experimento (3 horas), con una reducción en el título infeccioso de  $10^{3.5}$  a  $10^{2.7}$  TCID<sub>50</sub> por litro de aire. <sup>(5)</sup>

El SARS-CoV-2 fue más estable en plástico y acero inoxidable que en cobre y cartón, y se detectó un virus viable hasta 72 horas después de la aplicación en estas superficies, aunque el título del virus se redujo considerablemente (de  $10^{3.7}$  a  $10^{0.6}$  TCID<sub>50</sub> por mililitro, después de 72 horas en plástico y de  $10^{3.7}$  a  $10^{0.6}$  TCID<sub>50</sub> por mililitro después de 48 horas en acero inoxidable). <sup>(5)</sup>

En cobre, no se midió el SARS-CoV-2 viable después de 4 horas. Sobre cartón, no se midió el SARS-CoV-2 viable después de 24 horas. <sup>(5)</sup> (Figura 3.)

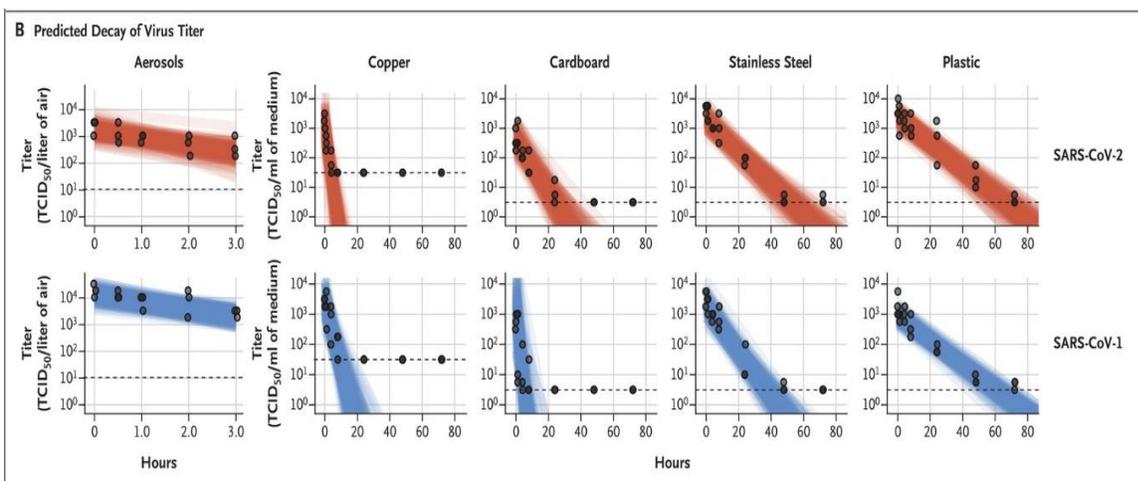


Figura 3. Viabilidad de SARS-CoV-1 y SARS-CoV-2 en aerosoles y en varias superficies. <sup>(5)</sup>

## **2.2 Transmisión del SARS-CoV-2**

La transmisión de SARS-CoV-2 ocurre por medio de grandes gotas y contacto, y menos por medio de aerosoles y fómites. <sup>(6)</sup>

El SARS CoV 2 crece mejor en células epiteliales de las vías respiratorias humanas primarias que en células de cultivo de tejidos estándar, a diferencia de SARS-CoV o MERS-CoV. <sup>(7)</sup>

Tanto el SARS-CoV como el MERS-CoV infectan las células epiteliales intrapulmonares más que las células de las vías respiratorias superiores. En consecuencia, la transmisión ocurre principalmente de pacientes con enfermedad reconocida y no de pacientes con signos leves e inespecíficos. Parece que SARS-CoV-2 usa el mismo receptor celular que el SARS-CoV; la enzima convertidora de angiotensina humana 2 [hACE2]), por lo que se espera la transmisión solo después de que se presenten signos de enfermedad del tracto respiratorio inferior. <sup>(6)</sup>

## **2.3 Fisiopatología.**

La enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) es una aminopeptidasa unida a la membrana que tiene un papel vital en los sistemas cardiovascular e inmune. ACE2 está involucrado en la función cardíaca y el desarrollo de hipertensión y diabetes mellitus. Además, ACE2 se ha identificado como un receptor funcional para coronavirus, incluidos SARS-CoV y SARS-CoV-2. La infección por SARS-CoV-2 se desencadena por la unión de la proteína S (SPIKE) del virus a ACE2, que se expresa altamente en el corazón y los pulmones. <sup>(7)</sup>

El SARS-CoV-2 invade principalmente las células epiteliales alveolares, lo que produce síntomas respiratorios. <sup>(7)</sup> Estos síntomas son más graves en pacientes con enfermedad cardiovascular, lo que podría estar asociado con una mayor secreción de ACE2 en estos pacientes en comparación con individuos sanos. Los niveles de ACE2 pueden aumentarse mediante el uso de inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Dado que ACE2 es un receptor funcional para el SARS-CoV-2, la seguridad y los efectos potenciales de la terapia antihipertensiva con inhibidores de la ECA o bloqueadores del receptor de angiotensina en pacientes con COVID-19 deben considerarse cuidadosamente. Si los pacientes con COVID-19 e hipertensión que están tomando un inhibidor de la ECA o un bloqueador del receptor de angiotensina deben cambiar a otro fármaco antihipertensivo sigue siendo controvertido, y se requieren más pruebas. <sup>(2)</sup>

## 2.4 Epidemiología

El nuevo coronavirus (SARS-CoV2) es la nueva pandemia que está generando gran polémica y colapso de los sistemas de salud a nivel mundial. Se sabe que a finales de año 2019, surgieron varios casos de neumonía con etiología desconocida en Wuhan, provincia de Hubei, China, la cual se extendió rápidamente a otras provincias de China y al extranjero. <sup>(8)</sup>

En una etapa temprana, se informó que la mayoría de los pacientes tenían antecedentes de contacto con el mercado de mariscos de Wuhan. Después de eso, hubo un incremento de pacientes que tuvieron síntomas de fiebre y tos. <sup>(8)</sup>

El 7 de enero de 2020, el Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) identificó un nuevo coronavirus en la muestra de hisopo de garganta de un paciente, el cual fue designado como 2019nCoV por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El 11 de febrero de 2020, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus renombró el virus como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2). <sup>(9)</sup>

En la actualidad, el SARS-CoV-2 recientemente identificado ha causado una gran cantidad de muertes con decenas de miles de casos confirmados en todo el mundo, lo que representa una grave amenaza para la salud pública. Sin embargo, no hay vacunas clínicamente aprobadas o medicamentos terapéuticos específicos disponibles para COVID-19. <sup>(10)</sup>

Esta es la tercera neumonía por coronavirus en los últimos 20 años en todo el mundo. En noviembre de 2002, un nuevo betacoronavirus llamado coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) surgió en Guangdong, China, y resultó en más de 8000 infecciones y 774 muertes en 37 países. En 2012, el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), que se detectó por primera vez en Arabia Saudita, afectó a 2494 personas y causó 858 muertes. Después del brote de COVID-19, el gobierno chino ha iniciado una respuesta de salud pública de nivel 1 para prevenir la propagación de la enfermedad el 26 de enero de 2020. <sup>(8)</sup>

Varios estudios sugirieron que el murciélago puede ser el reservorio potencial de SARS-CoV-2. <sup>(10)</sup> Los murciélagos son el reservorio natural de una amplia variedad de CoV, incluidos los virus de tipo SARS-CoV y MERS-CoV. Tras la secuenciación del genoma del virus, el COVID-19 se analizó en todo el genoma hasta Bat CoV RaTG13 y mostró un 96,2% de identidad de secuencia del genoma global, lo que sugiere que el CoV de murciélago y el SARS-CoV-2 humano podrían compartir el mismo ancestro, aunque los murciélagos no están disponibles para la venta en este mercado de mariscos. <sup>(10)</sup>

En cuanto a los hospedadores intermedios de SARS-CoV-2, estudios recientes sugirieron que los pangolines eran el animal más probable <sup>(8)</sup>, sin embargo, la alineación

de secuencias de proteínas y el análisis filogenético mostraron que se observaron residuos similares de receptor en muchas especies, lo que proporcionó más posibilidades de hospedadores intermedios alternativos, como las tortugas. <sup>(10)</sup>

La transmisibilidad es un factor importante de una epidemia. Datos reportados por la OMS al día 19 de abril de 2020, el SARS-CoV-2 ha sido responsable de 2,367, 758 casos confirmados y con 163, 134 (6.8%) de muertes en todo el mundo, siendo los países más afectados Estados Unidos, España, Italia y Alemania, siendo el continente americano el más afectado a la actualidad por la pandemia. <sup>(11)</sup>

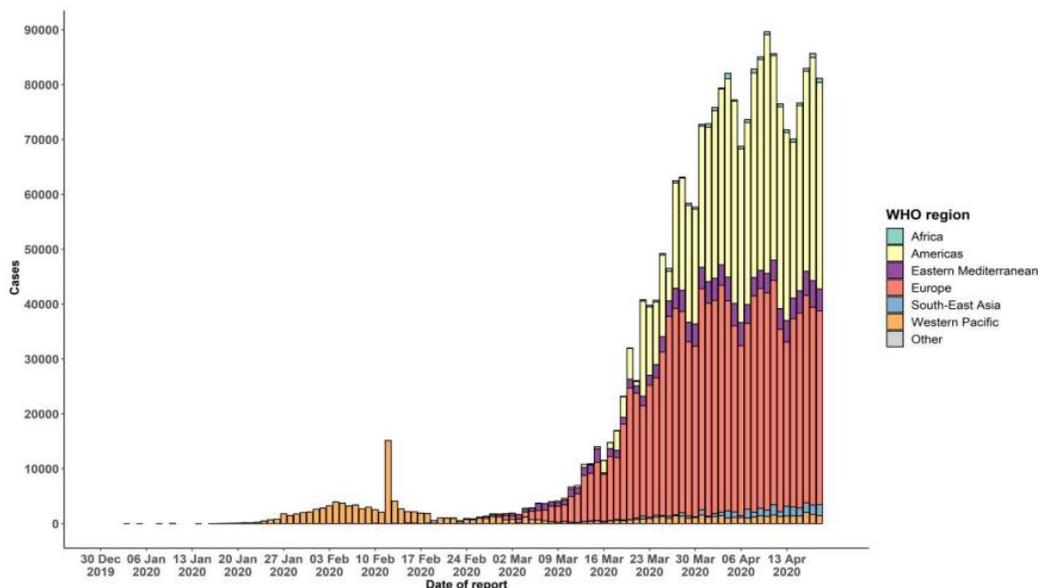
**Tabla 1:** Informe de casos por países con mayor número de infecciones por SARS-COV2, recuperados y decesos.

Información adquirida de: Reporte de situación de la OMS 2019 en enfermedad de coronavirus.

PAIS	CASOS	RECUPERADOS	MUERTES
Estados Unidos	747,806	66,900	39,425
España	196,586	77,357	20,639
Italia	178,972	47,055	23,660
Alemania	144,387	80,684	4,547
Reino Unido	120,067	-	16,060
Francia	112,606	36,578	19,718
Turquía	86,306	11,976	2,017
República popular China	82,735	77,062	4,632
Irán	82,211	57,023	5,118
Rusia	42,853	3,291	361
Bélgica	38,496	8,757	5,683
Brasil	36,925	14,026	2,372
Canadá	33,977	11,557	1,511

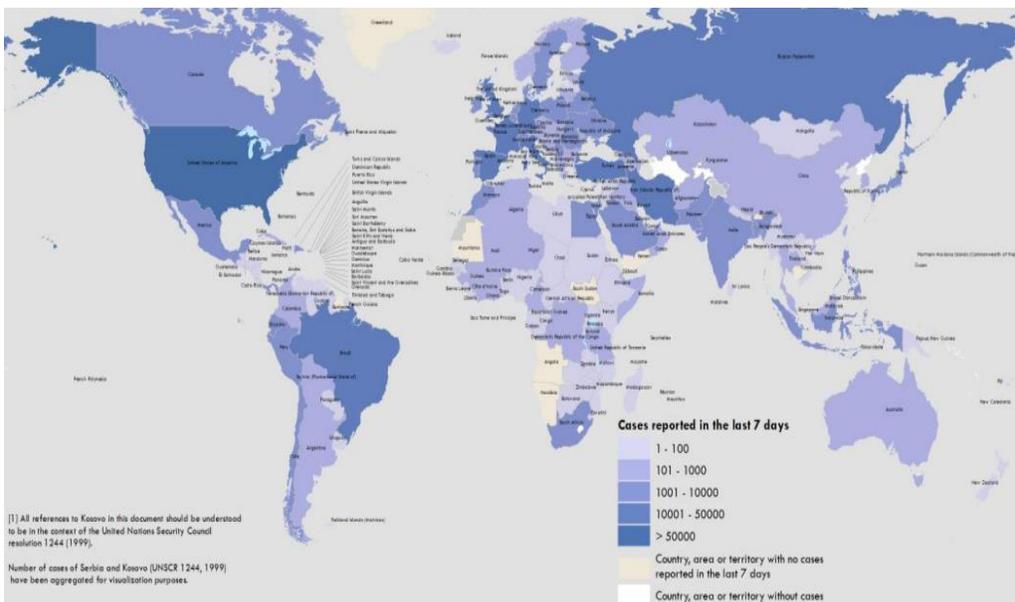
**Grafica 1:** Curva epidémica de casos de SARS-COV 2 confirmados por región.

Información adquirida de: Reporte de situación de la OMS 2019 en enfermedad de coronavirus.



**Figura 4: Distribución mundial de casos confirmados de SARS-COV 2.**

Información adquirida de: Reporte de situación de la OMS 2019 en enfermedad de coronavirus.



La mediana de edad informada de los pacientes osciló entre 41 y 57 años. Los hombres constituían la mayoría de los pacientes con una proporción del 50-75%.<sup>(8)</sup>

Debido a las diferentes fuentes de datos, la tasa de infección del personal médico tiene una gran diferencia, con 2.1 a 29%.<sup>(8)</sup>

Aproximadamente 25,2–50,5% de los pacientes infectados con SARS-CoV-2 tenían una o más enfermedades subyacentes incluyendo la hipertensión, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardiovascular.<sup>(8)</sup>

Todas las poblaciones son generalmente susceptibles al SARS-CoV-2, sin embargo, los ancianos y las personas con enfermedades subyacentes o función inmunológica baja tienen más probabilidades de convertirse en casos graves. Por otro lado, la tasa de infección de los niños es mucho menor en comparación con los adultos en la mayoría de los informes. La tasa de infección de los niños fue del 7%, mientras que la tasa de infección de los adultos varones fue del 45%.<sup>(11)</sup> Además, las mujeres embarazadas y los recién nacidos infectados con SARS-CoV-2 también son propensos a desarrollar neumonía grave. Por lo tanto, estos pacientes vulnerables deben considerarse como un foco en la prevención y el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2.<sup>(9)</sup>

En un estudio realizado en Wuhan China, de 138 pacientes, 64 (46,4%) tenían 1 o más afecciones médicas coexistentes. La hipertensión (43 [31.2%]), diabetes (14 [10.1%]), enfermedad cardiovascular (20 [14.5%]) y cáncer (10 [7.2%]) fueron las afecciones coexistentes más comunes, entre otras. <sup>(12)</sup>

Debido a lo antes mencionado en México la hipertensión arterial sistémica es causa una enfermedad silenciosa, que secundariamente condiciona afecciones cardiovasculares, cerebrovasculares y renal crónica que es la causante de 9.4 millones de muertes en el mundo anualmente y contribuye al 12.8% de la mortalidad por todas las causas. En los últimos años, la prevalencia de HTA en países de bajos ingresos ha sido de  $\approx 40\%$  y en México la prevalencia fue de 30.2%, por tal motivo es alarmante el panorama en que se encuentra la república mexicana ante la pandemia del SARS-COV 2, ya que gran parte de su población padece de dichas comorbilidades condicionando mayor susceptibilidad a contraer la infección y aumentando la probabilidad de complicaciones graves e incluso la muerte. <sup>(13)</sup>

**Tabla 2: Comorbilidades en pacientes con SARS-COV 2**

Tomado de: Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. <sup>(12)</sup>

<b>N°</b>				
<b>Comorbilidades</b>	Total N=54	ICU (n=26)	No-ICU (n=38)	P Valor <0.001
<b>Hipertensión</b>	43	21	38	<0.001
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	20	9	11	0.04
<b>Diabetes</b>	14	8	6	0.009
<b>Cáncer</b>	10	4	6	0.29
<b>Enfermedades cerebrovasculares</b>	7	6	1	0.001
<b>EPOC</b>	4	3	1	0.054
<b>Enfermedad renal crónica</b>	4	2	2	0.28
<b>Enfermedad hepática crónica</b>	4	0	4	0.57
<b>Infección por VIH</b>	2	0	2	>0.99

## 2.5 El COVID-19 en México.

El número de nuevos casos ha ido en incremento, siendo hasta el día 19 de abril del 2020, 8,772 casos confirmados y 712 defunciones en lo que va de la pandemia, teniendo una mortalidad del 8.6 %, mayor a la mortalidad mundial.

En los últimos 14 días. <sup>(14)</sup>

Los estados más afectados son en primero lugar la ciudad de México, Estado de México y Baja California, lo que nos coloca en un foco rojo de infecciones por el virus SARS-COV 2. <sup>(14)</sup>

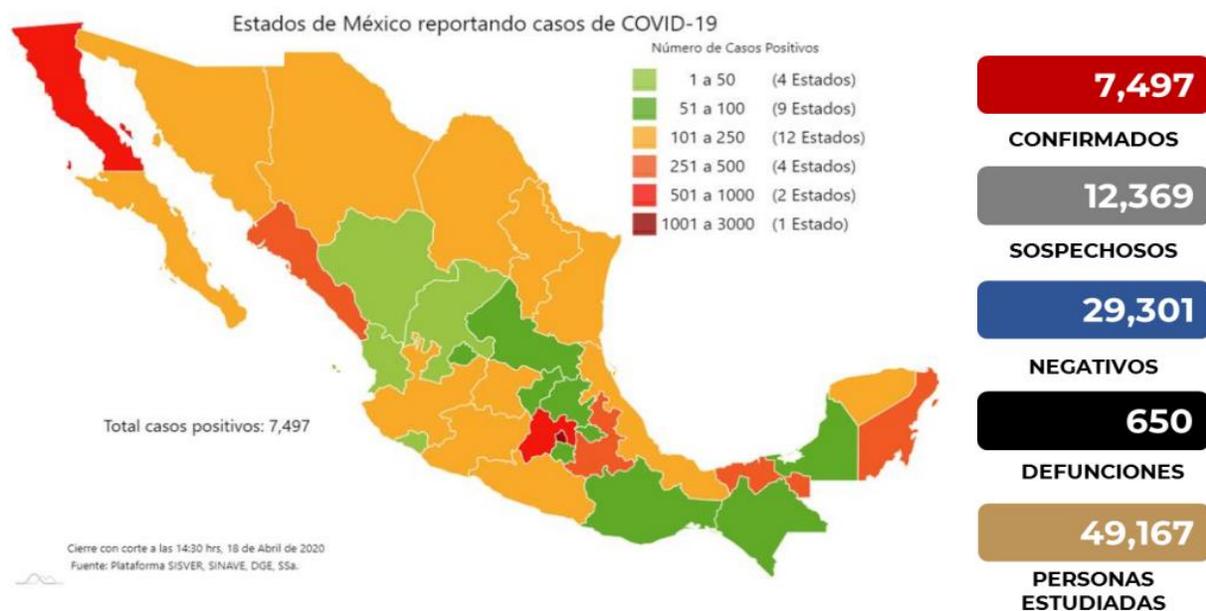
**Tabla 3: Defunciones por entidad federativa**

Información obtenida de Comunicado técnico diario Nuevo coronavirus en el mundo

Entidad Federativa	Defunciones Positivas	Entidad Federativa	Defunciones Positivas
CIUDAD DE MÉXICO	178	VERACRUZ	8
BAJA CALIFORNIA	68	BAJA CALIFORNIA SUR	6
MÉXICO	52	NUEVO LEÓN	
SINALOA	45	OAXACA	
PUEBLA	40	QUERETARO	5
CHIHUAHUA	31	NAYARIT	
QUINTANA ROO		TAMAULIPAS	
TABASCO	28	DURANGO	4
COAHUILA	18	SAN LUIS POTOSÍ	
MICHOACÁN	16	TLAXCALA	
HIDALGO	13	CAMPECHE	3
JALISCO		CHIAPAS	
GUERRERO	11	AGUASCALIENTES	2
MORELOS		COLIMA	
SONORA	10	ZACATECAS	
YUCATÁN		NACIONAL	650
GUANAJUATO	9		

**Figura 5: Mapa de México con los casos confirmados, negativos y sospechosos a SARS-COV 2.** Información obtenida de Comunicado técnico diario Nuevo coronavirus en el mundo. (14)

<https://www.gob.mx/salud/prensa/nuevo-coronavirus-en-el-mundo-covid-19-comunicado-tecnico-diario>



## 2.6 Presentación clínica.

Los pacientes con COVID-19 generalmente se presenta con manifestaciones sistémicas y / o respiratorias. Algunas personas infectadas con SARS-CoV-2 son asintomáticas y pueden actuar como portadores. <sup>(15)</sup>

Según la OMS los síntomas y signos son inespecíficos , la presentación de la enfermedad puede variar desde ser asintomático hasta neumonía grave y muerte, en orden de frecuencia se presentan de la siguiente forma. <sup>(16)</sup>

### Común.

- Fiebre (85-90%)
- Tos (65-70%)
- Fatiga (35-40%)
- Producción de esputo (30-35%)
- Dificultad para respirar (15-20%)

### Menos común

- Mialgia / artralgia (10-15%)
- Dolores de cabeza (10-15%)
- Dolor de garganta (10-15%)
- Escalofríos (10-12%)
- Dolor pleurítico

### Raro

- Náuseas, vómitos, congestión nasal (<10%), diarrea (<5%)
- Palpitaciones , opresión en el pecho

De acuerdo con un estudio realizado en china en 1099 pacientes con COVID confirmado por laboratorio reportaron la siguiente distribución de síntomas <sup>(15)</sup> Tabla 4.

