



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

DIVISIÓN DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL JUÁREZ DE MEXICO

SERVICIO DE RADIOLOGIA

TEMA

ESPECTRO DE GRAVEDAD DE ENFERMEDAD PULMONAR POR COVID POR GRUPO ETARIO VALORADOS CON EL SISTEMA PROPUESTO POR EL INER EN PACIENTES DEL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO EN ENERO Y AGOSTO DE 2021 (SEGUNDA Y TERCERA OLA).

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA

PRESENTA

DR. FABIÁN MANCERA CRUZ

ASESOR DE TESIS DR. JOSÉ MANUEL ROCHA ÁBRICA

CIUDAD DE MÉXICO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN REGISTRO DE TESIS DE POSGRADO
UNIDAD DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. AGUSTÍN I. RODRÍGUEZ BLAS

JEFE DE SERVICIO IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DRA. ERIKA GÓMEZ ZAMORA

SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. ERICK EFRAIN SOSA DURAN

JEFE DE POSGRADO
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. GUSTAVO A. CASIAN CASTELLANOS

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. JOSE MANUEL ROCHA ABRICA

DIRECTOR DE TESIS

ADSCRITO AL ÁREA DE RESONANCIA MAGNÉTICA

ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

REGISTRO HJM 115/21-R

INDICE

I. ABREVIATURAS:	5
II. ANTECEDENTES:	6
III. MARCO TEÓRICO:	7
IV. JUSTIFICACIÓN:	18
V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	19
VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:	19
VII. METODOLOGÍA	20
VIII. ESTANDARIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	21
IX. RESULTADOS:	23
X. GRAFICOS Y TABLAS:	25
XI. DISCUSIÓN:	33
XII.CONCLUSIONES:	35
XIII.RECURSOS:	36
XIV.ASPECTOS ÉTICOS.	37
XV.CRONOGRAMA:	38
XVI. BIBLIOGRAFIA	39

I. ABREVIATURAS

- 1.- MERS.....Síndrome respiratorio por coronavirus de Oriente Medio
- 2.- SARS.....Síndrome respiratorio agudo grave
- 3.- ACE2.....Enzima convertidora de angiotensina 2
- 4.- RNA.....Ácido ribonucleico
- 5.- DNA.....Ácido desoxirribonucleico
- 6.- RT-PCR.....Reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real
- 7.- TAC.....Tomografía axial computarizada

II. ANTECEDENTES

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión municipal de salud y sanidad de Wuhan (provincia de Hubei, China) informó sobre un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, con una exposición común a un mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan, incluyendo siete casos graves. El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote un nuevo tipo de virus de la familia *Coronaviridae* que posteriormente ha sido denominado SARS-CoV-2, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero.

Los virus CoV son una gran familia de virus con una cadena única de RNA que se pueden aislar en diferentes especies animales y actualmente se entiende que por razones no conocidas estos virus pueden saltar de animales al hombre y causar enfermedad en éste, las cuales pueden variar de cuadros catarrales menores hasta enfermedades severas como el MERS y SARS^{1,2}.

III. MARCO TEÓRICO

Filogenética del SARS⁴

SARS-CoV-2

- Categoría: betaCoV.
- Morfología: redonda o elíptica, a menudo pleomórfica.
- Diámetro: promedio entre 50 y 140 nanómetros.
- Sensible al calor y a los rayos ultravioleta.
- Se inactiva de forma efectiva con soluciones lipídicas, como éter, etanol, desinfectantes con cloro, cloroformo. No se desactivan con clorhexidina.
- Estructura genética: 82% de los ácidos nucleicos compartidos con SARS-CoV2 humano.

Infección vírica pulmonar: el caso específico del virus SARS CoV2. Mecanismo de transmisión humano-humano.

La vía de transmisión entre humanos se considera similar al descrito para otros coronavirus a través de las secreciones de personas infectadas⁵, principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de cinco micras (capaces de transmitir sea distancias de hasta 2 metros)⁶ y las manos o los fómites contaminados con estas secreciones, seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos. El SARS-CoV-2 si es detectado en secreciones nasofaríngeas incluyendo la saliva⁷.

Hay cuatro proteínas estructurales principales codificadas por el genoma viral en la envoltura, una de las cuales es la proteína espiga (S) que se une al receptor de ACE2 y media la fusión posterior entre la envoltura y las membranas de las células huésped para ayudar la entrada viral en la célula huésped⁸. Está filogenéticamente más cercano al coronavirus similar al SARS de murciélago, pero en un lado separado, lo que significa que se está propagando un nuevo coronavirus⁹.

La infección vírica pulmonar se debe en primera instancia a los efectos citopáticos de los virus que conducen en un último acto a lisis celular, así como a inhibición de la síntesis de RNA, proteínas y DNA dentro de la célula huésped¹⁰. El hecho anterior condiciona el tipo y extensión de la lesión tal como lesión alveolar difusa, hemorragia e infiltración celular inflamatoria intersticial¹¹.