Síntomas	%
Congestión conjuntival	0.8
Congestión nasal	4.8
Cefalea	13.6
Tos	67.8
Odinofagia	13.9
Producción de esputo	33.7
Astenia	38.1
Hemoptisis	0.9
Disnea	18.7
Nauseas o vomito	5
Diarrea	3.8
Mialgia artralgias	14.9
Resfriado	11.5
<b>Signos de infección</b>	
Hipertrofia amigdalina	2.1
Adenomegalias	0.2
Erupción cutánea	0.2

**Tabla 4: Signos y Síntomas**

Porcentaje de aparición de los signos y síntomas causados por infección por COVID19 en paciente de Wuhan China en 20202

La mayoría de las personas con covid-19 generalmente desarrollan signos y síntomas, incluidos síntomas respiratorios leves y fiebre en un promedio de 5-6 días de la infección con un periodo de incubación en un rango de 1 a 14 días. La mayoría de las personas infectadas con virus COVID-19 tienen una enfermedad leve y se recuperan. Aproximadamente del 80% de los pacientes confirmados por laboratorio han desarrollado enfermedad leve a moderada, el 13.8 % enfermedad severa (disnea, frecuencia respiratoria  $\geq 30$  por minuto, saturación de oxígeno menor 93%, relación PaO<sub>2</sub>/FI0<sub>2</sub> menor 300 o infiltrados pulmonares  $\geq 60\%$  del campo pulmonar en 24 a 48 hrs y 6.1% son críticos (insuficiencia respiratoria, shock séptico y /o disfunción/ falla de múltiples órganos).<sup>(16)</sup>

Un síntoma muy interesante, es el trastorno olfativo, que se ha descrito para pacientes en todos los países afectados y se dice que persiste en hasta dos tercios de todos los pacientes infectados. El trastorno olfativo COVID-19 parece distinguirse claramente de un trastorno olfativo tox infeccioso después de la rinitis u otra infección de las vías respiratorias superiores: la mayoría de los pacientes correspondientes describen una pérdida olfatoria bastante repentina y casi completa (es decir, principalmente anosmia, rara vez hiposmia), aunque el conocimiento previo de esto no se determinó mediante pruebas de olfato validadas, sino puramente por la anamnesis de los síntomas. En contraste con el trastorno olfatorio (post) infeccioso durante o después de la rinitis en pacientes con COVID-19, generalmente hay síntomas nasales menos frecuentes, como discapacidad respiratoria nasal, obstrucción nasal, rinitis clínicamente manifiesta o secreción nasal excesiva. La fisiopatología por el cual el virus causa daño al nervio o al bulbo olfativo (generalmente se conserva el sentido del gusto) tampoco se conoce aún.<sup>(17)</sup>

De acuerdo con el reporte referido por dermatólogos después de analizar pacientes del hospital Lecco Lombardy, Italia también se pueden observar lesiones cutáneas, similares a muchas otras infecciones virales. En una cohorte de 88 pacientes, el 20% desarrolló enfermedad de la piel, más comúnmente una erupción eritematosa (14 pacientes), urticaria (3 pacientes), vesículas (1 paciente), el tronco fue la principal región involucrada, y se las lesiones no estaban relacionadas con la severidad de la enfermedad. La mayoría de las anomalías de la piel fueron autolimitadas , resolviéndose en unos pocos días.<sup>(18)</sup>

Los hallazgos de laboratorio complementarios más comunes en pacientes hospitalizados fueron los siguientes:<sup>(12)</sup>

- Linfopenia
- Aumento del tiempo de protrombina (PT)
- Aumento del lactato deshidrogenasa
- También se observan elevaciones leves de marcadores inflamatorios (CRP 89 y ESR) y dímero-D.

## 2.7 Conceptos básicos de interpretación.

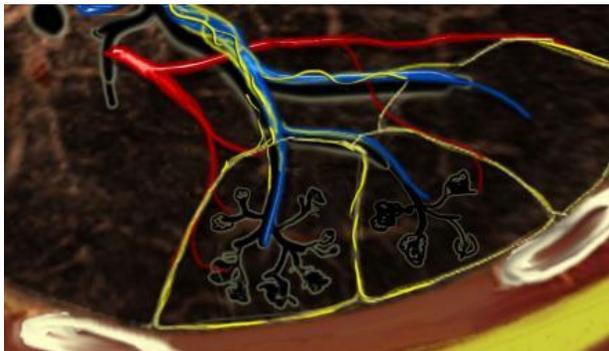
### **Anatomía del lobulillo pulmonar secundario.**

El conocimiento de la anatomía pulmonar es esencial para comprender el modo de actuar de ciertos patógenos, en este caso virales, y así realizar un adecuado análisis de las imágenes obtenidas por tomografía. <sup>(19)</sup>

La interpretación de las enfermedades pulmonares intersticiales se basa en el tipo de afectación que tienen del lobulillo secundario. <sup>(19)</sup>

El lobulillo secundario es la unidad anatómica básica estructural y funcional del pulmón, es la unidad pulmonar más pequeña que está rodeada por tabiques de tejido conectivo, mide aproximadamente 1-2 cm y está formado por 5-15 acinos pulmonares, que contienen los alvéolos para el intercambio de gases. El lobulillo es suministrado por un bronquiolo pequeño o bronquiolo terminal en el centro, que está paralelo a la arteria centrolobulillar. <sup>(19)</sup>

Las venas pulmonares y los vasos linfáticos se extienden en la periferia del lóbulo dentro de los tabiques interlobulares (fig 6). Hay dos sistemas linfáticos: una red central, que corre a lo largo del haz broncovascular hacia el centro del lóbulo y una red periférica, que se encuentra dentro de los tabiques interlobulares y a lo largo de los revestimientos pleurales. <sup>(20)</sup>



**Figura 6.** Lóbulos secundarios. La arteria centrolobulillar (en azul: sangre pobre en oxígeno) y el bronquiolo terminal corren en el centro. Linfáticos y venas (en rojo: sangre rica en oxígeno) corren dentro de los tabiques interlobulares. <sup>(19)</sup>

El lobulillo pulmonar secundario se divide en dos zonas principalmente:

El área centrolobulillar que es la parte central del lóbulo secundario. Suele ser el sitio de enfermedades, que ingresan al pulmón a través de las vías respiratorias (es decir, neumonitis por hipersensibilidad, bronquiolitis respiratoria, enfisema centrolobular). <sup>(19)</sup>

El área perilinfática es la parte periférica del lóbulo secundario. Por lo general, es el sitio de las enfermedades, que se encuentran en los vasos linfáticos de los tabiques interlobulares (es decir, sarcoidosis, carcinomatosis linfangítica, edema pulmonar) <sup>(20)</sup>. Estas enfermedades generalmente también se encuentran en la red central de linfáticos que rodean el haz broncovascular. <sup>(20)</sup>

## Patrones radiográficos

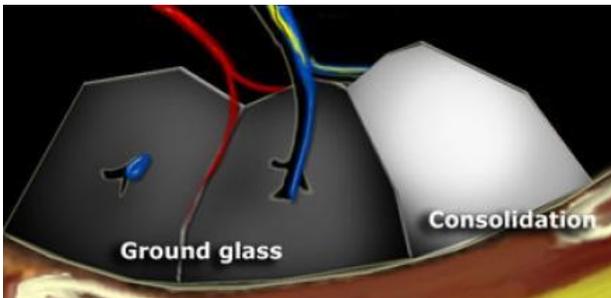
Los patrones radiográficos se pueden dividir en patrones de alta y baja atenuación, siendo más importantes, con motivo de nuestro estudio, los primeros, por lo que se les dará prioridad. <sup>(20)</sup>

### De alta atenuación.

El aumento de la atenuación pulmonar sin oscurecimiento de los vasos subyacentes se denomina opacidad de vidrio esmerilado o despulido (GGO), se denomina consolidación si el aumento de la opacidad pulmonar oscurece los vasos. <sup>(19)</sup>

Tanto en el vidrio esmerilado como en la consolidación, el aumento de la densidad pulmonar es el resultado del reemplazo de aire en los alvéolos por líquido, células o fibrosis. <sup>(19)</sup>

En el GGO, la densidad del aire intrabronquial parece más oscura que el aire en los alvéolos circundantes, a esto se llama el signo bronquial oscuro. En la consolidación, queda exclusivamente aire en los bronquios, a esto se llama broncograma aérea. <sup>(20)</sup>



**Figura 7.** Signo bronquio oscuro en opacidad de vidrio esmerilado. Obscurecimiento completo de vasos en consolidación. <sup>(19)</sup>

La opacidad del vidrio esmerilado (GGO) representa:

La ocupación de los espacios alveolares con pus, edema, hemorragia, inflamación o células tumorales o como engrosamiento del intersticio o paredes alveolares por debajo de la resolución espacial de la TCAR como se ve en la fibrosis. <sup>(19)</sup>

Por lo tanto, la opacificación del vidrio esmerilado puede ser el resultado de una enfermedad del espacio aéreo (llenado de los alvéolos) o una enfermedad pulmonar intersticial (es decir, fibrosis). <sup>(20)</sup>

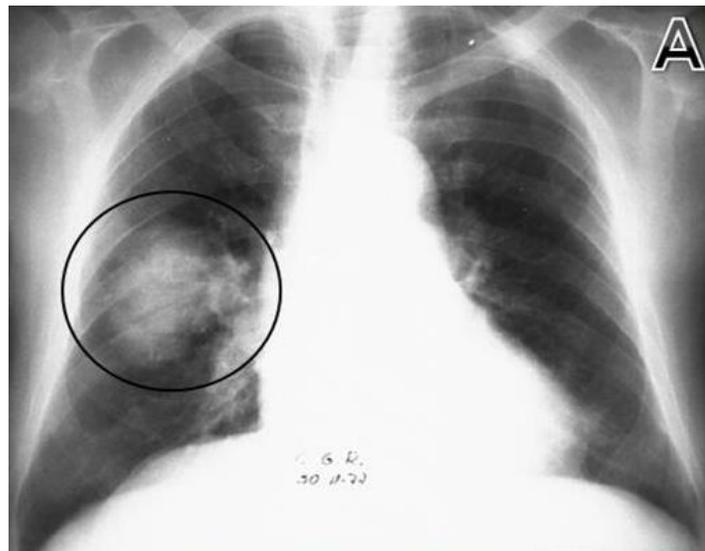
Tipos según sus causas: <sup>(20)</sup>

- Generalizado (difuso) donde el aire es sustituido por:
  - Edema: cardiogénico o no.
  - Tumor: carcinoma broncoalveolar, linfoma, etc.
  - Exudado (Neumonía): bacteriana, viral, por hongos, TBC, etc.
  - Hemorragia: anticoagulación, diátesis hemorrágica, CID.

- Localizado bien definido (lobular o segmentario):
  - Neumonía lobar bacteriana, parasitaria, micótica o por TBC.
  - Carcinoma de células alveolares.
  - Neumonitis por radiación.
  - Embolismo pulmonar.
  - Neumonía obstructiva.
- Localizado mal definido: Uni o multifocal.
  - Enfermedades inflamatorias: bronconeumonías, neumonías por hongos.
  - Enfermedades medioambientales: alveolitis alérgicas, neumonitis reactivas.
  - Enfermedades vasculares: embolismo pulmonar y vasculitis.
  - Neoplasias: carcinoma de células alveolares, linfomas, metástasis.
  - Neumonitis por radiación.

**Figura 8.** Hallazgos radiológicos:

Aumento de la atenuación pulmonar con imágenes mal delimitadas y de bordes imprecisos, que pueden presentar broncograma aéreo, signo de la silueta o de la cisura abultada y que de forma habitual no permiten la visualización de las estructuras intersticiales subyacentes. (20)



### **Patrón intersticial / patrón reticular**

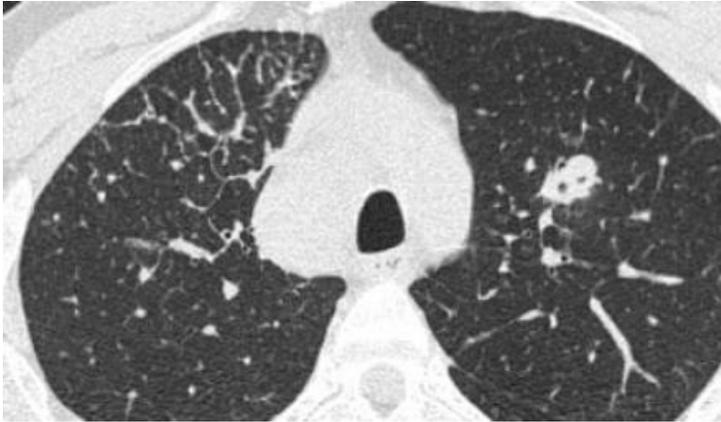
En el patrón reticular hay demasiadas líneas, ya sea como resultado del engrosamiento de los tabiques interlobulares o como resultado de la fibrosis como en el panal. (19)

### **Engrosamiento septal**

El engrosamiento del intersticio pulmonar por líquido, tejido fibroso o infiltración por las células da como resultado un patrón de opacidades reticulares debido al engrosamiento de los tabiques interlobulares. (19)

Aunque el engrosamiento de los tabiques interlobulares es relativamente común en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial, es poco frecuente como hallazgo predominante y tiene un diagnóstico diferencial limitado. <sup>(20)</sup>

El engrosamiento septal suave generalmente se observa en el edema pulmonar intersticial (líneas de Kerley B en la película torácica); diseminación linfagítica de carcinoma o linfoma y proteinosis alveolar. (Fig. 9) <sup>(19)</sup>



**Figura 9.**Engrosamiento septal focal en la carcinomatosis linfagítica. <sup>(19)</sup>

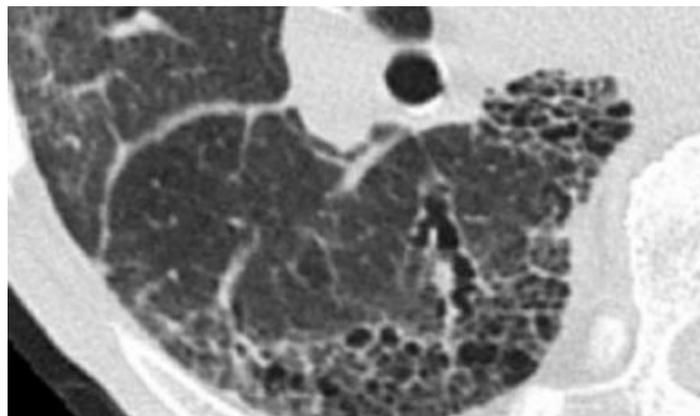
El engrosamiento septal nodular o irregular ocurre en la diseminación linfagítica del carcinoma o linfoma; sarcoidosis y silicosis. <sup>(21)</sup>

### **Panal de abejas**

Representa el segundo patrón reticular reconocible en tomografía. Patológicamente, el panal se define por la presencia de pequeños espacios quísticos revestidos por epitelio bronquiolar con paredes engrosadas compuestas de tejido fibroso denso.

El panal es la característica típica de la neumonía intersticial habitual (UIP) (Fig.10) <sup>(19)</sup>

**Figura 10.** Panal en un paciente con UIP <sup>(19)</sup>



## Patrón nodular

Imagen focal de aumento de densidad, bien definida, por lo general redondeada.  
Según su tamaño será: <sup>(20)</sup>

Nódulo: entre 2 mm y 3 cm de diámetro.

Masa: mayor de 3 cm de diámetro.

Según su distribución (Fig. 11).

Distribución perilinfática:

En pacientes con una distribución perilinfática, se observan nódulos en relación con las superficies pleurales, los tabiques interlobulares y el intersticio peribroncovascular. Los nódulos son casi siempre visibles en una ubicación subpleural, particularmente en relación con las fisuras. <sup>(19)</sup>

Los nódulos perilinfáticos se observan con mayor frecuencia en la sarcoidosis. También ocurren en la silicosis, la neumoconiosis de los trabajadores del carbón y la diseminación linfangítica del carcinoma. <sup>(19)</sup>

Distribución centrilobular:

En ciertas enfermedades, los nódulos se limitan a la región centrilobular.