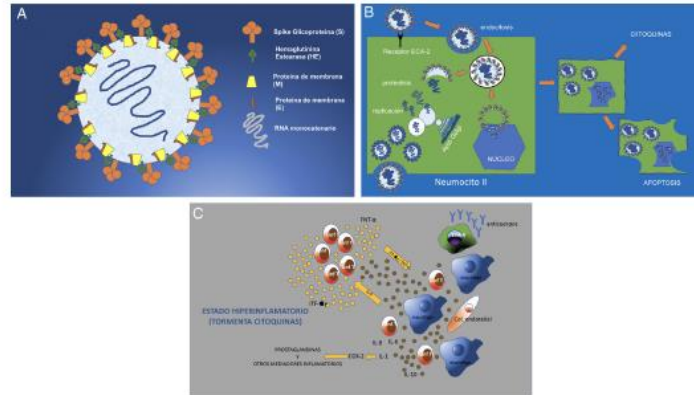


Figura 1. Ultraestructura del Sars CoV 2, mecanismo de infección y afectación celular. Tomado de: **Fernández-Perez G.C., Onate Miranda N. et al. SARS-CoV-2: cómo es, cómo actúa y cómo se expresa en la imagen. Radiología 63 (2021) 115-126**

Periodo de incubación. Transmisión a partir de casos asintomáticos.

El periodo de incubación promedio es de 5-6 días, con un rango de 1 a 14 días. El 97.5% de los casos sintomáticos se desarrollan en los 11.5 días tras la exposición¹².

Diagnóstico.

Actualmente, el ensayo en tiempo real de reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) para COVID-19 es el estándar de referencia para hacer un diagnóstico definitivo de infección por COVID-19¹⁴.

La tele radiografía de tórax tiene poco valor diagnóstico¹⁵, mientras que los hallazgos por tomografía computarizada pueden estar presentes incluso antes del inicio de los síntomas¹⁵, además de que los resultados por tomografía han demostrado ser diagnósticos en casos en los cuales una prueba de detección inicial de reacción en cadena de la polimerasa fue negativa^{16,17,18}.

Anatomía de la unidad funcional pulmonar.

El lobulillo pulmonar secundario se considera la unidad funcional del pulmón y es un concepto básico para comprender la terminología de la de la TAC alta resolución.

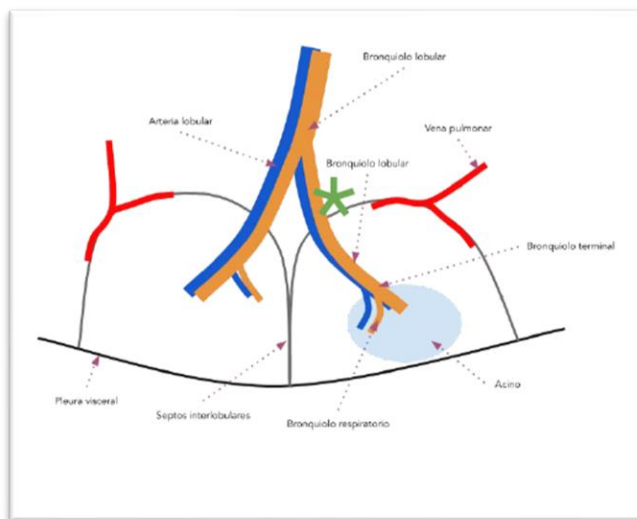


Figura 2. Anatomía de lobulillo pulmonar secundario. Tomado de: *Franquet T. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia. Radiology: Volume 260: Number 1-July 2011.*

Estructuralmente hablando en lobulillos pulmonar secundario representa un grupo de hasta 30 acinos pulmonares, los cuales tienen una única arteria pulmonar distal y un bronquiolo. Cada acino está separado por un septo interlobulillar.

Las estructuras septales se continúan con otros componentes intersticiales, los cuales contienen las venas pulmonares distales y los linfáticos, que en conjunto representan el sistema de drenaje del lobulillo pulmonar secundario¹⁹.