A diferencia de los nódulos perilinfáticos y aleatorios, los nódulos centrilobulares preservan las superficies pleurales. <sup>(19)</sup>

Los nódulos más periféricos están centrados a 5-10 mm de las fisuras o la superficie pleural. <sup>(20)</sup>

Los nódulos centrilobulares se ven en enfermedades que ingresan al pulmón a través de las vías respiratorias. Los patógenos ingresan al área central del lóbulo secundario a través del bronquiolo terminal, por ejemplo: <sup>(19)</sup>

- Neumonitis por hipersensibilidad
- Bronquiolitis respiratoria en fumadores
- Enfermedades infecciosas de las vías respiratorias (diseminación endobronquial de tuberculosis o micobacterias no tuberculosas, bronconeumonía)
- Poco frecuentes en carcinoma bronquioloalveolar, edema pulmonar, vasculitis. <sup>(19)</sup>

En muchos casos, los nódulos centrilobulillares tienen una densidad de vidrio esmerilado y están mal definidos. <sup>(20)</sup>

Distribución aleatoria:

Los nódulos se distribuyen aleatoriamente en relación con las estructuras del pulmón y el lóbulo secundario. <sup>(19)</sup>

Por lo general, se puede ver que los nódulos afectan las superficies pleurales y las fisuras, pero carecen del predominio subpleural que a menudo se observa en pacientes con una distribución perilinfática. <sup>(19)</sup>

La distribución aleatoria es el resultado de la propagación hematogena de la infección. Se ven pequeños nódulos aleatorios en: <sup>(20)</sup>

- Metástasis hematógenas
- Tuberculosis miliar
- Infecciones fúngicas miliares
- Sarcoidosis
- Histiocitosis de células de Langerhans (etapa nodular temprana)

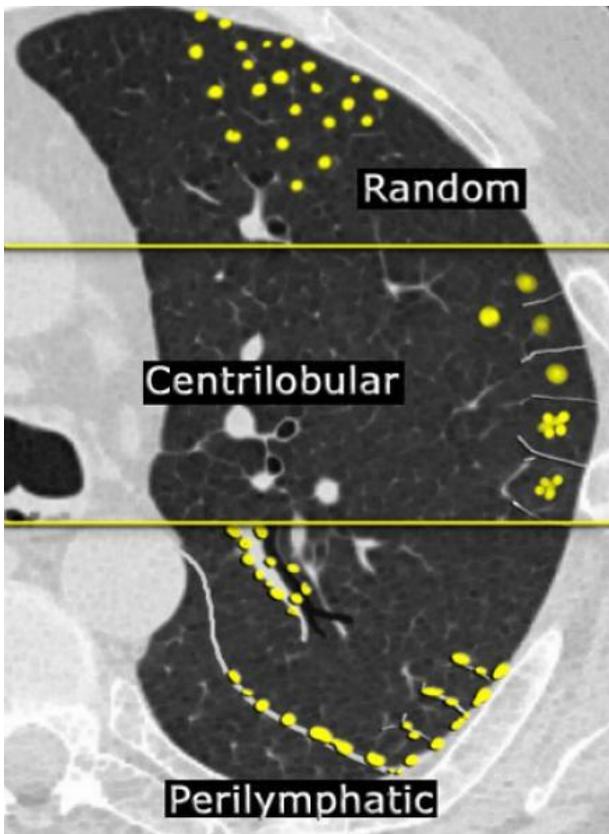


Figura 11. (20)  
Tipos de distribución del patrón nodular

## Árbol en brote (Fig. 12 y 13).

En los nódulos centrolobulillares, el reconocimiento de “árbol en brote” es valioso para acotar el diagnóstico diferencial. <sup>(20)</sup>

Se describe como la aparición de una estructura de ramificación irregular y a menudo nodular, que se identifica más fácilmente en la periferia pulmonar. <sup>(19)</sup>

Representa bronquiolos centrolobulillares dilatados e impactados (llenos de moco o pus). <sup>(20)</sup>

Casi siempre indica la presencia de: <sup>(19)</sup>

- Propagación endobronquial de la infección: TB, MAC o cualquier bronconeumonía bacteriana.
- Enfermedad de las vías respiratorias asociada con infección: fibrosis quística, bronquiectasia.
- Con menos frecuencia, una enfermedad de las vías respiratorias asociada principalmente con la retención de moco como la aspergilosis broncopulmonar alérgica y el asma.
- Aspiración.

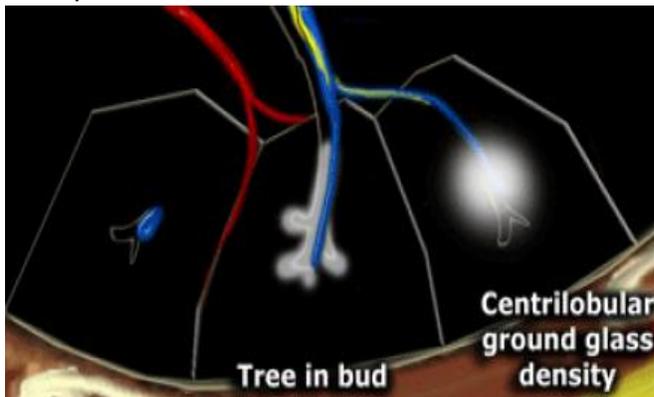


Figura 12(19)



Figura 13(19)

## Atelectasia:

Es la pérdida del volumen del parénquima pulmonar con aumento de su densidad radiológica. <sup>(20)</sup>

Tipos según sus causas: <sup>(20)</sup>

- Compresiva (tumoral): por carcinoma broncogénico, linfoma, metástasis.
- Obstructiva: cuerpo extraño, tapón mucoso, adenopatías.
- Pasiva: por derrame pleural.
- Cicatriciales: TBC, histoplasmosis, silicosis.

- Adhesivas: como secuela de procesos inflamatorios.

Hallazgos radiológicos (Fig. 14)

Directos:

Imagen de densidad partes blandas con colapso (parcial o completo) del parénquima pulmonar que puede presentar también broncograma aéreo y signo de la silueta. Desplazamiento de las cisuras adyacentes hacia la lesión. <sup>(20)</sup>

Indirectos:

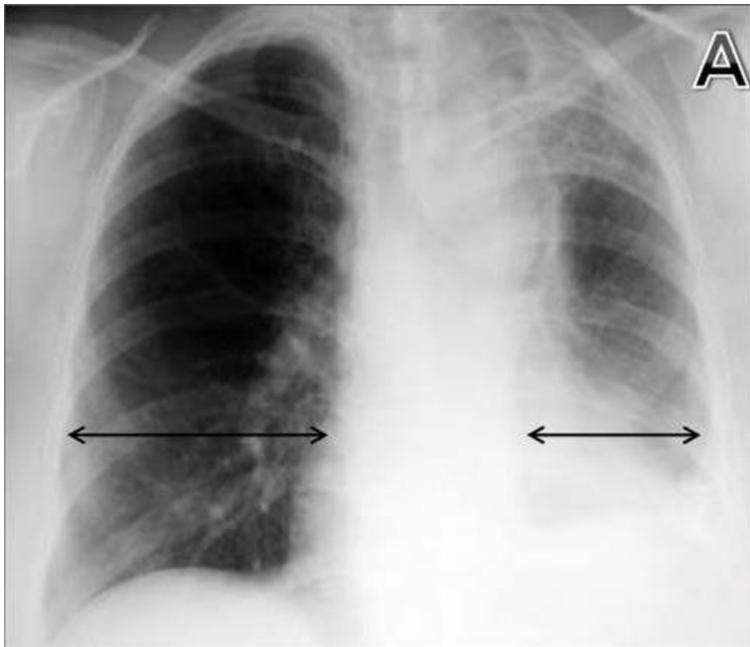
Desviación compensatoria de las estructuras subyacentes

Desplazamiento hiliar y mediastínico homolateral.

Elevación del hemidiafragma.

Hiperinsuflación contralateral compensadora.

Aproximación de las costillas en el área afectada. <sup>(20)</sup>



**Figura 14.:** Atelectasia de hemitórax izquierdo: Disminución del volumen pulmonar a expensas de LSI, con aumento de su densidad, retracción discreta del mediastino en sentido homolateral y elevación de la hemidiafragma correspondiente. <sup>(20)</sup>

### Atenuación de mosaico

El término atenuación en mosaico se utiliza para describir las diferencias de densidad entre las áreas pulmonares afectadas y no afectadas. <sup>(19)</sup>

Cuando la opacidad del vidrio esmerilado se presente como atenuación de mosaico, considere: <sup>(19)</sup>

Proceso infiltrativo adyacente al pulmón normal.

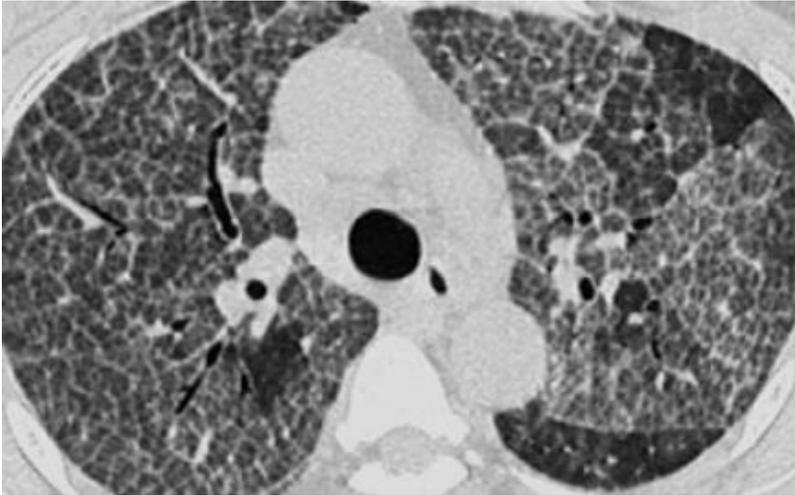
Pulmón normal que aparece relativamente denso adyacente al pulmón con atrapamiento de aire.

Pulmón hiperperfundido adyacente al pulmón hipoperfundido debido a enfermedad tromboembólica crónica.

**Crazy Paving.** (patrón en empedrado) (Fig. 15).

Es una combinación de opacidad de vidrio esmerilado con engrosamiento septal superpuesto.

Primero se pensó que era específico para la proteinosis alveolar, pero luego también se observó en otras enfermedades: Proteinosis Alveolar, Sarcoidosis, NSIP, Neumonía organizadora (COP / BOOP), Infección (PCP, viral, micoplasma, bacteriana), Neoplasia (Broncoalveolar) (BAC), Hemorragia pulmonar, Edema (insuficiencia cardíaca, SDRA).<sup>(19)</sup>



**Figura 15:** Crazy Paving en un paciente con proteinosis alveolar<sup>(19)</sup>

## 2.8 Hallazgos radiológicos en pacientes con COVID-19

Las radiografías de tórax siguen siendo difíciles de interpretar debido a la terminología no estándar y vaga, a la presentación con “opacidades borrosas, irregulares”, y opacidad en vidrio esmerilado, que pueden no ser evidentes. Las descripciones más directas son por tomografía computarizada (TC) pueden aclarar los hallazgos de las radiografías de tórax.<sup>(21)</sup>

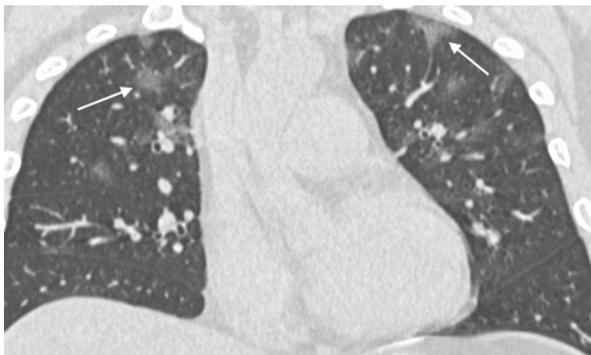
Es importante conocer los patrones y hallazgos por TC de tórax que produce la enfermedad por el virus SARS-CoV-2, debido a que estos pueden estar presentes previo a la positividad de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR), para aumentar la sospecha de infección por COVID-19, sin embargo la sensibilidad y especificidad de la tomografía computarizada es muy variable, va desde 60 a 98% y 25% a 53% respectivamente, debido a la falta de criterios diagnósticos y a que algunos pacientes tienen una tomografía de tórax negativa durante los primeros dos días después del inicio de los síntomas.<sup>(22)</sup>

El valor predictivo positivo de la tomografía es elevado si se relaciona a pacientes con alta sospecha clínica, el cual se estima de 92%. A causa de que algunos pacientes

tienen una TC normal durante los primeros dos días después del inicio de los síntomas, el valor predictivo negativo es de 42%, por lo que no se recomienda como prueba diagnóstica en la primera etapa de la enfermedad. <sup>(22)</sup>

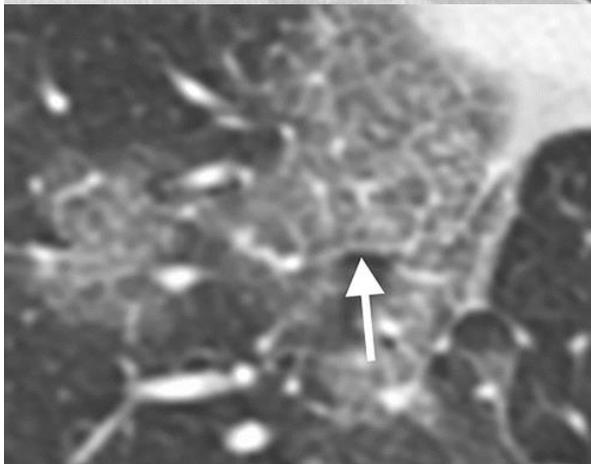
Estudios realizados por la Radiological Society of North America (RSNA) en el 2020, han descrito las características por tomográficas de COVID-19, estos estudios han demostrado que a menudo se produce un patrón que asemeja a la neumonía organizada también conocida como neumonía criptogénica, observando principalmente opacidades de vidrio esmerilado o consolidación, de distribución periférica y/o subpleural, con morfología principalmente redondeada, a menudo son bilaterales y con una distribución multilobar. Más adelante en el curso de la enfermedad, la frecuencia de consolidación aumenta al igual que la probabilidad de ver un halo inverso o un signo de atolón, generalmente ausente cerca del momento del inicio de los síntomas <sup>(22)</sup>

La opacificación del vidrio esmerilado se definió como un aumento de la atenuación pulmonar con la preservación de los márgenes bronquiales y vasculares, y la consolidación se definió como la opacificación con oscurecimiento de los márgenes de los vasos y las paredes de las vías respiratorias, que puede tener broncograma aéreo. Otro patrón presente fue en empedrado o crazy paving definido como engrosamiento de los septos interlobulillares e intralobulillares, superpuestos en un fondo de opacidad en vidrio esmerilado. <sup>(1)</sup>



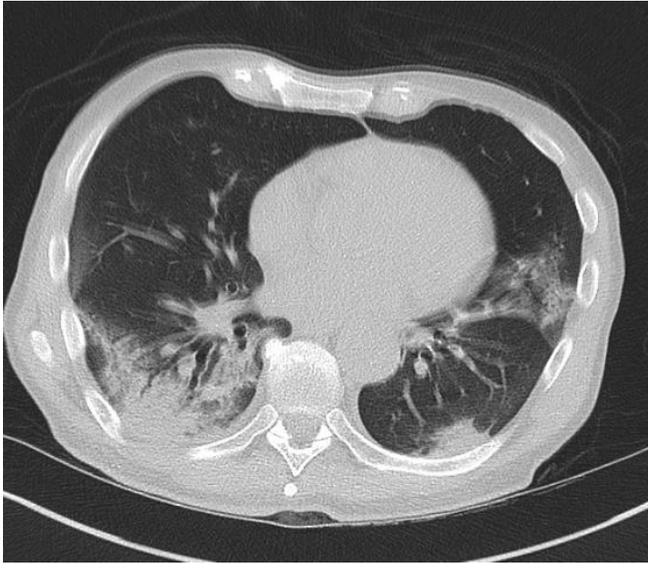
**Figura 16**

Imagen de un hombre de 36 años con antecedentes de un viaje reciente a Wuhan que presentó fiebre, fatiga y mialgias. La imagen de TC coronal muestra opacidades de vidrio esmerilado con una morfología redondeada ambos lóbulos superiores. <sup>(1)</sup>



**Figura 17**

Mujer de 46 años, con historia de viaje a Wuhan. La TC axial muestra un patrón de crazy paving, como se manifiesta por la opacificación del vidrio esmerilado del lóbulo inferior derecho y el engrosamiento septal interlobular (flecha) con líneas intralobulares. <sup>(1)</sup>



**Figura 18**

Paciente con fiebre y disminución de la SO<sub>2</sub>, de 3 días de evolución. La TC axial muestra consolidación en ambos lóbulos inferiores de distribución periférica, además de opacidad en vidrio despulido subpleural izquierdo. Fuente: Case courtesy of Dr Mohammad A. ElBeialy, Radiopaedia.org, rID: 75647

Debido a la gravedad de los pacientes y el riesgo de contagio al manipular un paciente grave es difícil el seguimiento imagenológico, sin embargo, en pacientes con presentación clínica leve o moderada, se puede observar los cambios en la tomografía de tórax correspondiente a la progresión clínica de la enfermedad. <sup>(1)</sup>

Pan et al en 2020 y Chung et al en 2020, en estudios separados describieron la evolución de pacientes con COVID-19 que se recuperaron, se identificaron cuatro etapas de evolución con los siguientes hallazgos en la TC de tórax: <sup>(1) (23)</sup>

- Etapa temprana (0-4 días)

Hasta la mitad de los pacientes tienen tomografías computarizadas normales dentro de los dos días posteriores al inicio de los síntomas.

Áreas focales en vidrio despulido

- Etapa progresiva (5-8 días)

Mayor afección en vidrio despulido y aspecto de crazy paving (empedrado).

Etapa pico (10-13 días)

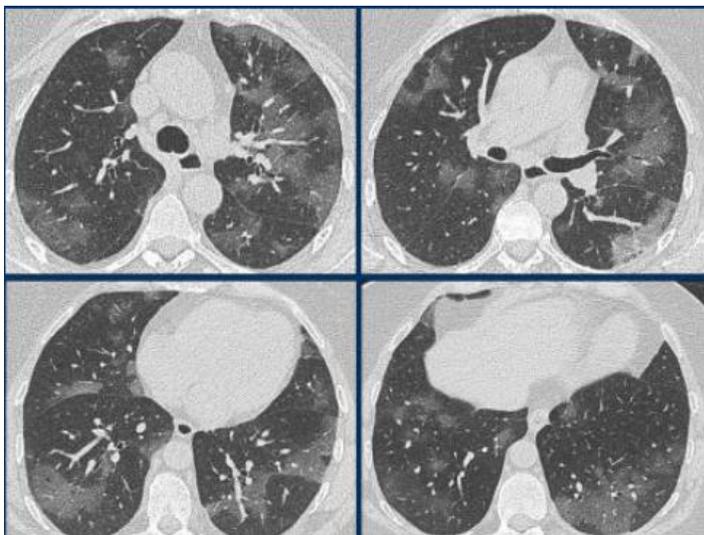
Consolidación

Bandas fibróticas

Bronquiectasias de tracción

- Etapa de absorción ( $\geq 14$  días).

Con una mejora en el curso de la enfermedad, aparecen "rayas fibrosas" y las anomalías se resuelven al mes o más <sup>(23)</sup>



**Figura 19.**

Mujer de 59 años con antecedentes de diez días de fiebre y cinco días de tos.

La saturación de O<sub>2</sub> fue de 89 y su frecuencia respiratoria fue de 30 / min (normal: 12-18).

Hay vidrio esmerilado generalizados sin consolidación. Sin distorsión arquitectónica.

Esto se informó como fase temprana de COVID-19 (24)

**Figura 20.**

**Hombre** de 49 años con fiebre, tos y baja saturación

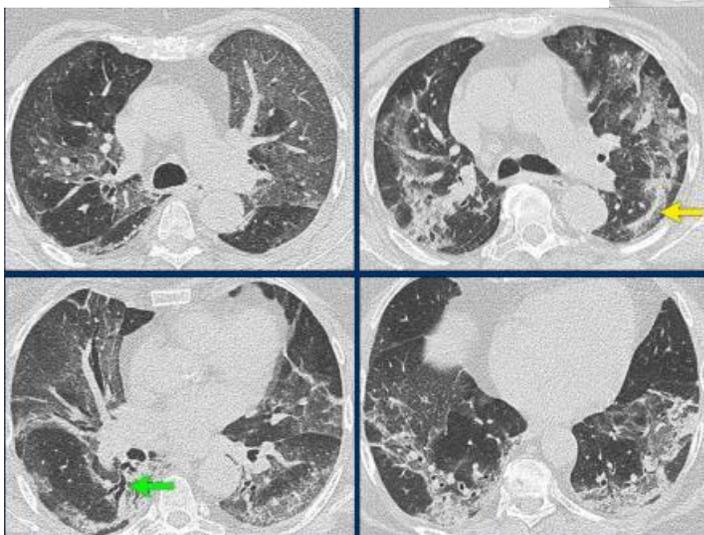
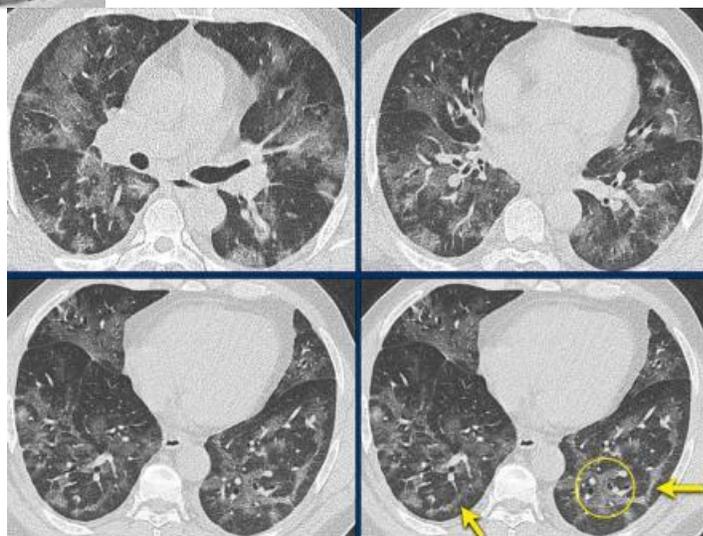
La imagen muestra Zonas bilaterales de vidrio despulido más pronunciada

Bandas fibróticas (flechas).

Vasos dilatados en el área afectada (círculo).

Con base en los hallazgos de la TC, se asumió que la infección por COVID-19 era altamente probable

En fase progresiva – Pico. (24)



**Figura 21.**

Paciente con fiebre, tos, dolor abdominal y diarrea. durante una semana. Baja saturación de O<sub>2</sub>

Las imágenes muestran:

Vidrio despulido subpleurales bilaterales

Consolidación en lóbulo inferior derecho con bronquiectasias de tracción (flecha verde).

Bandas fibrosas (flecha amarilla). Con base en los hallazgos de la TC, se asumió que la infección por COVID-19 era altamente probable - fase de pico. (24)

Para la valoración, se utilizó un sistema de puntuación semicuantitativo para estimar la afectación pulmonar de todas estas anomalías en función del área involucrada. Cada uno de los 5 lóbulos pulmonares (3 derechos, 2 izquierdos) se calificó visualmente de 0 a 5 como: <sup>(1)</sup>

- 0: sin compromiso.
- 1: <5% de afectación.
- 2: 25% de afectación.
- 3: 26% -49% de afectación
- 4: 50% -75% de afectación.
- 5: > 75% de afectación.

El puntaje total de severidad pulmonar varió de 0 (en los tres exámenes de CT normales) a un máximo de 19, con un puntaje promedio de 9.9. El paciente con el puntaje de gravedad pulmonar más alto ingresó en la unidad de cuidados intensivos. <sup>(23, 24)</sup>

Hay hallazgos de imagen adicionales que se han reportado, como radiopacidades de morfología lineal, curvilínea u opacidades peri lobulares, que pueden imitar varios procesos incluyendo otras infecciones, las exposiciones de inhalación, y toxicidad de los medicamentos. <sup>(22)</sup>

La mayoría de las sociedades radiológicas no recomiendan la detección por TC para la detección de COVID-19. Sin embargo, se han sugerido escalas de sospecha diagnóstica, tanto por la SRNA, como por su homóloga holandesa la Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR), la cual sugiere el uso de la escala CO-RADS. <sup>(22)</sup>

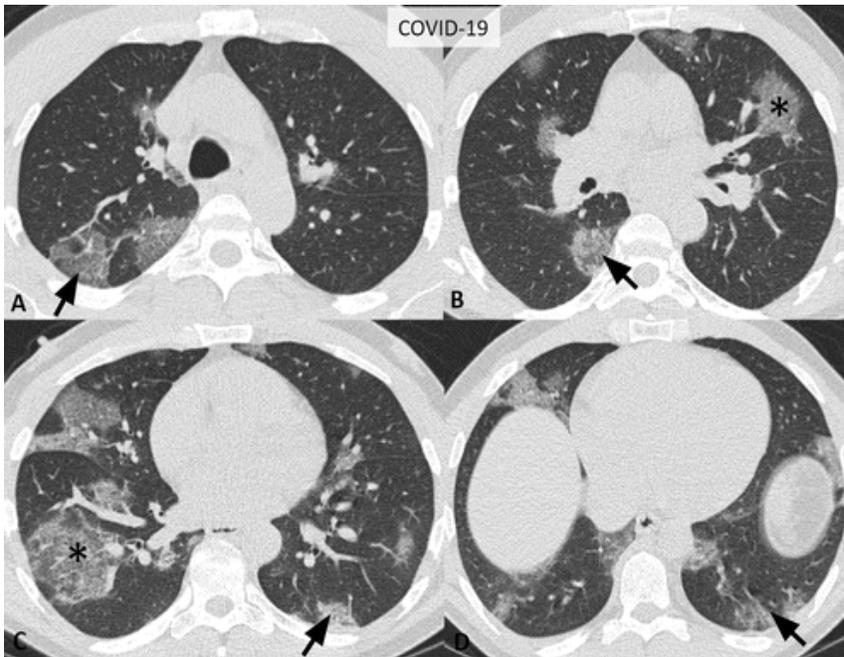
### 2.8.1 Consenso RSNA

La sociedad Radiológica de Norte América estableció cuatro categorías, las cuales son:

- **Hallazgos Típicos**
- **Hallazgos Indeterminados**
- **Hallazgos Atípicos**
- **Negativo para Neumonía**

**Hallazgos Típicos**, corresponde a las características típicas que se informan anteriormente, que se ven con frecuencia y más específicamente en la neumonía por COVID-19 en la pandemia del 2019-2020, los cuales son: <sup>(23)</sup>

- ✓ Opacidad en vidrio despulido con o sin consolidación
- ✓ Con Distribución periférica de los hallazgos
- ✓ Morfología redonda predominante
- ✓ Patrón en crazy paving

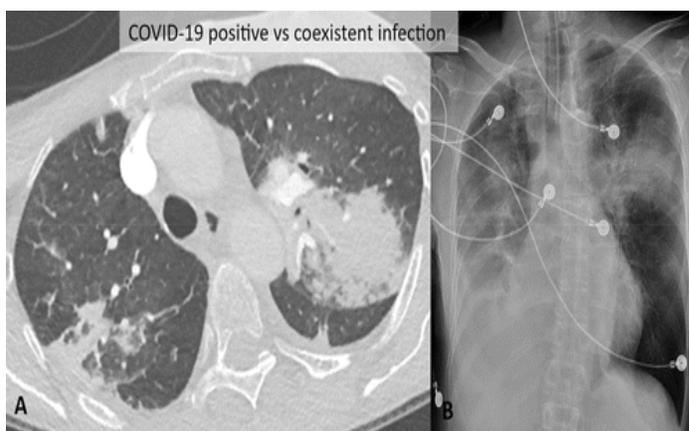


**Figura 22.**

Características típicas de imágenes de CT para COVID-19. Las imágenes axiales de pulmones de sección delgada, sin contraste, en un hombre de 52 años con una RT-PCR positiva, muestran vidrio despolido redondeado (asteriscos) bilaterales, multifocales y periféricos (flechas) con engrosamiento septal interlobular superpuesto y líneas intralobulares visibles (Crazy paving) (22)

**Existen hallazgos indeterminados**, que, si bien no son característicos, aunados a la clínica condicionan una sospecha de infección por COVID-19, estos corresponden a: <sup>(1)</sup>

- ✓ Ausencia de hallazgos típicos de TC y la presencia de:
  - Consolidación con o sin vidrio despolido multifocal, difuso, peri hilar o unilateral que carece de una distribución específica y no son redondeadas ni periféricas
  - Focos en vidrio despolido muy pequeños con una morfología no redondeada y distribución no periférica



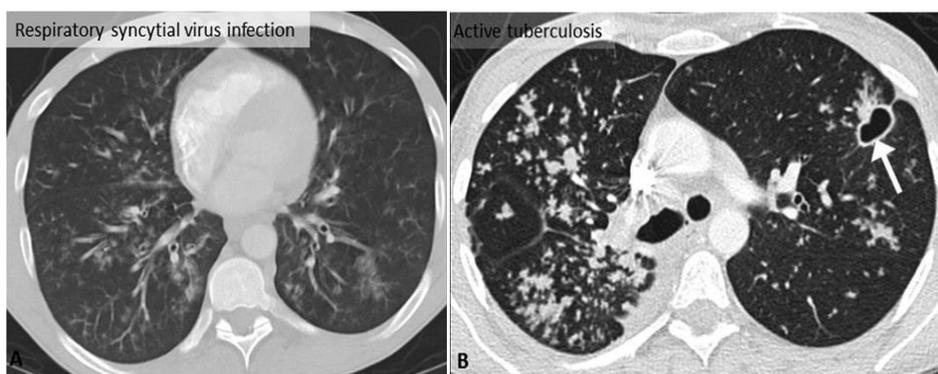
**Figura 23.**

TC axial con contraste (A) y radiografía de tórax AP(B) que muestra consolidación segmentaria, sin vidrio despolido, en un paciente positivo a COVID-19, las características de imagen no son típicas y podrían representar neumonía relacionada con COVID-19 o un proceso infeccioso secundario. (22)

**Así como hallazgos de apariencia atípica (que sugieren otra patología) <sup>(1)</sup>**

- ✓ Ausencia de características típicas o indeterminadas y la presencia de:
  - Consolidación lobular aislada o segmentaria sin GGO
  - Pequeños nódulos discretos (p. ej. centrilobular, árbol en yema)
  - Cavitación pulmonar

En lo que corresponde a lesiones como la cavitación pulmonar, los nódulos pulmonares, derrames pleurales y linfadenopatías (definida como un tamaño de ganglio linfático de  $\geq 10$  mm en dimensión de eje corto) estaban ausentes en la mayoría de los casos estudiados. <sup>(23)</sup>



**Figura 24**  
TC axial de dos pacientes diferentes que muestran opacidades de árbol en brote y nódulos centrolobulillares, causadas por el virus sincitial respiratorio (A) y tuberculosis activa con formación de una caverna (b). <sup>(1)</sup>

La categoría **Negativo para Neumonía** implica que no hay anomalías parenquimatosas que puedan atribuirse a la infección. Específicamente, vidrio despulido y la consolidación están ausentes. Es importante destacar que puede que no haya hallazgos en la TC temprano en COVID-19. <sup>(22)</sup>

### 2.8.2 Clasificación CO-RADS

La clasificación CO-RADS al momento de la revisión solo se encuentra disponible en el sitio en línea de la Nederlandse Vereniging voor Radiologie en su versión 1.0 (visión en inglés), con última fecha de actualización, al momento de su consulta del 10 de abril del 2020, por lo que el desarrollo de la descripción se basa solo en esta publicación. <sup>(25)</sup>

**Tabla 5.** Escla CO-RADS. <sup>(25)</sup>

CO-RADS COVID-19		
	Nivel de sospecha	Hallazgos en CT
<b>CO-RADS 1</b>	Negativa (Muy baja)	Normal
<b>CO-RADS 2</b>	Baja	Anormalidades consistentes con otra infección
<b>CO-RADS 3</b>	Intermedia	No está claro si COVID-19 está presente
<b>CO-RADS 4</b>	Alta	Anormalidades con sospecha de COVID-19
<b>CO-RADS 5</b>	Muy Alta	Hallazgos típicos de COVID-19
<b>CO-RADS 6</b>	PCR +	

### CO-RADS 0:

Representación incompleta del pulmón en CT

Técnicamente insuficiente para asignar una clasificación CO-RADS

Ejemplo: artefacto por movimiento.

### CO-RADS 1

Nivel de sospecha: muy bajo

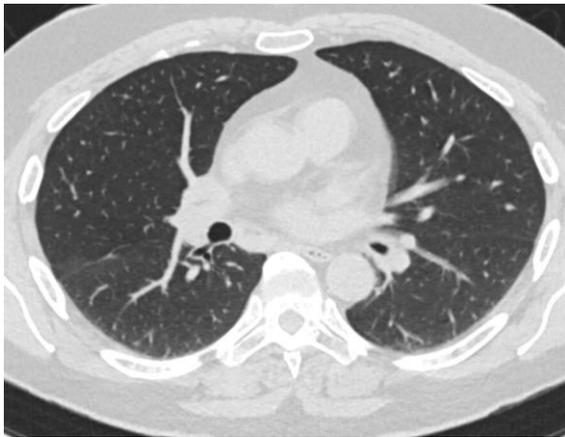
TC torácica normal

Hallazgos de etiología inequívoca no infecciosa.

Los resultados son estables en comparación con estudios anteriores

Ejemplo: de diagnósticos alternativos: enfisema, (conocido) neumonitis intersticial, nódulos, tumor, edema intersticial.

Se debe hacer una excepción durante los primeros días de una infección leve cuando la TC puede ser normal.



**Figura 25.** CT de tórax en corte axial de aspecto normal, correspondiente a CO-RAD 1. <sup>(25)</sup>

### CO-RADS 2

Nivel de sospecha: bajo

Hallazgos típicos de la etiología infecciosa no compatible con COVID-19

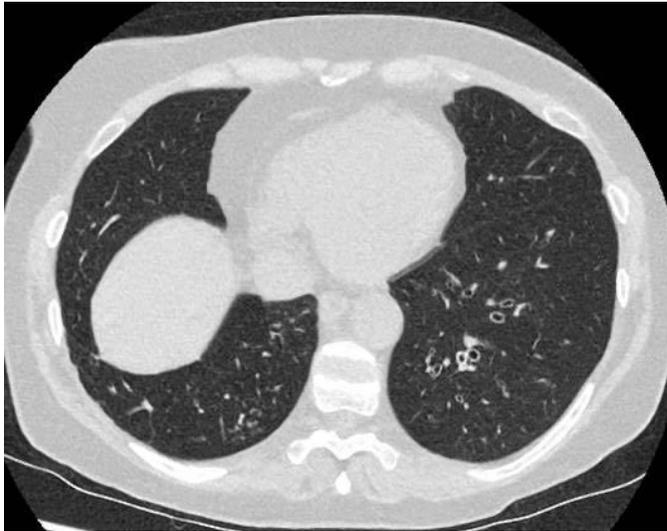
Y ausencia de características de las categorías CO-RADS 3-5

Ejemplo de diagnósticos alternativos:

- bronquitis
- bronquiolitis infecciosa
- bronconeumonía Neumonía lobular
- absceso pulmonar

Características de ejemplo:

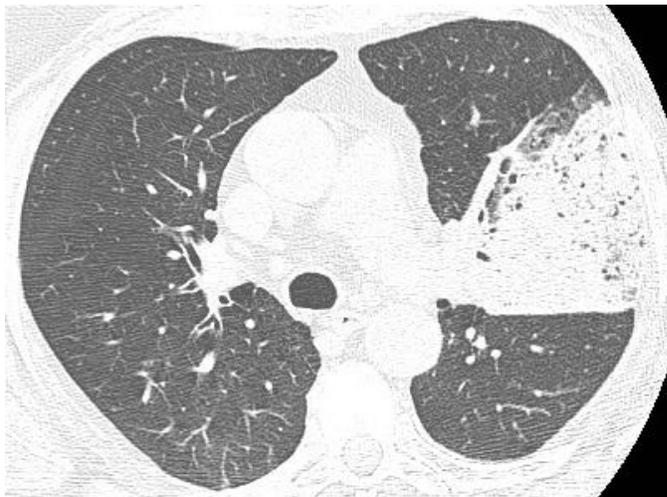
- Signo de árbol en brote
- Patrón nodular centrilobular
- Consolidación Lobular o segmentario o central
- Cavitación



**Figura 26.**

Bronquios dilatados con paredes bronquiales engrosadas.

Tomografía correspondiente a categoría CO-RADS 2. (25)



**Figura 27.**

Consolidación lobar en neumonía bacteriana

Tomografía correspondiente a categoría CO-RADS 2. (25)

### CO-RAD 3

Nivel de sospecha: Intermedia (equivoco para COVID-19)

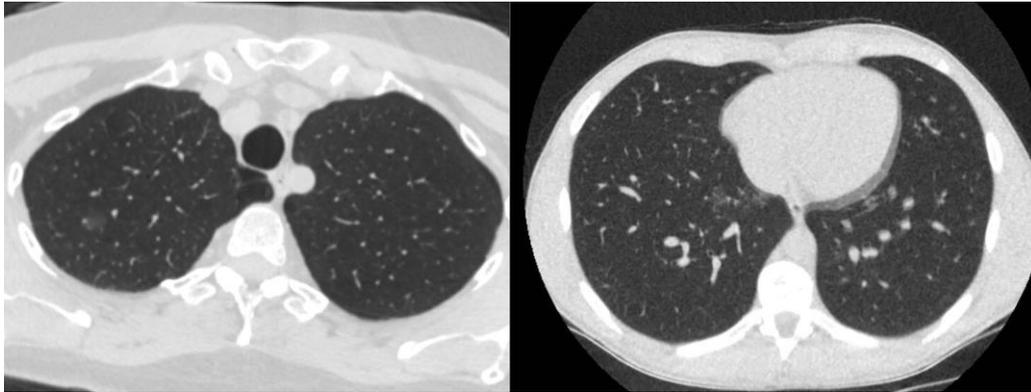
Anomalías en la TC que indican infección, pero no está seguro si es COVID-19 superposición con otra patología, como bronconeumonía generalizada, neumonía lobular, émbolos sépticos con opacidades en vidrio esmerilado

Ejemplo de diagnósticos alternativos:

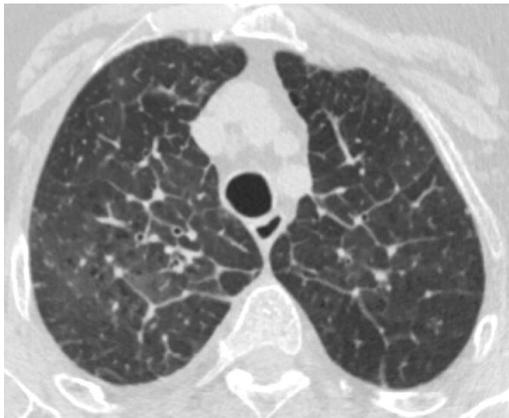
- Influenza
- Virus respiratorio sincitial u otras neumonías virales
- Edema alveolar atípico.
- hemorragia pulmonar
- Infecciones alternativas combinadas con SARS-CoV-2

Patrones de ejemplo:

- Vidrio esmerilado peri hilar
- Vidrio esmerilado junto con septo interlobular liso
- Derrame pleural.
- Amplia opacidad homogénea de vidrio esmerilado
- Opacidades de vidrio esmerilado, no centrilobular, no subpleural
- Consolidación compatible con neumonía organizada. sin otros hallazgos típicos de COVID-19



**Figura 28 y 29.** Focos únicos de opacidad en vidrio esmerilado de distribución no periférica, correspondientes con CO-RADS 3 (25)



**Figura 30.**

Opacidades en vidrio deslustrado, con engrosamiento interseptar, en un paciente con descompensación cardíaca correspondientes con CO-RADS 3. (25)

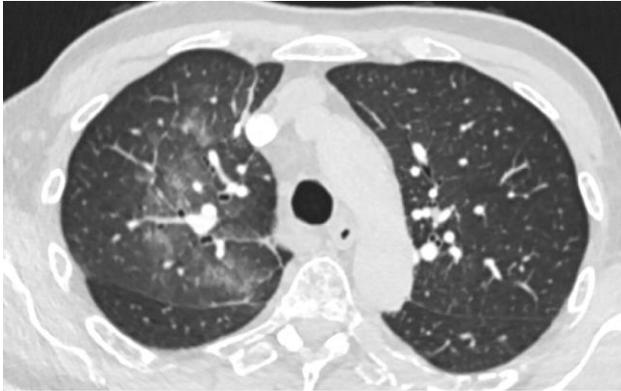
#### CO-RADS 4

Nivel de sospecha: alto. Hallazgos sospechosos, pero no extremadamente típicos de afectación pulmonar de COVID-19

Vidrio esmerilado unilateral

Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico

Hallazgos sospechosos de COVID-19 en la enfermedad pulmonar subyacente.