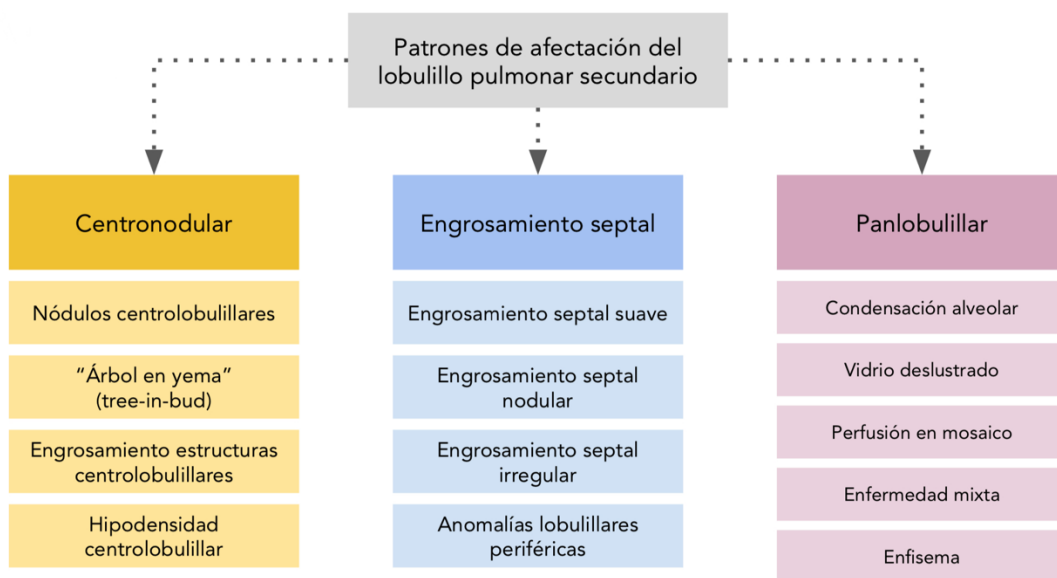


Figura 3. Patrones de afectación del lobulillo pulmonar secundario y su correlación con la imagen tomográfica
 Tomado de: *Webb W.R. Thin-Section CT of the Secondary Pulmonary Lobule: Anatomy and the Image—The 2004 Fleischner Lecture. Radiology Vol. 239, No. 2. 2006*

Nódulos centrolobulillares.

El concepto centro lobulillar se refiere a que los nódulos parecen estar relacionados con el centro de los lobulillos y su causa está asociada a patología infecciosa como por ejemplo tuberculosis, micobacterias no tuberculosas, bronconeumonía, bronquiolitis infecciosa²⁰.

Árbol en gemación.

Morfológicamente se describe el hallazgo tomográfico como árbol en gemación, el cual si identifica como bronquiolos centrolobulillares dilatados con material impactado en su interior (moco, fluido, pus), suelen acompañarse de inflamación peribronquial²¹.

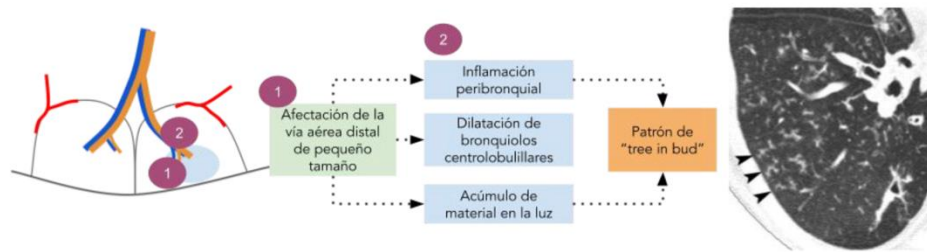


Figura 4. Patrón en árbol de gemación Tomado de: Webb W.R. *Thin-Section CT of the Secondary Pulmonary Lobule: Anatomy and the Image—The 2004 Fleischner Lecture. Radiology Vol. 239, No. 2. 2006*

Engrosamiento septal.

Suele deberse a patología venosa, linfática o infiltrativa, así como a edema pulmonar. Si se asocia a patrón en vidrio deslustrado morfológicamente identifica como un patrón en "crazy paving", el cual tiene múltiples diagnósticos diferenciales²².

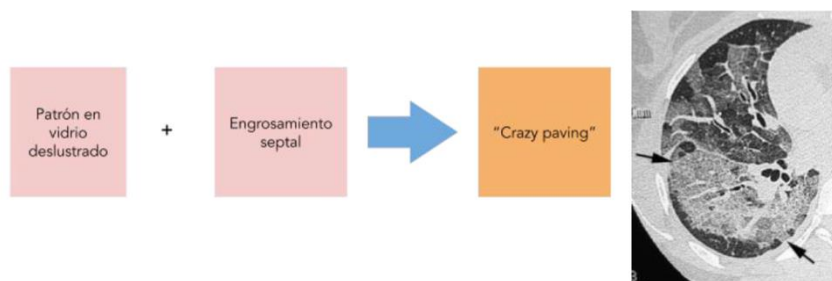


Figura 5. Patrón con engrosamiento septal. Tomado de: Webb W.R. *Thin-Section CT of the Secondary Pulmonary Lobule: Anatomy and the Image—The 2004 Fleischner Lecture. Radiology Vol. 239, No. 2. 2006*

Vidrio deslustrado.

Se trata de un hallazgo que puede aparecer en diferentes patologías agudas y crónicas, como por ejemplo infección, edema pulmonar, enfermedades infiltrativas crónicas tal

como neumonitis por hipersensibilidad, proteinosis alveolar y neumonía lipoidea, así como actualmente en la infección por SARS-COV-2 ²³.