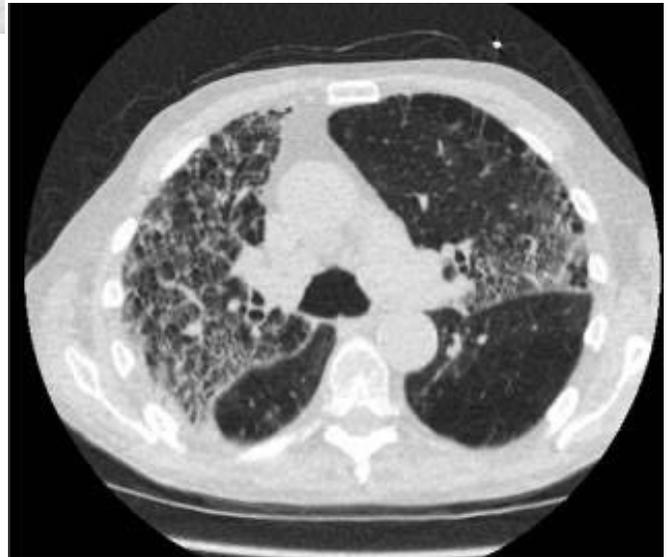


**Figura 31.**

Opacidad en vidrio esmerilado de distribución central, que contacta con la cisura mayor. Correspondiente a CO-RADS 4. (25)

**Figura 32.**

Vidrio esmerilado superpuesto sobre enfisema severo. Correspondiente a CO-RADS 4. (25)



### CO-RADS 5

Nivel de sospecha: muy alto

- Hallazgos típicos de afectación pulmonar de COVID-19

Características obligatorias:

Vidrio esmerilado con o sin consolidaciones subpleurales incluidas las fisuras  
Predominio basal, distribución bilateral o multifocal

Patrones confirmatorios:

Vidrio esmerilado

Demarcación de enfoque forma (media) redondeada

Crazy Paving

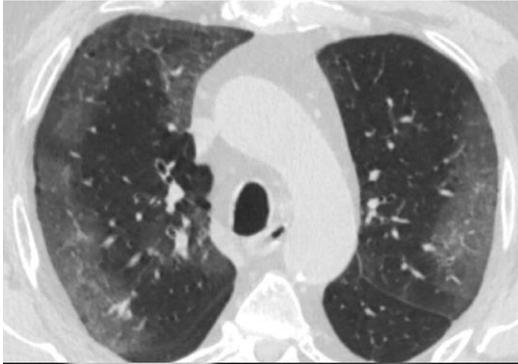
Signo de Halo inverso

Bandas fibróticas

Engrosamiento vascular

Patrón reticular

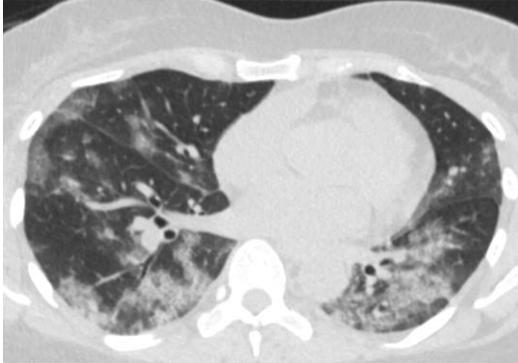
Consolidación subpleural



**Figura 33.**

Opacidades de vidrio esmerilado subpleurales bilaterales multifocales, algunas con preservación subpleural.

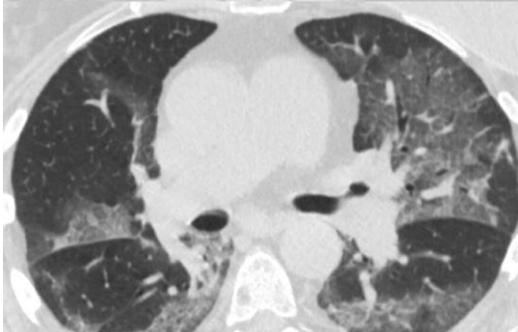
Hallazgos típicos correspondientes a categoría CO-RADS 5<sup>(25)</sup>



**Figura 34.**

Opacidad y consolidación de vidrio esmerilado multifocal bilateral con distribución de predominio periférico.

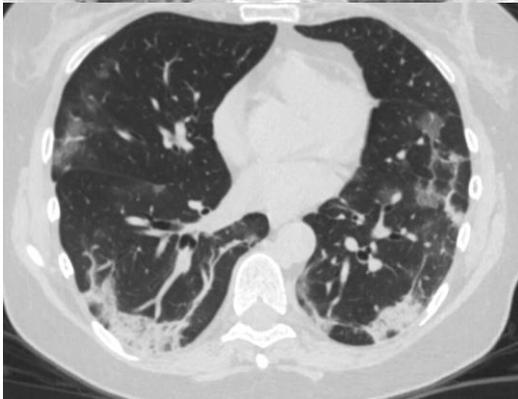
Hallazgos típicos correspondientes a categoría CO-RADS 5.<sup>(25)</sup>



**Figura 35.**

Opacidades bilaterales multifocales de vidrio esmerilado con patrón en crazy paving, con distribución subpleural sobre las cisuras mayores.

Hallazgos típicos correspondientes a categoría CO-RADS 5.<sup>(25)</sup>



**Figura 36.**

Opacidades bilaterales multifocales de vidrio esmerilado, consolidación y bandas fibróticas curvilíneas subpleurales.

Hallazgos típicos correspondientes a categoría CO-RADS 5.<sup>(25)</sup>

### 2.8.3 Clasificación por fenotipos H y L

Luciano Gattiononi y colaboradores 2020 basados en su experiencia en la sala de urgencias en un hospital de Alemania, han propuesto diferentes patrones de COVID-19, los cuales dependen de la interacción entre tres factores:

- 1) la gravedad de la infección, la respuesta del huésped, reserva fisiológica y comorbilidades;
- 2) la capacidad de respuesta ventilatoria del paciente a la hipoxemia;
- 3) el tiempo transcurrido entre el inicio de la enfermedad y la atención hospitalaria.

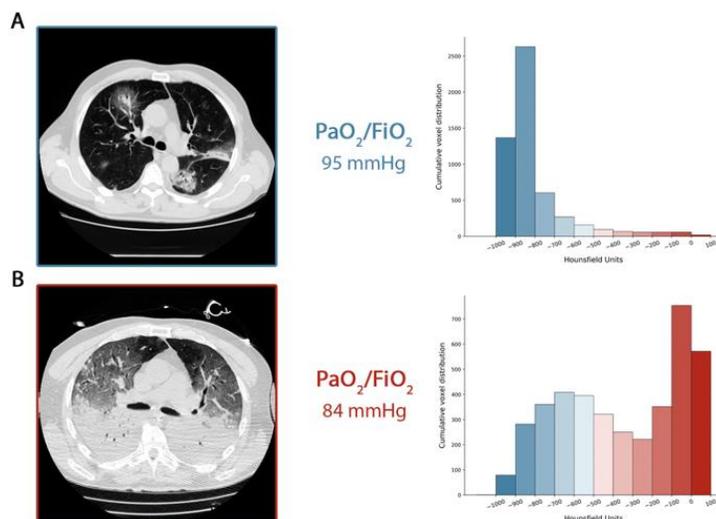
Estableciendo dos fenotipos de presentación: neumonía por COVID-19 tipo L y tipo H, los cuales representa la presentación clínica leve (tipo L) que puede progresar a un fenotipo H. <sup>(26)</sup>

#### Fenotipo L

Baja elastancia. I indica que la cantidad de gas en el pulmón es casi normal  
Baja relación ventilación-perfusión (VA / Q). Como el volumen de gas es casi normal, la hipoxemia se explica mejor por la pérdida de la regulación de la perfusión  
Bajo peso pulmonar. Solo las densidades de vidrio esmerilado están presentes. En consecuencia, el peso pulmonar solo aumenta moderadamente. <sup>(26)</sup>

#### Fenotipo H

Alta elastancia. La disminución en el volumen de gas debido al aumento del edema explica el aumento de la elastancia pulmonar  
Alta derivación de derecha a izquierda. Esto se debe a la fracción del gasto cardíaco que perfunde el tejido no aireado que se desarrolla en las regiones pulmonares dependientes debido al aumento del edema y la presión superpuesta.  
Alto peso pulmonar. El análisis cuantitativo de la tomografía computarizada muestra un aumento notable en el peso pulmonar (> 1,5 kg). <sup>(26)</sup>



**Figura 37.** A) TC en inspiración esporádica La distribución acumulativa del número de CT se desplaza hacia la izquierda (compartimentos bien aireados) el peso total del tejido pulmonar fue de 1108 g, 7.8% de que no se aireó y el volumen de gas fue de 4228 ml.

B) TC con ventilación mecánica a presión espiratoria final a 5 cmH<sub>2</sub>O de PEEP, La distribución acumulativa de la tomografía computarizada se desplaza hacia la derecha (compartimentos no aireados). El peso total del tejido pulmonar fue de 2744 g, de los cuales el 54% no estaba aireado y el volumen de gas fue de 1360 ml. <sup>(26)</sup>

## 2.9 Diagnóstico por RT-PCR

La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa en tiempo real (RT-PCR) es el estándar de oro para infecciones virales similares, incluido el SARS. En particular, SARS-CoV-2 plantea varios desafíos de diagnóstico debido a un período de incubación extendido (aproximadamente 2 semanas) que incluye un intervalo prolongado (aproximadamente 5 días) de eliminación viral antes del inicio de los síntomas, también puede diferir según el nivel anatómico de la infección en el sistema respiratorio (superior vs inferior). En consecuencia, el rendimiento del ensayo biomolecular puede variar según el sitio de muestreo. <sup>(1)</sup>

El diagnóstico de COVID-19 se basa en pruebas de RT-PCR de muestras respiratorias de hisopos nasofaríngeos y orofaríngeos, y de muestras del tracto respiratorio inferior siempre que sea posible. El lavado broncoalveolar debe limitarse y realizarse solo si está indicado y con las precauciones adecuadas, debido al riesgo de aerosolización y la consiguiente exposición de los profesionales de la salud. Del mismo modo, se debe evitar la inducción de esputo debido al mayor riesgo de aerosolización. Las muestras de aspirado traqueal parecen tener un menor riesgo de aerosolización y, en ocasiones, pueden obtenerse sin desconectar al paciente del ventilador. <sup>(27)</sup>

Los primeros informes de sensibilidad de RT-PCR varían considerablemente, que van del 42% al 71%, actualmente la sensibilidad y especificidad generalmente son altas, pero puede no ser suficiente confiar solo en muestras de hisopos orofaríngeos para el diagnóstico de SARS-CoV-2 debido a su bajo valor predictivo negativo. <sup>(27)</sup>

Una RT-PCR inicialmente negativa puede tardar hasta 4 días en convertirse en un paciente con COVID-19. Por lo tanto, no se debe usar una TC negativa para excluir la posibilidad de COVID-19, particularmente al inicio de la enfermedad. <sup>(27)</sup>

Con respecto al método de recolección, la prueba de líquido de lavado broncoalveolar (BALF) es la más sensible, pero no para uso general dada la naturaleza invasiva de la recolección de líquido, y porque es un procedimiento generador de aerosol que podría poner a los trabajadores de la salud en mayor riesgo. La recolección de esputo y torunda nasofaríngea se considera equivalente en sensibilidad, mientras que la prueba de torunda es menos sensible. <sup>(22)</sup>

Para la detección del SARS-CoV-2 por el ensayo de RT—PCR se establecen dos genes objetivo, incluido el marco de lectura abierto 1ab (ORF1ab) y la proteína nucleocápside (N).

### III. Planteamiento del problema

La infección por el virus SARS-CoV-2 es un grave problema de salud pública, ya que se decretó por La Organización Mundial de la Salud como una emergencia de salud pública de preocupación internacional el 30 de enero de 2020, y lo reconoció como una pandemia el 11 de marzo de 2020 <sup>(1)</sup>, afectando a la fecha del 21 de abril 2020, a más de 2,56 millones de casos en 185 países y territorios, resultando en más de 177,000 muerte a nivel mundial. En México en la fecha referida se contabilizaron 8772 casos, con un total de 712 muertes <sup>(14)</sup>. Al ser una enfermedad emergente, con gran impacto social, muchos países han sumado esfuerzos en el conocimiento de la enfermedad por COVID-19. Sin embargo, no se ha logrado estandarizar una escala de sospecha diagnóstica o evaluación imagenológica inicial a del paciente con sospecha de infección por COVID-19 a los servicios de emergencia. Dicha valoración es muy importante ya que se conoce que la prueba de RT\_PCR tiene un valor predictivo positivo alto, pero un valor predictivo negativo bajo <sup>(4)</sup>, aunado al desabasto de las pruebas, por la alta demanda a nivel mundial, los hallazgos tomográficos asociados a clínica sugestiva se consideran de vital importancia para iniciar el protocolo de manejo en un paciente con enfermedad por COVID-19.

Algunos centros de atención en China realizaron la valoración de las tomografías mediante reportes estandarizados, siguiendo el modelo de Chung. M. et al<sup>(1)</sup>, solo reportando hallazgos, el grado de severidad y tiempo de evolución, sin establecer un grado de sospecha, al extenderse por el resto del mundo se realiza el consenso de la Sociedad Norteamericana de Radiología (RSNA) avalado por el Colegio americano de Radiología (ACR) donde propusieron cuatro niveles de sospecha diagnóstica, el grupo de trabajo COVID de la Sociedad Radiológica Holandesa (NVvR) desarrolla y propone un sistema de clasificación, la escala CO-RADS de 0 a 6, dependiendo de los hallazgos de la TC. <sup>(22,23,24,26)</sup>

Al momento de la investigación dichas escalas no estaban avaladas por organismos internacionales, ni tenían un uso generalizado. En el Centro Médico Lic. Adolfo López

Mateos, del ISEM no sé tiene un criterio homogéneo para determinar el grado de sospecha por imagen, quedando a consideración del médico que valora el ingreso del paciente; dicha valoración aunado al cuadro clínico es de suma importancia, ya que no se cuenta con la disponibilidad para realizar pruebas de RT\_PCR a todo paciente sospechoso, así como repetir pruebas de control en pacientes con sospecha clínica y tomográfica con RT\_PCR negativa; por lo que se establece la siguiente pregunta de investigación:

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles serán los Hallazgos tomográficos, con la escala RSNA y CO-RADS, en pacientes hospitalizados con diagnóstico de COVID-19 confirmado por RT\_PCR?

#### **IV. Justificación**

La pandemia por COVID-19, el 11 de marzo de 2020 se convirtió en una emergencia de salud pública, que afecta de manera importante al país, ocasionando que los centros de atención médica se saturen. El estándar de oro para el diagnóstico de la enfermedad es la RT-PCR, sin embargo, el elevado costo y la escasez por la alta demanda a nivel mundial, ocasionan que no sea una prueba factible de realizar a todo paciente sospechoso de infección por COVID-19, por lo que el conocimiento del cuadro clínico y los hallazgos tomográficos son de gran importancia para la detección y tamizaje de los pacientes con sintomatología de afección respiratoria.

A pesar de ser una infección nueva, el conocimiento que se ha distribuido acerca de la enfermedad es bastante, esto gracias a la colaboración de diferentes organizaciones a nivel mundial, que han descrito los hallazgos tomográficos, sitio de afección y distribución más frecuentes, reportados de acuerdo al glosario de la sociedad de Fleischner; sin embargo estos hallazgos no se presentan siempre, ya que varía de un paciente a otro, pueden estar combinados con otros o tener patología agregada, generando un conflicto en el reconocimiento de la enfermedad. Al momento de la realización del estudio no existe una escala de sospecha diagnóstica por imagen de uso generalizado, solo algunas propuestas por diferentes sociedades, por lo que al tener hallazgos indeterminados el grado de sospecha queda a criterio del médico que está valorando la tomografía.

En el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, al ser un hospital de reconversión a hospital COVID, es importante que el médico imagenólogo esté familiarizado con los hallazgos tomográficos frecuentes, basado en lo propuesto por otras organizaciones que enfrentaron el problema de la pandemia previamente. Teniendo en cuenta que la prueba de RT-PCR puede dar un falso negativo, es imprescindible que el médico se base en la sospecha clínica y tomográfica, unificando criterios de actuación, al aplicar

estas escalas de forma conjunta permite tener una guía para la valoración de los hallazgos.

Es importante determinar los hallazgos más frecuentes en la población del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos-ISEM, con diagnóstico de COVID-19 confirmado por RT\_PCT, y comparar si estos hallazgos, coinciden con los descritos por las escalas propuestas, y poder usarlas en un futuro, ya que la infección por COVID-19 aunque disminuirá su incidencia seguirá presente.

## **V. Hipótesis**

Debido al carácter descriptivo del estudio puede prescindir de hipótesis.

## **VI. Objetivos**

### **6.1 Objetivo general**

Determinar los hallazgos tomográficos, con la escala del consenso RSNA y CO-RADS, en pacientes hospitalizados, con diagnóstico de COVID-19 confirmado por RT-PCR.

### **6.2 Objetivos específicos**

Reportar las características de edad y sexo, encontradas en pacientes con COVID-19 confirmada por RT\_PCR.

Clasificar los hallazgos descritos por el consenso de la RSNA y escala CO-RADS, en pacientes con COVID-19 confirmada por RT\_PCR.

Identificar la categoría más frecuente con la escala de la RSNA y escala CO-RADS, en pacientes con COVID-19 confirmada por RT\_PCR.

Identificar la asociación de los hallazgos con alto índice de sospecha diagnóstica, con las escalas de la RSNA y CO-RADS, en pacientes con COVID-19 confirmada por RT\_PCR.

## VII. Método

### 7.1 Tipo de estudio

Cuantitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Cualitativo	<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>
Prospectivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Retrospectivo	<input type="checkbox"/>	Ambispectivo	<input type="checkbox"/>
Observacional	<input checked="" type="checkbox"/>			Experimental	<input type="checkbox"/>

### 7.2 Diseño del estudio

Observacionales:

Encuesta transversal:	Descriptiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Análítica	<input type="checkbox"/>
-----------------------	-------------	-------------------------------------	-----------	--------------------------

Casos y controles:	<input type="checkbox"/>
--------------------	--------------------------

Cohorte:	Prospectiva	<input type="checkbox"/>	Retrospectiva	<input type="checkbox"/>
----------	-------------	--------------------------	---------------	--------------------------

Experimentales:

Cuasiexperimental	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------

Ensayo clínico:	Simple ciego	<input type="checkbox"/>	Doble ciego	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------

### 7.3 Universo

Todos los expedientes de pacientes con diagnóstico de SARS\_CoV\_2 confirmado por RT-PCR hospitalizados en el Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”, ISEM.

### 7.4 Muestra

Todos los expedientes de pacientes con diagnóstico de SARS\_CoV\_2 confirmado por RT-PCR hospitalizados en el Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”, que cumplan con los criterios de inclusión.

## 7.5 Muestreo

No probabilístico, por oportunidad.

## 7.6 Unidad de análisis y observación

Individual

## 7.7 Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación)

### a. Criterios de inclusión

Todo paciente hospitalizado en el Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca, con estudio de Tomografía de tórax y diagnóstico de neumonía por COVID-19 confirmado con prueba de RT-PCR.

### b. Criterios de exclusión

Todo paciente hospitalizado en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca, con sospecha de infección por COVID-19 sin prueba de RT-PCR

### c. Criterios de eliminación (Si aplica)

Todo paciente hospitalizado en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca con sospecha de COVID-19, cuyo estudio de Tomografía computarizada de tórax sea de mala calidad o no se encuentre en el sistema.

Pacientes hospitalizados en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca con sospecha de COVID-19, cuyo expediente no sea localizado al momento de la recolección de datos.

## 7.8 Variables (Operacionalización de variables)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
<b>Dependientes (Si aplica)</b>					
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Número de años cumplidos al momento del estudio	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central y de dispersión	Expediente.
Sexo	Condición orgánica que define a los hombres de las mujeres.	1 Hombre. 2 Mujeres.	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Expediente.
Opacificación en vidrio deslustrado	La opacidad en vidrio deslustrado aparece como un área de opacidad pulmonar tenuemente aumentada, habitualmente extensa, dentro de la cual se pueden distinguir los contornos de los vasos pulmonares	1 Si 2. No	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Consolidación del espacio aéreo	La consolidación se refiere a un exudado u otro producto patológico que	1. Si 2. No.	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.

	reemplaza al aire alveolar, transformando el pulmón en sólido				
Engrosamiento septal	Opacidades lineales delgadas perpendiculares a la superficie pleural lateral y en contacto con ella, cerca de las bases	1. Si 2. No.	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Dilatación vascular	Ensanchamiento de los vasos en el área de vidrio deslustrado.	1. Si. 2. No.	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Bronquiectasias por tracción	Dilatación irregular bronquial y bronquiolar producidas por fibrosis pulmonar retráctil del pulmón adyacente	1. Si 2. No	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Patrón en empedrado.	Engrosamiento de los septos interlobulillares y las líneas intralobulillares, superpuestos sobre un fondo de opacidad en vidrio deslustrado	1. Si 2. No.	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Banda parenquimatosa	Es una opacidad lineal, habitualmente de 1-3mm de grosor y hasta 5 cm de longitud, que se suele extender a la pleura visceral (que a menudo está engrosada y puede	1. Si 2. No	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.

	retraerse en el punto de contacto)				
Distorsión de la arquitectura.	Se caracteriza por un desplazamiento anormal de los bronquios, vasos, cisuras o septos, producido por enfermedad pulmonar localizada o difusa, particularmente fibrosis intersticial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No.</li> </ol>	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Afección multilocular	Afección de 2 o más lóbulos pulmonares.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Si</li> <li>2.No.</li> </ol>	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Distribución de la lesión	Lesión que se extiende a través del parénquima pulmonar en relación a la pleura y los bronquios.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Periférico bilateral</li> <li>2. Periférico unilateral</li> <li>3. Central bilateral</li> <li>4. Central unilateral</li> <li>5. Difuso</li> </ol>	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Hallazgos atípicos	Lesiones poco comunes que se encuentran en la minoría de los pacientes o pacientes complicados.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Linfadenopatía</li> <li>2. Derrame pleural.</li> <li>3. Árbol en brote</li> <li>4. Neumotórax</li> <li>5. Cavitación</li> <li>6. Múltiples nódulos pequeños</li> </ol>	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada de tórax.
Categorización RSNA	Posición de una persona o caso dentro de una clasificación jerarquizada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. apariencia típica.</li> <li>2. Apariencia indeterminada.</li> <li>3. Apariencia atípica.</li> </ol>	Cualitativa ordinaria	Medidas de tendencia central.	Tomografía computarizada de tórax y cedula de recolección de datos.

		4. Negativos para neumonía.			
CoRADS.	Escala de sospecha diagnóstica, valorada por hallazgos tomográficos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>0. Estudio no valorable</li> <li>1. Negativo a COVID 19</li> <li>2. Baja sospecha</li> <li>3. Intermedia sospecha</li> <li>4. Alta sospecha</li> <li>5. Muy alta sospecha</li> </ul>	Cualitativa ordinal	Medidas de tendencias central.	Tomografía computarizada y cedula de recolección de datos.
Porcentaje de afección lobar.	Numero o cantidad que representa la proporcionalidad de una parte de los lóbulos pulmonares afectados respecto a un total.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 1 &lt;5%</li> <li>2. 2 5-25%</li> <li>3. 3 26-49%</li> <li>4. 4 50-75%</li> <li>5. 5 &gt;75%</li> </ul>	Cualitativa nominal.	Medidas de tendencia central	Tomografía computarizada de tórax y cedula de recolección de datos.

## 7.9 Procedimientos

El protocolo de investigación inició conforme a lo establecido según el Departamento de Enseñanza en coordinación con el Departamento de Investigación a cargo de la Doctora en Ciencias Laura Soraya Gaona Valle y con supervisión del médico Titular de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Manuel David García Santillán.

Se recabo material actualizado sobre el tema de la pandemia ocasionada por el virus SARS CoV2, de diversos artículos de divulgación científica utilizando diferentes plataformas de acceso a la información, así como bases de datos de revistas médicas indexadas, internacionales y nacionales, en el ámbito de la salud Pública y de Imagenología, para la estructuración del marco teórico.

Se solicitó a los implicados en el proyecto de investigación realizar el curso en línea de Normas de buena Práctica Clínica ICH E6 (R2), del organismo internacional The Global Health Network.

Posteriormente se realizó la planeación metodológica para la creación del presente estudio, la creación de una base de datos en el programa SPSS Statistics®, y estructuración de un instrumento para la recolección de datos (ANEXO 1).

Concluida la realización del protocolo, se sometió al comité de ética de investigación y comité de investigación, así como al director del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos para su aprobación.

Una vez aprobado el protocolo de investigación se procedió según lo establecido de acuerdo al Manual de procedimientos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”, generado a partir de la contingencia emergente, el cual se esquematiza en la tabla siguiente (Ver página siguiente).

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Médico Adscrito en consultorio 2	Elabora solicitud de gabinete para estudios de RX, para paciente sospechoso de COVID-19. Con sintomatología leve, en caso de sintomatología grave se realiza solicitud para tomografía
2.-	Técnico Radiólogo de Urgencias	Recibe solicitud de estudio de gabinete de RX. Traslada equipo portátil de RX al consultorio 2. Accesa por la sala de espera de Urgencias. Solicita kit de protección para toma de estudio. Protegido con bata, cubre boca y guantes realiza el estudio.
3.	Técnico Radiólogo de Urgencias	Realiza el estudio de Radiografía portátil. Desinfecta el chasis, y de inmediato sube al sistema el estudio correspondiente.
4.	Técnico Radiólogo de Urgencias	Recibe solicitud de estudio de gabinete para tomografía para paciente sospechoso de COVID-19. Solicita kit de protección en CEYE. Protegido con bata, cubre boca, careta y guantes realiza el estudio, en un tomógrafo digital de 64 cortes marca Phillips, usando protocolo preestablecido de tomografía de tórax, se realizan reconstrucciones multiplanares, en la estación de post-procesado. Una vez concluido el estudio Tomográfico, inmediatamente sube al sistema para su interpretación correspondiente. Concluido el estudio se solicitará al Departamento de Servicios Generales la realización de exhaustivo para paciente infectocontagioso.

5.	Médico Radiólogo	<p>Se interpreta el estudio de tomografía basado en el formato de evaluación establecido (anexo). De acuerdo a los criterios elaborados por la Radiological Society of North America (RSNA) en el 2020, se caracterizarán los hallazgos de opacidades de vidrio esmerilado o consolidación, de distribución periférica y/o subpleural, con morfología principalmente redondeada, a menudo bilaterales y con una distribución multilobar, consolidación que aumenta, al igual que la probabilidad de ver un halo inverso o signo de atolón: se registrara su presencia o no en los diferentes estudios, marcando con una X en el formato de evaluación si están presente o no. Lo observado se clasificará de acuerdo a los criterios establecidos para cada categoría, descritos en el marco teórico del presente trabajo y en la guía de apoyo de la escala RSNA descrita en este apartado, en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hallazgos Típicos</li> <li>Hallazgos Indeterminados</li> <li>Hallazgos Atípicos</li> <li>Negativo para Neumonía</li> </ul> <p>Con los hallazgos reportados mediante la cedula de recolección de datos (anexo), se clasificará según la escala CORADS, propuesta por la Nederlandse Vereniging voor Radiologie (Sociedad Radiológica Holandesa) asignando un grado de sospecha diagnóstica, del 0 al 5, de acuerdo con los criterios establecidos en el marco teórico y en la guía de apoyo de la escala CORADS descrita en este apartado.</p> <p>La cedula de recolección de datos (anexo) incluye valoración de afectación pulmonar, donde se utilizó un sistema de puntuación semicuantitativo, de la sumatoria de todas las anormalidades en función del área involucrada. Cada uno de los 5 lóbulos pulmonares (3 derechos, 2 izquierdos) se calificó visualmente de 0 a 5 como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: sin compromiso.</li> <li>1: &lt;5% de afectación.</li> <li>2: 25% de afectación.</li> <li>3: 26% -49% de afectación</li> <li>4: 50% -75% de afectación.</li> <li>5: &gt; 75% de afectación.</li> </ul>
----	---------------------	---

		El puntaje total de severidad pulmonar varió de 0 (en los exámenes de CT normales) a un máximo de 25 (afección en más del 75 % del área, en todos los lóbulos, de forma bilateral).
6.	Médico Radiólogo	Una vez realizada la interpretación, se entrega una copia al Médico Tratante y una copia se integra al archivo del servicio de Imagenología. Al siguiente día se genera un corte de estudios realizados e interpretados con sospecha de COVID-19 y de manera electrónica el listado de pacientes.
7.	Médico investigador	Recaba listado de pacientes, se corrobora de acuerdo con expediente electrónico los resultados de la prueba RT_PCR. Serán seleccionados los expedientes con prueba positiva de RT_PCR para COVID-19, se recolectaran las variables encontradas y se vaciará la información en la base de datos electrónica generada en programa SPSS Statistics® para su posterior análisis.
8.		Fin del proceso

## Guía de apoyo del consenso RSNA

**Hallazgos Típicos:** corresponde a las características típicas que se informan anteriormente, que se ven con frecuencia y más específicamente en la neumonía por COVID-19 en la pandemia del 2019-2020, los cuales son: <sup>(23)</sup>

- ✓ Opacidad en vidrio despulido con o sin consolidación
- ✓ Distribución periférica de los hallazgos
- ✓ Morfología redonda predominante
- ✓ Patrón en crazy paving

**Existen hallazgos indeterminados**, que, si bien no son característicos, aunados a la clínica condicionan una sospecha de infección por COVID-19, estos corresponden a: <sup>(1)</sup>

- ✓ Ausencia de hallazgos típicos de TC y la presencia de
  - con o sin vidrio despulido multifocal, difuso, peri hilar o unilateral que carece de una distribución específica y no son redondeadas ni periféricas
  - Focos en vidrio despulido muy pequeños con una morfología no redondeada y distribución no periférica

**Así como hallazgos de apariencia atípica (que sugieren otra patología):** <sup>(1)</sup>

- ✓ Ausencia de características típicas o indeterminadas y la presencia de
  - Consolidación lobular aislada o segmentaria sin GGO
  - Pequeños nódulos discretos (p. ej. centrilobular, árbol en yema)
  - Cavitación pulmonar

**Negativo para Neumonía** implica que no hay anomalías parenquimatosas que puedan atribuirse a la infección. Específicamente, vidrio despulido y la consolidación están ausentes.

## Guía de apoyo Ecala CO-RADS

### CO-RADS 0: Estudio No concluyente

- TC incompleta
- Técnicamente insuficiente

### CO-RADS 1: Sospecha muy bajo/Normal

- TC torácica normal
- Etiología inequívoca no infecciosa. (ej.)
  - Enfisema
  - Neumonitis intersticial (conocida)
  - Nódulos
  - Tumor
- Excepción en los primeros días de sospecha

### CO-RADS 2: Nivel de sospecha bajo

Hallazgos típicos de la etiología infecciosa no compatible con COVID-19

Y ausencia de características de las categorías CO-RADS 3-5

Ejemplo de dx alternativos:	Patrones
Bronquiolitis infecciosa	Signo de árbol en brote
Bronconeumonía	Patrón nodular centrilobular
Neumonía lobular	Consolidación lobular o segmentario o central
Absceso pulmonar	Colecciones

### CO-RAD 3: Nivel de sospecha Intermedia:

Anomalías en la TC que indican infección, pero no está seguro si COVID-19

superposición con otra patología, como bronconeumonía generalizada, neumonía lobular, émbolos sépticos con opacidades en vidrio esmerilado

Ejemplo de dx alternativos:	Patrones
Influenza	GG esmerilado perihiliar (central)
VRS u otras virales	GG con septo interlobular liso
Edema alveolar atípico	Derrame pleural
Otra combinada c/COVID19	GG amplio u homogéneo
-----	GG no centrilobular, no subpleural
-----	Consolidación ~ neumonía organizada (sin otros típico)

### CO-RADS 4: Nivel de sospecha: alto.

Hallazgos sospechosos, pero no extremadamente típicos de afectación pulmonar de COVID-19

Vidrio esmerilado unilateral

Consolidaciones multifocales sin ningún otro hallazgo típico

Hallazgos sospechosos de COVID-19 en la enfermedad pulmonar subyacente.

### CO-RADS 5

Nivel de sospecha: muy alto

- Hallazgos típicos de afectación pulmonar de COVID-19

Características obligatorias:	Patrones Confirmatorios
<b>Vidrio esmerilado con o sin consolidaciones Distribución subpleurales (Incluidas las fisuras)</b>	GG: forma <u>+</u> redondeada
	Crazy paving
	Signo halo inverso
<b>Distribución Bilateral o multifocal</b>	Bandas fibróticas
	Consolidación subpleural
<b>Distribución periférica o basal</b>	Engrosamiento vascular
	Patrón reticular

## 7.10 **Diseño estadístico (Plan de análisis de los datos)**

Una vez realizada la recolección de datos, se estructurará una base de datos en el Excel Versión de Windows. Las variables cualitativas se describirán con distribuciones de frecuencia y porcentajes; mientras que las variables cuantitativas se describirán usando medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar). Se realizarán pruebas de normalidad para determinar el uso de estadística paramétrica o no paramétrica. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos para el reporte final de investigación.

## **VIII. Implicaciones éticas**

Los aspectos éticos en toda investigación son muy importantes ya que garantizan la seguridad y no maleficencia para los pacientes donde lo más importante es el beneficio hacia el paciente. En todo momento se respetó la dignidad, derechos y bienestar de las pacientes.

De acuerdo al artículo 3° de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, el objetivo del presente estudio contribuirá al conocimiento y control de la enfermedad mediante la asociación de los hallazgos tomográficos guiados por la escala de del consenso de la RSNA y escala CORADS con los casos de neumonía por SARS-COV-2 confirmados por patrones radiológicos más frecuentes y el porcentaje de daño pulmonar en la tomografía de tórax de pacientes con diagnóstico de SARS-CoV 2 de acuerdo al sexo, edad y comorbilidades clínicas.

Este protocolo de investigación se sometió al comité de ética de investigación y comité de investigación, así como la autorización del director del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos.

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de acuerdo a los siguientes artículos:

- Artículo 13, del capítulo I, donde refiere que prevalecerá el criterio del respeto a la dignidad, la protección de los derechos y bienestar del sujeto de estudio.
- Artículo 17 del capítulo I, fracción I donde se menciona que el sujeto a investigar no sufrirá daños en el estudio.
- Artículo 19 bajo la responsiva del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, el cual, de ser necesario, proporcionara atención medica en caso de que el sujeto en estudio presente complicaciones derivadas de la investigación.
- Artículo 23 del capítulo I establece que al tratarse de una investigación sin riesgo se dispensa al investigador de la obtención del consentimiento informado.

- Artículo 114, título sexto Todo estudio o procedimiento relacionados con esta investigación se realizarán por personal capacitado

Este protocolo está apegado al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica

En todo momento los datos de los pacientes se manejarán bajo confidencialidad y no se identificará a los mismos de manera individual.

En el servicio de imagenología se explicará previamente de manera clara y concisa los procedimientos a realizar.

Este estudio se clasifica como sin riesgo, por lo que todos los procedimientos se realizaran sin consentimiento informado, ya que por el padecimiento del paciente el estudio tomográfico realizado es parte protocolo habitual en la exploración integral.

Tipo de investigación (De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Art 23 Capítulo I\*)

		<i>* No Requieren Consentimiento Informado</i>			
<b>Sin riesgo</b>	<b>X</b>	<b>Riesgo mínimo</b>		<b>Riesgo mayor al mínimo</b>	

La investigación con seres humanos conlleva riesgos, esto hace necesario garantizar condiciones éticamente aceptables en la producción de conocimiento, de tal forma que toda investigación que involucre seres humanos debe llevarse a cabo de acuerdo con normas éticas universalmente reconocidas. De este modo la presente investigación sigue las normas nacionales e internacionales citadas a continuación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Salud.
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.
- Reglamento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.
- Decreto por el que se crea el órgano desconcentrado denominado Comisión Nacional de Bioética.

## IX. Organización

**Tesista:** Médico Cirujano y Partero Marcos Francisco Chávez García, residente de cuarto año del curso de especialización de imagenología diagnóstica y terapéutica.

Encargado de delimitar el tema, búsqueda y recolección de información, llenado de la cédula de recolección de datos, elaboración y llenado de la base de datos, análisis de resultados y redacción de tesis.

**Director de tesis:** Médico especialista en radiología Manuel David García Santillan

Realizó orientación, Revisión y ajuste de actividades del tesista, supervisión de la elaboración de la cédula de recolección de datos.

**Coautor:** Doctora en ciencias Laura Soraya Gaona Valle  
asesoría en investigación, diseño y análisis estadístico, asesoría en la elaboración de la base de datos, creación de gráficas y tablas.

**Coautor:** Médico cirujano Gerardo Quino Chacha  
Encargado de proporcionar la información del sistema packs (Synum) del C.M. Lic. Adolfo López Mateos, y estandarizar el protocolo de atención y obtención de tomografías en el departamento de imagenología.

**Coautores:** médicos cirujanos Jacobo Emmanuel Domínguez Garcia, Alejandra Viridiana Sosa Villaseñor, Gerardo López Téllez. Residentes de tercer año de imagenología diagnóstica y terapéutica.