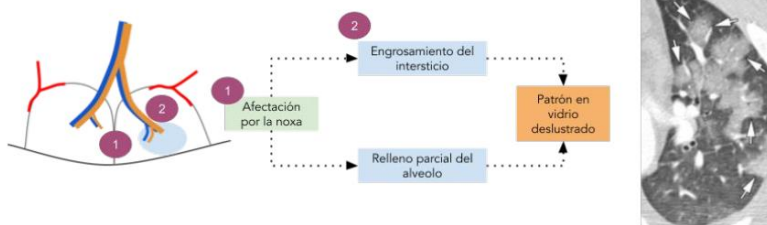


Figura 6. Patrón en vidrio deslustrado. Tomado de: Webb W.R. *Thin-Section CT of the Secondary Pulmonary Lobule: Anatomy and the Image—The 2004 Fleischner Lecture. Radiology Vol. 239, No. 2. 2006*

Abordaje radiológico de las neumonías virales.

Varias publicaciones recientes han descrito las características de imágenes de TAC de COVID-19, la evolución de estas características a lo largo del tiempo y el desempeño de los radiólogos para distinguir COVID-19 de otras infecciones virales.

Se informó una amplia variedad de hallazgos de TC en COVID-19 en varios estudios, encontrando los patrones característicos y la distribución de las manifestaciones de TAC: opacificación de “vidrio deslustrado”, compromiso bilateral, distribución periférica y afectación multilobar (más de un lóbulo) (Figura 7, figura 8, tabla 1). La opacidad en “vidrio deslustrado” aislada o una combinación de opacificación en “vidrio deslustrado” y consolidaciones fueron algunos de los hallazgos de TAC más comunes^{24, 25, 26}. Otros hallazgos de la TAC incluyeron engrosamiento septal interlobular, bronquiectasias, engrosamiento pleural y afectación subpleural^{27,28}. También se ha informado con frecuencia que las opacidades en “vidrio deslustrado” tienen una morfología redonda o un patrón asociado de "crazy paving" (empedrado), compromiso bilateral, distribución periférica y afectación multilobar (más de un lóbulo). El derrame pleural, el derrame pericárdico, la linfadenopatía, la cavitación, el signo del “halo invertido” y el neumotórax fueron menos comunes o raros^{29,30}.

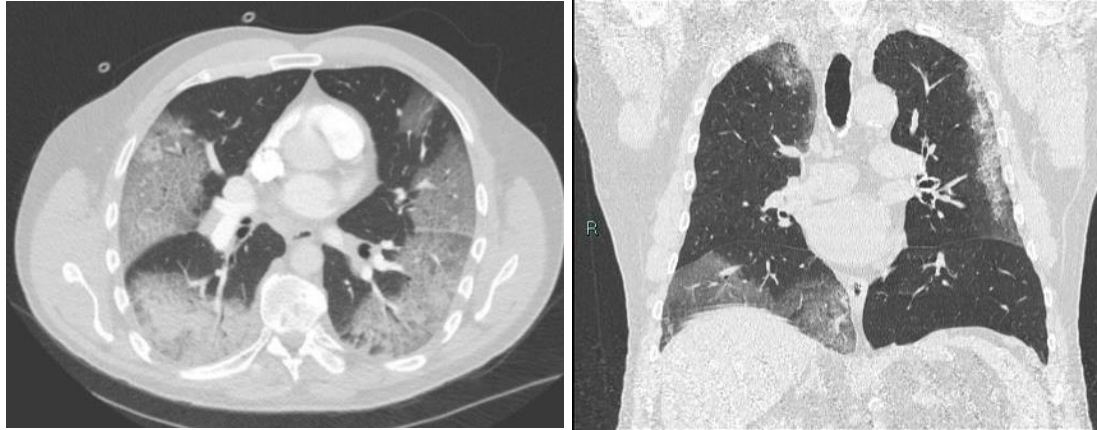


Figura 7. Corte axial y reconstrucción coronal de tomografía de alta resolución en ventana pulmonar. Opacidades “en vidrio deslustrado”. **Tomado de:** Servicio de radiología e imagen, Hospital Juárez de México. 2021.



Figura 8. Distintos patrones tomográficos en pacientes con neumonía por COVID-19 confirmados por PCR-RT, de izquierda a derecha: Opacidades en “vidrio deslustrado” en situación periférica y subpleural; patrón mixto con componente de condensación en situación subpleural y peribroncovascular; Opacidad pulmonar mixta en el lóbulo inferior izquierdo, que en su aspecto anterior (punta deflecha) presenta engrosamiento intersticial configurando un patrón de tipo empedrado (crazy paving). **Tomado de:** Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Rev Chil Radiol* 2020; 26(3): 88-99.

Hallazgos en imagen	No. de estudios	No. (%) de casos reportados/Total No. De pacientes
Involucro bilateral	12	435/487 (87.5)
Distribución periférica	12	92/121 (76.0)
Involucro posterior	1	41/51 (80.4)
Involucro multilobar	5	108/137 (78.8)
Opacificación en vidrio deslustrado	22	346/393 (88.0)
Consolidación	10	65/204 (31.8)

Tabla 1. Patrones comunes y distribución en estudios tomográficos iniciales de 919 pacientes con enfermedad por coronavirus (COVID-19). Tomado de: Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919. AJR Am J Roentgenol. 2020f: 1-7.

Se informaron diferentes hallazgos durante varias etapas de la neumonía por COVID-19. Sin embargo, parecía haber una estrecha relación entre el patrón de hallazgos de la TAC y el curso de la enfermedad. Varios estudios informaron cambios temporales en los hallazgos de la TAC en los exámenes de seguimiento, incluida una transición de opacidades en “vidrio deslustrado” aislado a una superposición de opacidades en “vidrio deslustrado” y consolidaciones con cavitación a lo largo del tiempo. Algunos estudios sugirieron que las manifestaciones tomográficas de COVID-19 pueden variar entre los grupos de edad, con un predominio de opacidades consolidadas en pacientes mayores y opacidades en “vidrio deslustrado” en pacientes más jóvenes³¹ (Figura 9).

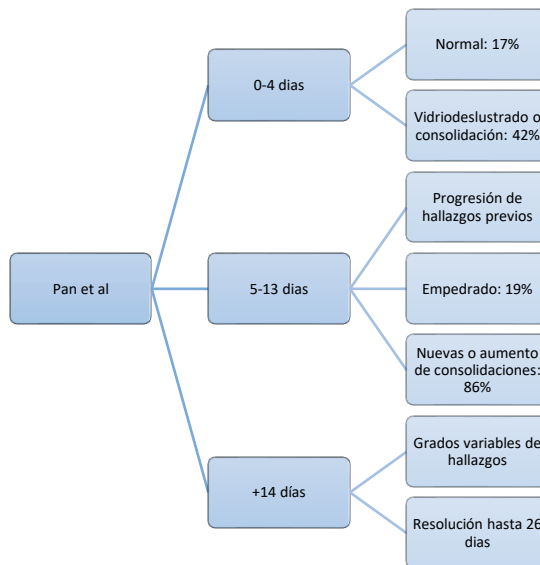


Figura 9. Evolución tomográfica en pacientes con infección pulmonar por COVID 19. Tomado de: Pan F, Ye T, Sun P et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. Radiology 2020. doi: 10.1148/radiol.2020200370

Principios de estadificación de gravedad por tomografía en pacientes con enfermedad pulmonar por COVID 19.

Desde el comienzo de la pandemia por COVID-19 se han propuesto múltiples sistemas de estadificación de gravedad por enfermedad pulmonar por COVID-19 a través de evaluación tomográfica, algunas poco reproducibles en la práctica diaria.

En el estudio de Yuan y cols se encontró que la fiabilidad para predecir la mortalidad de acuerdo a la escala de afectación pulmonar tiene una sensibilidad de 85.6% y una especificidad de 84.5%. Ellos proponen evaluar el grado de afectación de cada anomalía de forma independiente dividiendo ambos campos pulmonares en 3 zonas: superior (por encima de la carina), media (por debajo de la carina y por encima de la vena pulmonar inferior) e inferior (por debajo de la vena pulmonar inferior). La ubicación de la lesión la definen como periférica si está en el tercio externo del pulmón, o como central en caso contrario. Los hallazgos de la TC se clasifican en una escala de 3 puntos: 1 como atenuación normal, 2 como atenuación en vidrio deslustrado y 3 como consolidación. A cada zona pulmonar, con un total de seis zonas pulmonares en cada paciente, se le asigna una escala según la distribución del parénquima pulmonar afectado: 0 como normal, 1 como <25% de anomalía, 2 como 25-50% de anomalía, 3 como 50 a 75% de anomalía y 4 como > 75% de anomalía. La escala de cuatro puntos de la distribución del parénquima pulmonar se multiplicó luego por la escala radiológica descrita anteriormente. Se agregaron puntos de todas las zonas para obtener una puntuación acumulada total final, con un valor que oscila entre 0 y 72³³.

En el estudio de Pan y cols se propuso establecer una valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulos pulmonares que arrojará un porcentaje de afectación por lóbulo con un puntaje que oscila de uno a 25 puntos³⁴ (Tabla 2).

Juárez Hernández y cols³⁵ retoma la propuesta de valoración semicuantitativa antes mencionada y añade aspectos cualitativos en función de la progresión de la enfermedad, que categoriza el patrón tomográfico predominante, aunque excluyendo el patrón mixto (tabla 3).

Con lo anterior se pretende clasificar a los pacientes para valorar tratamiento más agresivo y monitorización estrecha en función de la gravedad estimada.