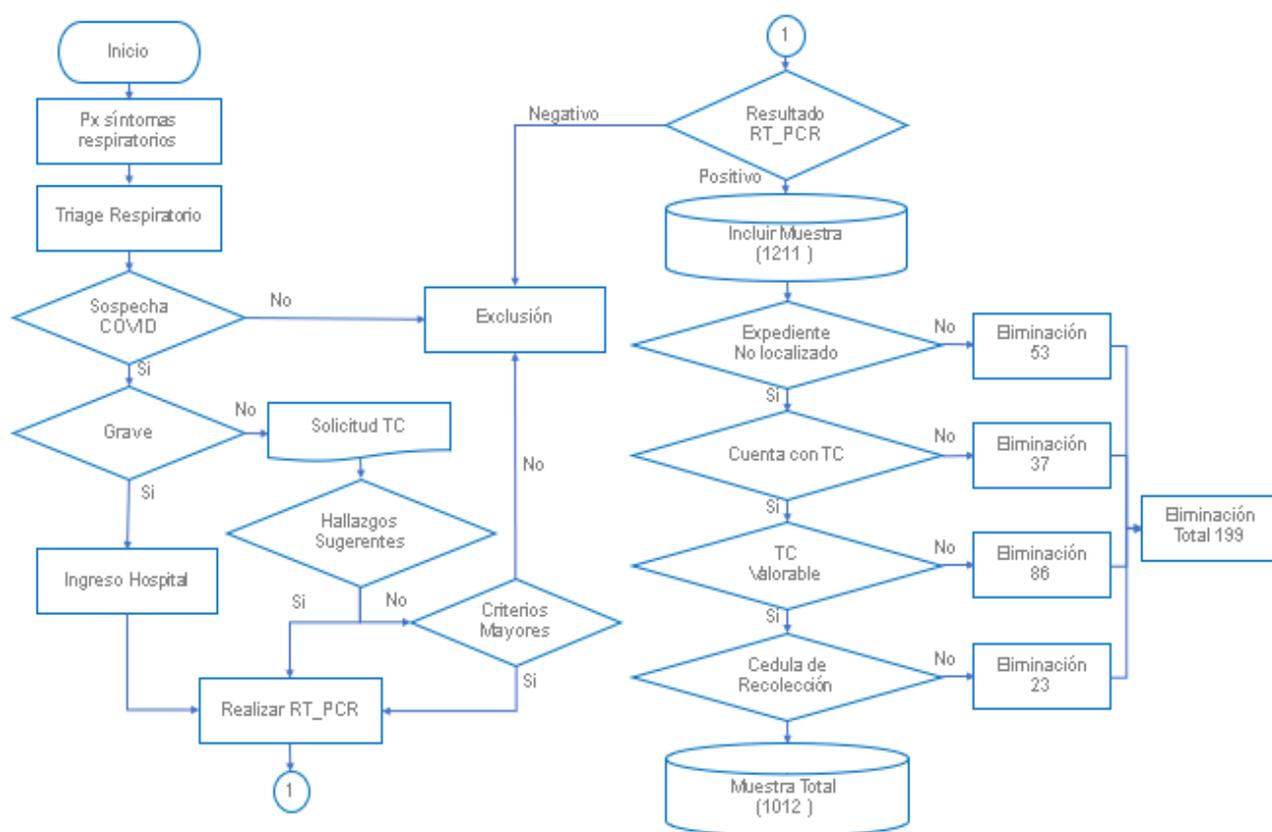
Colaboración en la búsqueda de información, así como en el llenado de la cédula de recolección, elaboración de la base de datos y llenado de la misma.

Para efectos de publicación y presentación en eventos académicos, congresos, etc. El tesista aparece como primer autor, el director de tesis como segundo autor en los casos mencionados. Si el macroproyecto es presentado con otra línea de investigación, los coautores pueden aparecer como primer autor. El director de tesis será autor de correspondencia en caso de publicaciones.

## X. Resultados

El objetivo de este estudio fue determinar los hallazgos tomográficos, de acuerdo con los criterios establecidos del consenso de la RSNA y la escala CO-RADS, en pacientes hospitalizados en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, con diagnóstico de COVID-19 confirmado por RT-PCR; además de reportar las características de edad y sexo, e identificar la categoría de la RSNA y la escala CORADS que se presentan con mayor frecuencia en pacientes infectados por COVID-19. Para lo cual se identificaron 1211 pacientes con prueba de RT\_PCR positiva de COVID 19, registrados a partir del paciente cero que ingreso el día 26 de marzo del 2020, hasta el día 29 de agosto del 2020, de los cuales se excluyeron del estudio 199 pacientes, por presentar algún criterio de eliminación (**figura 1**); la muestra final fue de 1012 pacientes.

Figura 1. Flujo de Selección de muestra.



Edad y sexo

Las características por edad y sexo de la muestra incluida en este estudio (N=1012) se representan en el gráfico 1, donde se observa que la edad mínima fue de 15 años y máxima de 97 años, calculando una media de 51 años con desviación estándar de 13.9 (**Gráfico 1, Tabla 2 fila-b**); una distribución por sexo donde el 37.3% (n=377) fueron mujeres, y el 62.7% (n=635) fueron hombres (**gráfico 2**).

Gráfico 1. Distribución por edad y sexo en pacientes con COVID-19 diagnosticado por RT\_PCR

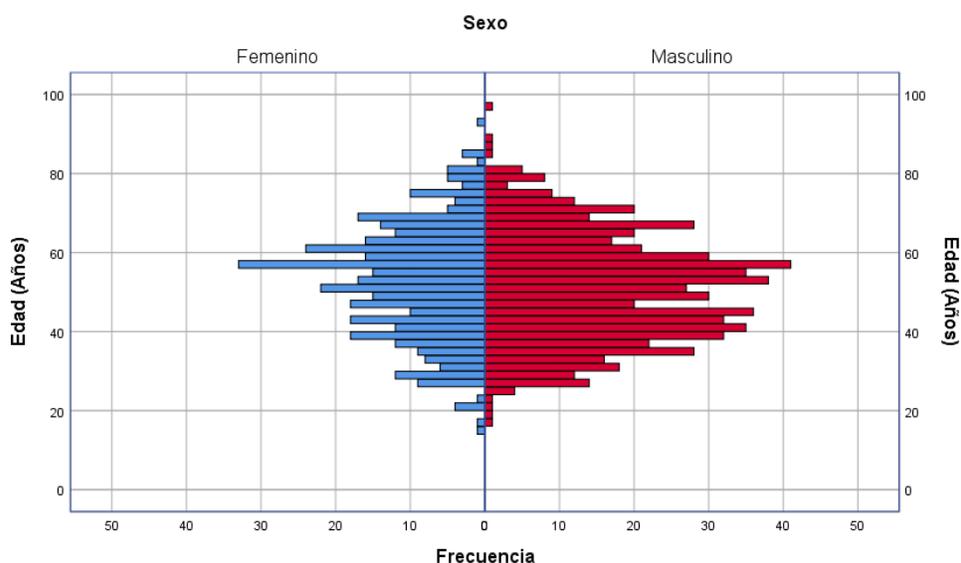
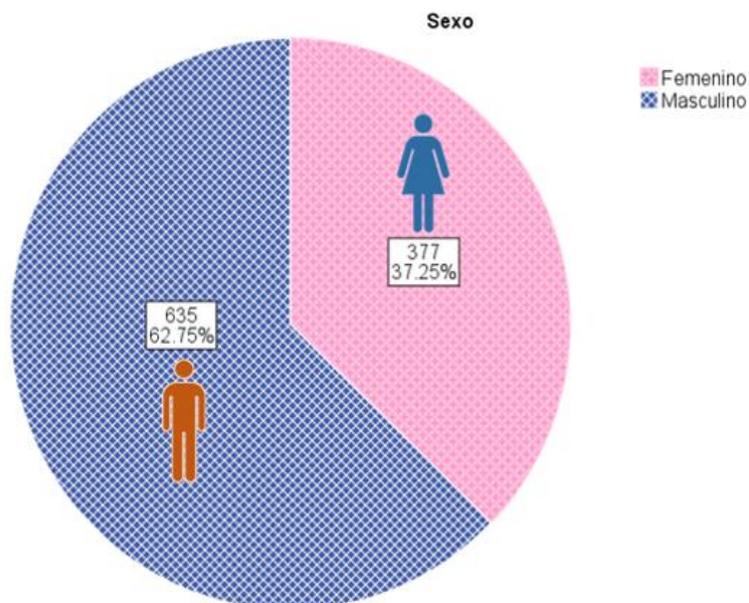


Gráfico 2. Distribución por género en pacientes con COVID-19 diagnosticado por RT\_PCR



De las 1012 tomografías de tórax revisadas, solo 35 (3.4%) no mostraron opacidades en vidrio deslustrado, por lo que corresponde al hallazgo tomográfico más frecuente con un 96.5%(n=977), seguido de la consolidación con un 81.8%

(n=828), posteriormente la dilatación vascular en un 55.2% (n=559) de los estudios, y el engrosamiento septal con un 38.1% (n=386); el patrón en empedrado referido como patrón confirmatorio de COVID-19 solo se encontró en el 24.2%, que corresponde a 245 tomografías, de las cuales 223 se catalogaron como CORADS-5, 7 tomografías como CORADS-4 y 15 tomografías en CORADS-3, el resto de los hallazgos tomográficos de tórax considerados típicos, como las bronquiectasias, bandas parenquimatosas y la distorsión de la arquitectura se presentaron con una frecuencia <20% (**tabla1-a**). Al desglosar los hallazgos según la escala CORADS, se identificó que en la categoría CORADS-2 la consolidación fue mas frecuente que el patrón en vidrio despulido con un 7% frente a 3%. (**tabla1-a**)

Dentro de los hallazgos atípicos, el que se presentó con mayor frecuencia corresponde a las linfadenopatías en un 15.1% (n=153), seguido del derrame pleural (n=26) y micronódulos (n=26) corresponde al 2.5% cada uno; cavitación (n=8), árbol en brote (n=5) y neumotórax (n=5) estuvieron presentes en menos del 1%; al desglosar por categorías se observa que en general los hallazgos atípicos son más frecuentes en las categorías menores principalmente en CORADS-1, a excepción de la linfadenopatía que se observa con mayor frecuencia en la categoría CORADS-1 y CORADS-5, con un 15 y 14% respectivamente. (**tabla 1-b**)

#### Distribución

Se valoró la distribución del vidrio despulido y las consolidaciones, encontrando que, de las 1012 tomografías, 987 tenían afección de más de dos lóbulos, lo que corresponde a una afección de predominio multilobar del 97.5% (n=987) y solo el 2.4% (n=25) fuero de afección unilobar (**tabla 1-d**). Se observo que las lesiones se presentaron distribuidas de manera periférica bilateral en un 83.3% (n=843), siendo el patrón de distribución más frecuente, seguido de la distribución difusa presente en un 11 % (n=114), la tercera en frecuencia fue la distribución periférica unilateral con un 2.5% (n=26), muy parecido a la frecuencia de la distribución central bilateral con un 2.08%(n=21); solo una tomografía de las 1012 presento distribución central unilateral (**tabla 1-c**).

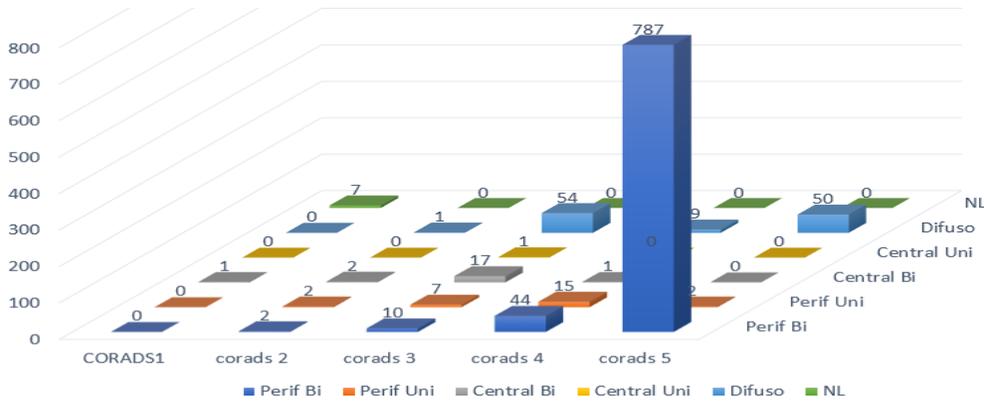
Al desglosar por categorías CORADS se observa que la distribución más frecuente fue bilateral periférica, con 787 casos en categoría 5 y 44 en categoría CORADS-4, correspondiente al 93 y 62% de presentación en cada una de las categorías; conforme el nivel de sospecha disminuye, la distribución periférica bilateral es menor en relación con el resto de los hallazgos. (**tabla 1-c**). La segunda más frecuente fue la distribución difusa, repartida mayormente en la categoría 3 y 5, con un 47% y 43% respectivamente, la distribución periférica unilateral se identifica mayormente en categoría CORADS-4 y la distribución central bilateral en la categoría CORADS-3 representado en la **tabla 1-c** y **grafico 3**.

Tabla 1. Hallazgos tomográficos y distribución, desglosado por categoría CORADS

<b>Hallazgos tomográficos de acuerdo categoría CORADS</b>													
<b>CORADS</b>													
		<b>Total</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<b>Hallazgos típicos vs CORADS</b>													
a) Hallazgos típicos	Vidrio deslustrado	977	96.54	1	12.50	3	37.50	80	91.95	65	92.85	828	98.69
	Consolidación	828	81.82	0	0.00	7	87.50	76	87.35	53	75.71	692	82.40
	Engrosamiento septal	386	38.14	1	12.50	2	25.00	28	32.18	27	38.57	328	39.09
	Dilatación vascular	559	55.24	0	0.00	1	12.50	33	7.93	28	40.00	497	59.23
	Bronquiectasias	212	20.95	0	0.00	1	12.50	15	17.24	11	15.71	185	22.05
	Patrón en empedrado	245	24.21	0	0.00	0	0.00	15	17.24	7	10.00	223	26.58
	Banda parenquimatosa	126	12.45	0	0.00	2	25.00	7	8.04	8	11.43	109	12.99
	Distorsión arquitectura	39	3.85	0	0.00	1	12.50	4	4.60	8	11.43	26	3.10
<b>Hallazgos atípicos vs CORADS</b>													
b) Hallazgos atípicos	Linfadenopatía	153	15.12	0	0.00	2	25.50	20	22.99	9	12.86	122	14.54
	Derrame Pleural	26	2.57	1	12.50	1	12.50	13	14.94	11	15.71	0	0.00
	Árbol en brote	5	0.49	0	0.00	2	25.00	1	1.15	2	2.86	0	0.00
	Neumotórax	5	0.49	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	5.71	1	0.12
	Cavitación	8	0.79	0	0.00	1	12.50	4	4.60	3	4.28	0	0.00
	Nódulos pequeños	26	2.57	0	0.00	4	50.00	5	5.75	16	22.86	1	0.12
<b>Distribución de la lesión de acuerdo con CORADS</b>													
c) Distribución de la lesión	Sin hallazgos	7	0.69	7	87.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Periférico bilateral	843	83.30	0	0.00	2	25.00	10	11.49	44	62.85	787	93.80
	Periférico unilateral	26	2.57	0	0.00	2	25.00	7	8.05	15	21.43	2	0.24
	Central bilateral	21	2.08	1	12.50	2	25.00	17	19.54	1	1.43	0	0.00
	Central unilateral	1	0.10	0	0.00	0	0.00	1	1.15	0	0.00	0	0.00
	Difuso	114	11.26	0	0.00	1	12.50	54	62.07	9	12.86	50	5.96
<b>Afectación multilobar de acuerdo con CORADS</b>													
d) Multilobares	Si	987	97.53	0	0.00	5	62.50	83	95.04	63	90.00	836	99.64
	No	25	2.47%	8	100%	2	37.5%	6	4.96%	6	10%	3	0.36%

Nomenclatura basada en el glosario de terminología en imagen de tórax de la sociedad Fleischner, Hallazgos típicos y atípicos de acuerdo a Simpson S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. RSNA. 2020; 2 (2):1-24

Gráfico 3. Relación de la distribución de las lesiones desglosada por categoría CORADS.

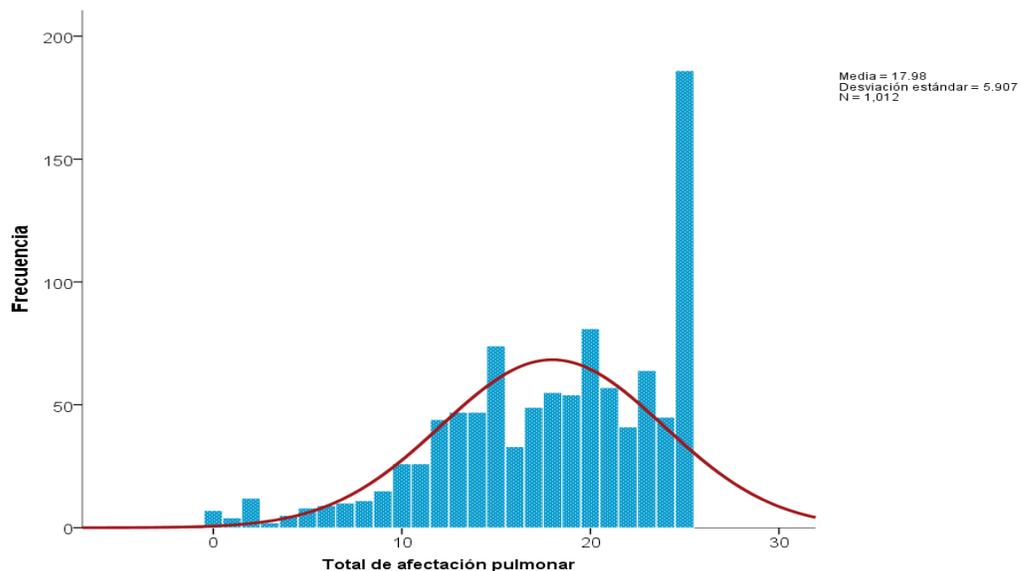


Del total de tomografías estudiadas (N=1012) 7 eran de características normales por lo que fueron categorizadas como negativas para neumonía por COVID 19, y solo una con hallazgos de distribución central bilateral y derrame pleural como hallazgo atípico, categorizada como CORADS-1, no asociados a etiología infecciosa. (**Gráfico3, Tabla-1, columna CORADS 1**).

#### Grado de afectación

La puntuación de gravedad propuesta por Chun et al en 2020, presenta una distribución desde 0 puntos (sin hallazgos), hasta 25 (más del 75% de afectación por lóbulo), el grado de afección más frecuente fue de 25 puntos en un 18%, la media fue de 18 puntos con una distribución promedio de 12 a 24 con una desviación estándar de 6 ( $\sigma=5.9$ ), como se muestra en el **grafico 4**.

Gráfico 4. Histograma de la puntuación de gravedad propuesta por Chun M. et al 20202, en pacientes con COVID-19 del C.M: Lic. Adolfo López Mateos. ISEM.



Grado de afectación por categoría CORADS.

Si se desglosa por categorías CORADS; en la categoría 5 el grado de afectación medio fue de 18 puntos, al igual que la media general, con una desviación estándar de 5.3 y una distribución de 18 a 23 puntos, conforme disminuye la categoría CORADS disminuye el grado de afectación, excepto en la categoría 3, donde se incluye la distribución de tipo difuso (afección sin predominio central o periférico, que abarca los tres lóbulos derechos y los dos izquierdos), y por lo tanto tiene un mayor grado de afectación, la categoría 1 se registró con un puntaje promedio de 0.25 ya que 7 tomografías fueron normales y solo una presentó hallazgos no relacionados a etiología infecciosa.

### Categorización

Las dos escalas tomográficas de sospecha diagnóstica para COVID-19 utilizadas fueron la propuesta por el consenso de la RSNA y la propuesta por la sociedad holandesa de radiología CORADS. Usando la escala del consenso RSNA se catalogaron como hallazgos típicos 877 pacientes que corresponde a un 86.6%; el 9% (n=92) presentó hallazgos indeterminados; el 3.5% (n=36) de apariencia atípica y solo 0.7% (n=7) de características normales (**tabla 2**). Con la escala CORADS se identificaron 908 pacientes con sospecha diagnóstica correspondiente al 89.7%, divididos en 6.8%(n=69) con CO-RADS 4, y 83% (n=839) CORADS 5; EL 8.8%(n=89) se consideró con hallazgos sugerentes de infección viral indeterminados para COVID-19 categorizado como CORADS 3, la categoría CORADS 1 y 2 representan el 0.8%(n=8) y 0.7%(n=7) respectivamente (**Tabla 2**), la categoría 0 se consideró criterio de eliminación para este estudio, por tratarse de estudio no concluyente (Figura 1).

Al enfrentar ambas escalas de sospecha (CORADS vs RSNA), se observó que la categoría CORADS 5, solo incluye hallazgos típicos según la RSNA; la escala CORRADAS 4 incluye en similar porcentaje categoría de apariencia típica y apariencia indeterminada (51.5% y 48.5% respectivamente); En la categoría CORRADAS 3 se incluyen la apariencia típica en un 3%, indeterminada 65% y atípica 31%; la escala CORADS 2 solo incluye tomografías con estudios de apariencia atípica, y la categoría CORADS 1, incluyó 7 tomografías de apariencia normal y 1 tomografía con hallazgos atípicos (**grafico 5**).