Puntuación	Rangos	Interpretación
1	≤5%	Afectación leve: 1 a 5 puntos
2	>5-25%	
3	>25-50%	Afectación moderada: >5 a 15 puntos
4	>50-75%	
5	>75%	Afectación severa: >15 puntos

Tabla 2. Valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lobulillos pulmonares. **Tomado de:** Pan F, Tianhe Y, et al. *Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).* Radiology. 2020.

Categoría	Patrón predominante	Fase de la enfermedad
A	Vidrio deslustrado	Inicial
B	Empedrado (crazy paving)	Progresión de la enfermedad
C	Consolidación	Enfermedad avanzada

Tabla 3. Valoración cualitativa del aspecto y la atenuación de las lesiones pulmonares. **Tomado de:** Pan F, Tianhe Y, et al. *Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).* Radiology. 2020

Ejemplos de valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulo pulmonar.



Figura 10. Corte axial de tomografía de alta resolución en ventana pulmonar. Afectación de lóbulo superior derecho en más del 75%, correspondiente a puntaje de 5. **Tomado de:** Servicio de radiología e imagen, Hospital Juárez de México. 2021.



Figura 11. Corte axial de tomografía de alta resolución en ventana pulmonar. Afectación de ambos lóbulos inferiores del 5-25%, correspondiente a puntaje de 2. **Tomado de:** Servicio de radiología e imagen, Hospital Juárez de México. 2021.

IV. JUSTIFICACIÓN:

La pandemia de COVID-19 cuyo agente etiológico es SARS-COV-2 ha causado según cifras oficiales de más de 260,000 muertes³⁶, siendo afectados todos los grupos etarios sin distinción, mostrando un espectro de gravedad aparentemente impredecible, esto es por ejemplo, pacientes sanos en su tercera década de vida con un cuadro clínico de enfermedad grave valorado por tomografía versus pacientes en el mismo grupo etario sin desarrollar enfermedad pulmonar grave, incluso, existiendo además en la literatura mundial casos de pacientes pediátricos con enfermedad grave³⁷.

En el contexto actual de reincorporación a las actividades habituales de la sociedad en general a como lo era antes del inicio de la pandemia y entendiendo que el Plan Nacional de Vacunación excluye de forma parcial o total al grupo etario representado por los menores de edad, es de suma importancia valorar si el grupo etario al que pertenece un paciente con infección pulmonar por SARS-COV-2 determinada por TAC es determinante para desarrollar un cuadro grave de neumonía, entendiendo que la TAC de tórax posee una sensibilidad y especificidad del 97% y 27% respectivamente³⁸.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Está asociada la edad de un paciente con el riesgo de desarrollar un cuadro grave de neumonía por SARS-COV-2?

VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

- **Objetivo general:** Determinar la asociación entre la gravedad de neumonía causada por SARS-COV-2 y el grupo etario del paciente.
- **Objetivo específico:** Determinar si a menor grupo etario existe menor gravedad del cuadro nemónico causado por SARS-COV-2.

VII. METODOLOGÍA

Diseño de la investigación:

- Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal de pacientes con diagnóstico tomográfico de infección pulmonar por SARS-COV-2, que acudieron al servicio de Radiología del Hospital Juárez de México en Enero y Agosto de 2021.

Definición de la población:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico tomográfico de neumonía por SARS-COV-2 y con PCR-RT positiva para COVID-19, ingresados a los distintos servicios del Hospital Juárez de México.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con patrón tomográfico de neumonía viral, pero con resultado negativo a SARS-COV-2 por PCR-RT a COVID 19.

Criterios de eliminación:

- Pacientes con PCR-RT para COVID 19 rechazada.
- Pacientes con estudio tomográfico no valorable por falta de calidad del mismo (ej. Estudio tomográfico de calidad subóptima por artificios de movimientos respiratorios del paciente, presencia de prótesis metálica que genere efecto Hounsfield, etc.).
- Pacientes con estudio tomográfico incompleto.

VIII. ESTANDARIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los exámenes mediante TAC se realizaron en un equipo multidetector de la marca General Electric (GE Healthcare CT Lightspeed 16, 16 detectores) y Phillips (Philips Ingenuity CT 728326, 64 detectores), con los siguientes parámetros:

- Decúbito supino.
- Apnea (según posibilidad).
- 120 Kvp.
- 150 mA.
- 1,5 mm de colimación.
- Pitch de 1,35:1.
- Espesor de 3 mm.
- Matriz de 512x512.
- Algoritmo de reconstrucción pulmonar.
- Ventana pulmonar (-500,1500 UH).

Definición de variables:

Cuadro operacional de variables	
Demográficas	Edad, sexo
PCR-RT	SARS-CoV2, Negativo, Rechazada, No adecuada
Patrón	“Vidrio deslustrado”, patrón “crazy paving” (empedrado), condensación, mixto.
Localización	Unilateral, bilateral
Distribución	Subpleural, peribroncovascular, subpleural-peribroncovascular.
Puntaje de gravedad por tomografía	Leve, moderado, severo.

Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información

Tomografía Axial Computarizada: es la reconstrucción por medio de un computador de un plano tomográfico de un objeto. Un haz de RX colimado atraviesa al paciente, el haz de rayos atenuado que sale es medido y recogido por los detectores y estos valores se envían a la consola central. La computadora analiza la señal que le llega del receptor, reconstruye la imagen y la muestra en un monitor. La reconstrucción del corte anatómico estudiado se realiza mediante ecuaciones matemáticas adaptadas a la computadora llamados algoritmos.

IX. RESULTADOS:

Se estudió una población compuesta por 484 pacientes con un rango de edad de 10-95 años (50 años en promedio) diagnosticados con SARS-COV-2 por PCR y/o estudio tomográfico con un puntaje de severidad promedio de 14.87 puntos (Tabla 1); El 45.9% corresponde a 222 pacientes de género femenino y 54.1% a 262 pacientes de género masculino (Tabla 2) (Gráfico 1).

Se distribuyó a los pacientes en 8 grupos etarios de acuerdo a su rango de edad compuestos de la siguiente manera:

1. 10 a 19 años: 1% correspondiente a 5 pacientes.
2. 20 a 29 años: 8.1% correspondiente a 39 pacientes.
3. 30 a 39 años: 15.1% correspondiente a 73 pacientes.
4. 40 a 49 años: 23.3% correspondiente a 113 pacientes.
5. 50 a 59 años: 24% correspondiente a 116 pacientes.
6. 60 a 69 años: 17.4% correspondiente a 84 pacientes.
7. 70 a 79 años: 7.4% correspondiente a 36 pacientes.
8. Mas de 80 años: 3.7% correspondiente a 5 pacientes.

Se encontró que la mayoría de casos correspondiente a 47.3% se encuentra entre los rangos de edad de 40 a 59 años (Tabla 3) (Gráfico 2).

Se observó que la mayoría de los pacientes correspondiente al 91.3% tenían registrada una prueba PCR positiva, del resto de la población 4.8% reportaron PCR negativa, 3.7% prueba rechazada y en un .2% la muestra fue inadecuada (Tabla 4) (Gráfico 3).

Se valoró la tomografía de cada paciente y su clasificación de acuerdo al grado de severidad, encontrando que el 47.9% cursó con un cuadro grave, 46.9% moderado y 5.2% leve (Tabla 5) (Gráfico 4). El patrón tomográfico más observado fue el de consolidación en 46.5% de los casos, seguido por el patrón empedrado con 23.3% y en vidrio deslustrado con un 21.7%, sólo en 8.5% de los pacientes se observó un patrón mixto (Tabla 6) (Gráfico 5).

La mayoría presentó una afectación pulmonar bilateral (84.7%) y en 74 pacientes correspondiente a 15.3% se registró afección unilateral (Tabla 7) (Gráfico 6) En 201 pacientes (41.5%) se registró una distribución mixta, es decir subpleural y peribroncovascular, mientras que 96 pacientes (19.8%) reportaron sólo afección peribroncovascular y 187 pacientes (38.6%) sólo subpleural (Tabla 8) (Gráfico 7).

Se realizó una prueba X^2 para valorar la asociación entre el grupo etario y las variables categóricas, encontrando que sí existe una asociación significativa entre las características tomográficas y el grupo etario (P 0.001) (Tabla 9).

Se observó que los pacientes que tuvieron un curso grave de la enfermedad se encuentran en su mayoría en el grupo de 50 a 69 años y de los que reportaron una gravedad moderada la mayoría se encuentra en el rango de 30 a 49 años. El patrón de consolidación se observó de forma frecuente en los grupos de 40 a 59 años, el patrón empedrado se observó sobre todo en el rango de 40 a 69 años mientras que el patrón en vidrio despulido se observó más frecuentemente en pacientes con un rango de edad menor 30 a 49 años. En los pacientes de 50 a 59 años se observó mayor afección del parénquima pulmonar (tanto subpleural como peribroncovascular) y en ambos campos pulmonares (Tabla 10).

X. GRAFICOS Y TABLAS:

TABLA 1.

Distribución de las Variables Numéricas					
Tipo de Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	484	10.0	95.0	50.775	15.4675
Puntaje Tomografía	484	1.0	25.0	14.876	5.1841