Tabla 2. Número de casos de acuerdo con la categoría RSNA, edad y puntos de afectación, desglosado por categoría CORADS

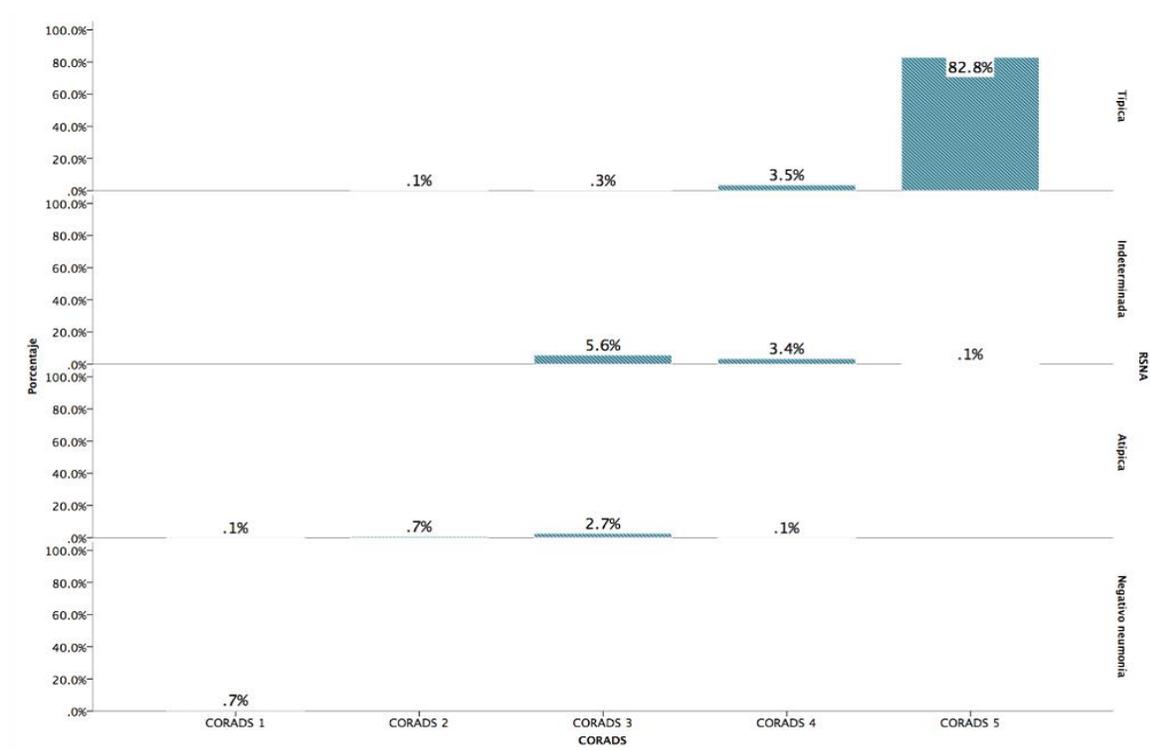
CORADS VS RSNA, Edad y Afectación													
		CORADS*											
		Total		1		2		3		4		5	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>RSNA vs CORADS</b>													
a) Apariencia**	Típica	877	86.6	0	0.00	0	0.00	3	3.45	35	51.43	839	99.88
	Indeterminada	92	9.09	0	0.00	0	0.00	58	65.52	34	48.57	0	0.00
	Atípica	36	3.56	1	12.50	7	87.50	28	31.03	0	0.00	0	0.00
	Negativo	7	0.69	7	87.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>Edad vs CORADS</b>													
b) Años		51.13		36		45.57		52.72		50.83		51.17	
		( $\sigma$ 13.9)		(16.71%)		(18.55%)		(14.52%)		(16.40%)		(13.47%)	
<b>Grado de afectación vs CORADS</b>													
c) Puntos***		18		0.25		9.88		20		16.70		18.12	
		( $\sigma$ 5.9)		( $\sigma$ 0.71)		( $\sigma$ 7.84)		( $\sigma$ 7.22)		( $\sigma$ 6.76)		( $\sigma$ 5.31)	

\* Elaborada por la Asociación Holandesa de Radiología

\*\* Avalado por la Sociedad de Radiología Torácica y el Colegio Americano de Radiología (ACR).

\*\*\* Chung M. et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). Radiology. 2020;295 (1):202-207

Gráfico 5 . correlación de la escala CORADS vs consenso RSNA



## **XI. Discusión**

Los resultados obtenidos, después de observar las tomografías revisadas en el periodo de 26 de marzo del 2020, al 30 de agosto del año 2020, en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, ISEM-Toluca, reportan lo siguiente:

La media de edad fue menor a la descrita en el estudio de Jaegere et al. en 2020<sup>(28)</sup>, realizado en Estados Unidos, donde reportan una media de 70 años con un rango de edad de los 29 a los 94 años, lo cual contrasta con nuestro estudio, donde se reporta una media de 51 años con un rango de edad de los 15 a los 97 años, que coincide con lo reportado por Chung et al. en 2020<sup>(1)</sup> (media de 51 años, rango 29-77años), cabe destacar que la muestra incluida fue más amplia en nuestro estudio(N=1012).

El predominio de género es similar a la reportada en el resto de la literatura disponible al momento del estudio, con un ligero predominio en pacientes masculino con un 63%, y 37% en el sexo femenino, Prokop et al. en 2020<sup>(29)</sup>, reportan un predominio en pacientes masculinos correspondiente al 58% y 42% para el sexo femenino.

El patrón predominante incluye vidrio despulido con consolidaciones, de distribución periférica bilateral en un 83%, similar a lo reportado en Wuhan China (86% Ming-Yen et al. En 2020)<sup>(24)</sup>. En nuestro estudio, el hallazgo tomográfico principal fue la opacidad en vidrio despulido en el 96% de los estudios, comparado con el 57% reportado en los primeros estudios en China<sup>(1,23,24)</sup>, el cual puede o no estar asociado a consolidaciones; en este estudio se encontró 2.8% de consolidación sin vidrio despulido asociado, posiblemente a la cronicidad de la enfermedad al momento del estudio.

Los hallazgos atípicos más frecuentes fue las adenopatías mediastinales en un 15% y el derrame pleural en el 2 %, que contrasta con estudios reportados en china, donde estuvieron ausentes en todos los casos positivos. Ming-Yen et al. en 2020<sup>(24)</sup>. En nuestro estudio la presencia de adenopatías no modifico el grado de sospecha CORADS ni RSNA, el derrame pleural disminuyo en una categoría el CORADS, al asociarse a patología agregada.

La categoría más frecuente corresponde a lo esperado, ya que al tener una muestra de pacientes RT\_PCR positiva la gran mayoría corresponde a CORADS 5 y RSNA con hallazgos Típicos. Ambas categorías incluyen algún patrón confirmatorio, como patrón en empedrado (crazy paving) o vidrio despulido que contactara la pleura, que

durante la interpretación de estudios se observó que muy frecuentemente aparecía con morfología redondeada, triangular o en banda, con contacto a la pleura o contorneándola. En pacientes en fases avanzadas, el vidrio despulido se extendía hacia la región parahiliar, condicionando en algunos pacientes un patrón de distribución difuso, que en muchas ocasiones se categorizó como CORADS 3 y hallazgos indeterminados de la RSNA, si contenía consolidaciones periféricas, o un ligero predominio del vidrio despulido hacia la periferia se le asignaba categoría CORADS 5 y RSNA Típico, considerando el tipo de distribución (difuso) más polémico al momento de clasificar. La dilatación vascular dentro de las anomalías vasculares se encontró en un 59% de los categorizados CORADS 5, dicho hallazgo fue el tercero más frecuente.

El patrón en empedrado, (descrito como patrón confirmatorio), estuvo presente solo en el 26 % de los clasificados CORADS 5, los hallazgos de bandas parenquimatosas y distorsión de la arquitectura presentaron la misma proporción en CORADS 4 y 5, asociado a pacientes con larga evolución de la enfermedad.

Las tomografías con categoría CORADS 4, presentaron vidrio despulido y consolidaciones en similar proporción, la distribución predominante continua siendo periférico bilateral, sin embargo, las lesiones no están en contacto con la pleura visceral (motivo por el cual se les asigno esta categoría), la segunda distribución en frecuencia fue periférica unilateral, en este caso los hallazgos de la RSNA pueden ser típicos, pero al no ser bilaterales se les asigna esta categoría, el otro motivo para asignar CORADS 4 es tener hallazgos típicos más patología pulmonar agregada, en el caso de este estudio el principal hallazgo fue el derrame pulmonar y micronodulos asociados. Resultados similares a los reportados por Prokop et al. En 2020<sup>(29)</sup>. Esta categoría continúa teniendo un alto nivel de sospecha.

La categoría CORADS 3, incluye los hallazgos típicos, indeterminados y atípicos descritos en la declaración del consenso de la RSNA, volviendo esta categoría la más multivariable, con hallazgos equívocos para COVID-19, sin dejar de ser sospechosa, y no descarta otra etiología, se incluyeron opacidades que no contactaban la pleura y no sugerentes de etiología bacteriana, así como una distribución central bilateral y difusa.

La categoría CORADS 2 incluyó, solo estudios con hallazgos atípicos según el consenso de la RSNA, de los 7 estudios reportados en esta categoría, todos presentaron consolidación, 2 con patrón de árbol en brote asociado y los otros 5 sugerentes de etiología no viral, solo 3 estudios tenían opacidad en vidrio despulido, que, por los hallazgos asociados y la distribución central y unilateral, se les asigno esta categoría.

La categoría CORADS 1 se asignó en 7 casos, por tener una tomografía sin hallazgos, y solo un estudio se reportó como datos de sobrecarga, (tanto por los hallazgos, como por antecedentes)

## **XII. Conclusión**

El patrón más frecuente fue el vidrio despolido, con o sin consolidación asociada, en una distribución periférica bilateral y multilobar, correspondiente a la categoría CORADS 5 y hallazgos Típicos de la RSNA, las cuales fueron las categorías más frecuentes en cada una de las escalas, que coincide con lo esperado, al estudiar pacientes con RT\_PCR positivo.

A diferencia de lo reportado en otros estudios puede existir la consolidación aislada en pacientes PCR positivos, Y en un porcentaje mínimo (0.8%) se observan estudios normales, sugerentes de otra patología (0.7%) ó con hallazgos atípicos (3.5%).

La edad media es de 51 años, con un ligero predominio en hombres del 63% vs 37% en mujeres.

A menor edad tanto la categorización CORADS como la del consenso RSNA pueden tener hallazgos tomográficos con menor sospecha diagnóstica.

La distribución que causa mayor conflicto al momento de asignar una categoría CORADS, fue la difusa, repartida principalmente en categoría 3 y 5 del CORADS y hallazgos indeterminados y típicos de la RSNA, si hay un pequeño indicio de mayor afección Periférico es sugerente asignar categoría 5, para evitar el infradiagnóstico.

Al enfrentar ambas categorías se observó que la escala CORADS detecto, ligeramente más pacientes sospechosos clasificados como CORADS 4 y 5, con un porcentaje del 89.7% frente a un 86.6% del consenso RSNA, categorizado como hallazgos típicos. Y dando 8 falsos negativos con la escala CORADS y 7 con el consenso RSNA.

AL registrar 8 pacientes con escala CORADS 1; y 7 pacientes con categoría RSNA negativo de COVID-19, (todos con prueba positiva de RT\_PCR) es indicativo que es necesario realizar una prueba confirmatoria de PCR si la sintomatología es muy sugestiva, o repetir la tomografía al menos 4 días posteriores, como control.

### **XIII. Recomendaciones**

Se propone realizar un estudio comparativo de hallazgos tomográficos usando las escalas del consenso RSNA y CO-RADS, utilizando como muestra los pacientes con RT\_PCR negativo, y síntomas de alta sospecha de COVID-19.

En nuestro centro médico, se recomienda, que, sí se realizan estudios similares, se efectúe una comparación interobservador, la cual ayudara a disminuir margen de error o sesgo.

### **XIV. Referencias bibliográficas.**

1. Chung M, Bernheim A, Mei X, Zhang N, Huang M, Zeng X, Cui J, Xu W, Yang Y, Fayad ZA, Jacobi A, Li K, Li S, Shan H. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. 2020;295(1):202-207.
2. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol*. 2020; 92 (4): 418-423.
3. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382 (8):727-733.
4. Chan JF, Yip CC, To KK, Tang TH, Wong SC, Leung KH, Fung AY, Ng AC, Zou Z, Tsoi HW, Choi GK, Tam AR, Cheng VC, Chan KH, Tsang OT, Yuen KY. Improved molecular diagnosis of COVID-19 by the novel, highly sensitive and specific COVID-19-RdRp/Hel real-time reverse transcription-polymerase chain reaction assay validated in vitro and with clinical specimens. *J Clin Microbiol*. 2020; 58 (5): 310-320.
5. Doremalen N, Bushmaker T, Morris D, Holbrook M, Gamble A, Williamson B et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020; 382 (1):1564-1567.
6. Perlman S. Another Decade, Another Coronavirus. *N Engl J Med* 2020; 382(1):760-762.
7. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol*. 2020;17(5):259-260.
8. Ge H, Wang X, Yuan X, Xiao G, Wang C, Deng T, Yuan Q, Xiao X. The epidemiology and clinical information about COVID-19. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2020; 14(1):1–9.

9. Li H, Liu SM, Yu XH, Tang SL, Tang CK. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. *Int J Antimicrob Agents*. 2020; 20 (54):1-8.
10. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, Tan KS, Wang DY, Yan Y. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res*. 2020; 7(1):11-21.
11. Wang Z, Ma W, Zheng X, Wu G, Zhang R. Household Transmission of SARS-CoV-2. *J Infect*. 2020; 10 (28):1-4.
12. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061–1069.
13. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Flores-Coria A, Gómez-Álvarez E, Barquera S. Prevalencia, diagnóstico y control de hipertensión arterial en adultos mexicanos en condición de vulnerabilidad. *Resultados de la Ensanut 100k. Salud pública de México*. 2019; 6 (61): 10-29.
14. Secretaria de Salud. Información internacional y nacional sobre el nuevo coronavirus [internet] México: 19 abril de 2020 [consultado 20 abril 2020] Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/nuevo-coronavirus-en-el-mundo-covid-19-comunicado-tecnico-diario>
15. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382 (1):1708-1720.
16. OMS. Informe de la Misión Conjunta OMS-China sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Reporte. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2020,1:16-24.
17. Lüers JC, Klußmann JP, Guntinas-Lichius O. Die Covid-19-Pandemie und das HNO-Fachgebiet: Worauf kommt es aktuell an? *Laryngo-Rhino-Oto* [Internet]; 2020 [consultado 19 Abril 2020] Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/pdf/10.1055/a-1095-2344.pdf>
18. Recalcati S. Cutaneous manifestations in COVID-19: a first perspective. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. [Internet];2020;[consultado 20 Abril 2020] Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jdv.16387>
19. Rossi S, Erasmus J, Volpacchio M, Franquet T, Castiglioni T, McAdams H. “Crazy-Paving” Pattern at Thin-Section CT of the Lungs: Radiologic-Pathologic Overview. *RadioGraphics*. 2003;23(6):1509-1519.

20. Coronado V, Prieto F, Hincapié B. Principales patrones radiológicos en la placa simple de tórax: una visión radiológica y macroscópica. *European Society of Radiology* 2014. S-0867 (1): 1-36.
21. Kanne JP, Little BP, Chung JH, Elicker BM, Ketai LH. Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update-Radiology Scientific Expert Panel. *Radiology*. 2020:200527.
22. Simpson S, Kay U, Abbara S, Bhalla S, Chung J, Chung M. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. *RSNA*. 2020; 2 (2):1-24.
23. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology*. 2020; 2(2).
24. Ming-Yen N, Lee E, Yang J, Yang F, Li X, Wang H. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020; 2 (1): 1-24
25. Dutch Association for Radiology (Nederlandse Vereniging voor Radiologie, NVvR). Disponible en: <https://www.radiologen.nl/secties/netwerk-covid-19/documenten/handreiking-standaardverslag-ct-thorax-covid-inclusief-co-rads>. [citado 14 de April 2020].
26. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. *Intensive Care Med*. 2020: 1-4.
27. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, Oczkowski S, Levy MM, Derde L, Dzierba A, Du B, Aboodi M, Wunsch H, Cecconi M, Koh Y, Chertow DS, Maitland K, Alshamsi F, Belley-Cote E, Greco M, Laundry M, Morgan JS, Kesecioglu J, McGeer A, Mermel L, Mammen MJ, Alexander PE, Arrington A, Centofanti JE, Citerio G, Baw B, Memish ZA, Hammond N, Hayden FG, Evans L, Rhodes A. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020:1-34.
28. Jaegere T, Krdzalic J, Fasen B, Kwee R. Radiological Society of North America Chest CT Classification System for Reporting COVID-19 Pneumonia: Interobserver Variability and Correlation with RT-PCR. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020; 2(3): 1-26
29. Prokop M, Everdingen W, Rees-Vellinga T, Ufford H, Stöger L, Beenen L, Geurts B, Gietema H, et Al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19—Definition and Evaluation. *Radiology*. 2020; 29(6): 97–104.

## XV. Anexos

### CENTRO MEDICO "LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS" CEDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN PACIENTES SOSPECHOSOS Y CON DIAGNOSTICO DE SARS-CoV 2

Folio: \_\_\_\_\_

#### Identificación de la unidad

- 1.- Institución: ISEM Fecha: \_\_\_\_\_  
2.- Entidad/delegación: Estado de México  
3.- Jurisdicción: \_\_\_\_\_ 4.- Municipio: \_\_\_\_\_  
5.- Unidad Médica: Centro médico "Lic. Adolfo López Mateos"

#### Identificación del paciente

- 6.- Nombre: \_\_\_\_\_ 7.- Edad: \_\_\_\_\_  
8.- Sexo: \_\_\_\_\_

#### Hallazgos tomográficos

	Si	No
▪ Opacidad en vidrio deslustrado	_____	_____
▪ Consolidación del espacio aéreo	_____	_____
▪ Engrosamiento septal	_____	_____
▪ Dilatación vascular	_____	_____
▪ Bronquiectasias de tracción	_____	_____
▪ Patrón en empedrado	_____	_____
▪ Banda parenquimatosa	_____	_____
▪ Distorsión de la arquitectura	_____	_____
▪ Afección Multilobar	_____	_____
▪ Distribución de la lesión	_____	_____
▪ Linfadenopatía	_____	_____
▪ Derrame pleural	_____	_____
▪ Árbol en brote	_____	_____
▪ Neumotórax	_____	_____
▪ Cavitación	_____	_____
▪ Múltiples nódulos pequeños	_____	_____

#### Categorización

- |                             |       |        |
|-----------------------------|-------|--------|
| 1. Apariencia típica        | _____ | CORADS |
| 2. Apariencia indeterminada | _____ |        |
| 3. Apariencia atípica       | _____ | _____  |
| 4. Negativo para neumonía   | _____ |        |

Porcentaje de afección lobar

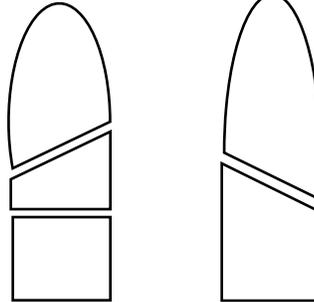
Pulmón derecho

Lóbulo superior \_\_\_\_\_  
Lóbulo medio \_\_\_\_\_  
Lóbulo inferior \_\_\_\_\_

Pulmón izquierdo

Lóbulo superior \_\_\_\_\_  
Lóbulo inferior \_\_\_\_\_  
Total: \_\_\_\_\_

- 1.- < del 5%
- 2.- 5-25%
- 3.- 26-49%
- 4.- 50-75%
- 5.- > del 75%



Comentarios