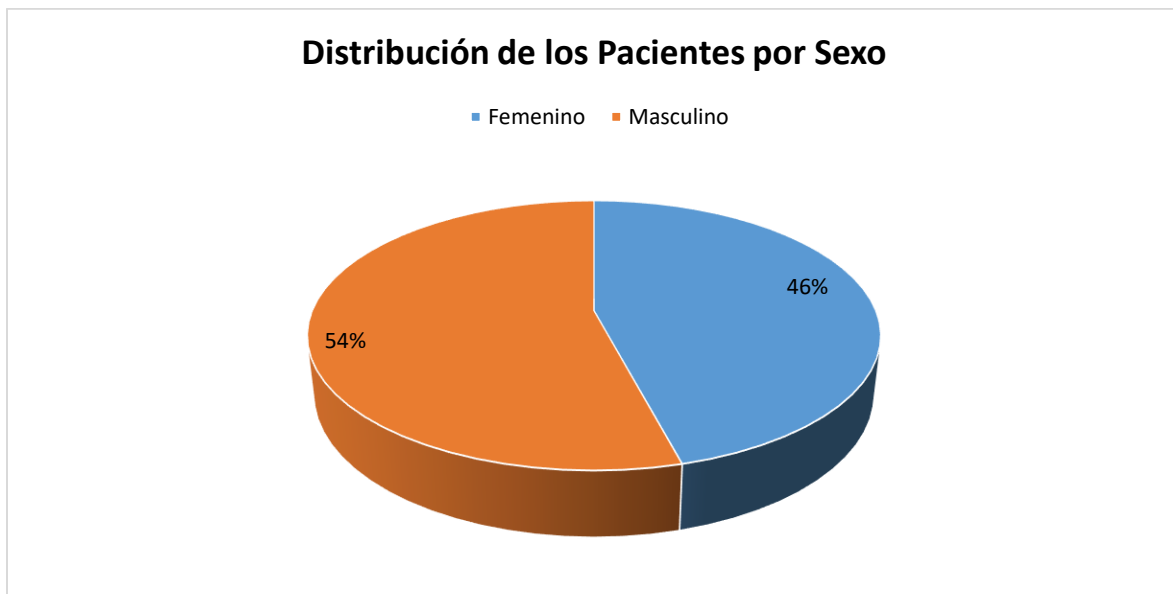
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 2.

Distribución de los Pacientes por Sexo				
Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	222	45.9	45.9	45.9
Masculino	262	54.1	54.1	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 1.



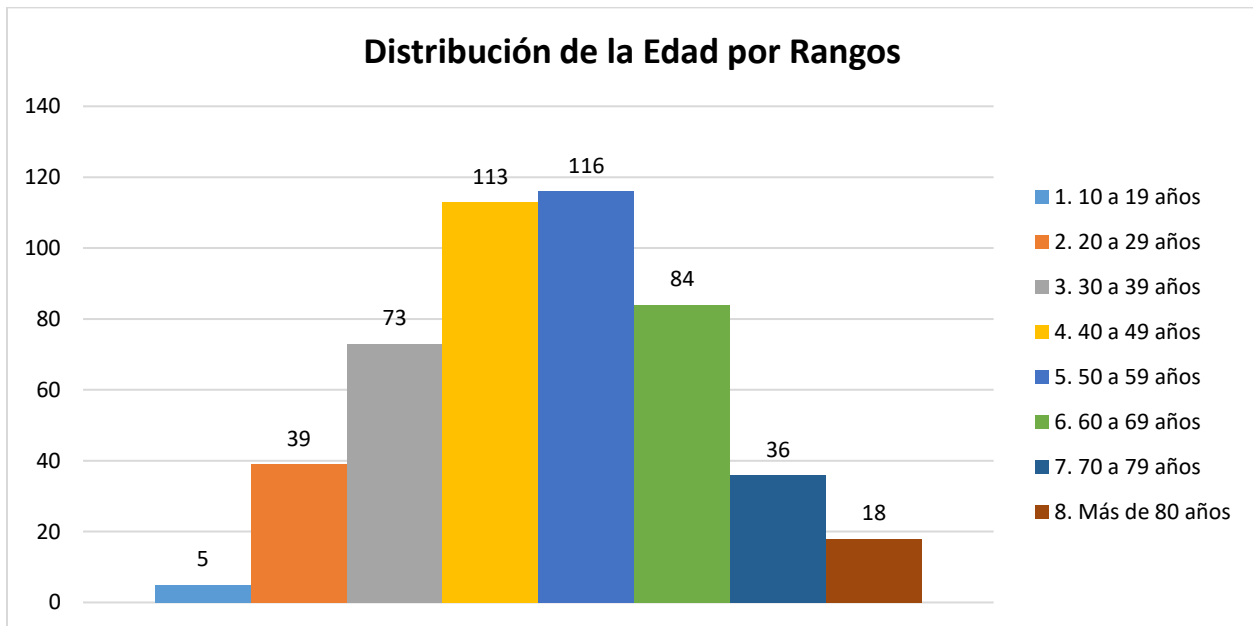
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 3.

Distribución de la Edad por Rangos				
Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. 10 a 19 años	5	1.0	1.0	1.0
2. 20 a 29 años	39	8.1	8.1	9.1
3. 30 a 39 años	73	15.1	15.1	24.2
4. 40 a 49 años	113	23.3	23.3	47.5
5. 50 a 59 años	116	24.0	24.0	71.5
6. 60 a 69 años	84	17.4	17.4	88.8
7. 70 a 79 años	36	7.4	7.4	96.3
8. Más de 80 años	18	3.7	3.7	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 2.



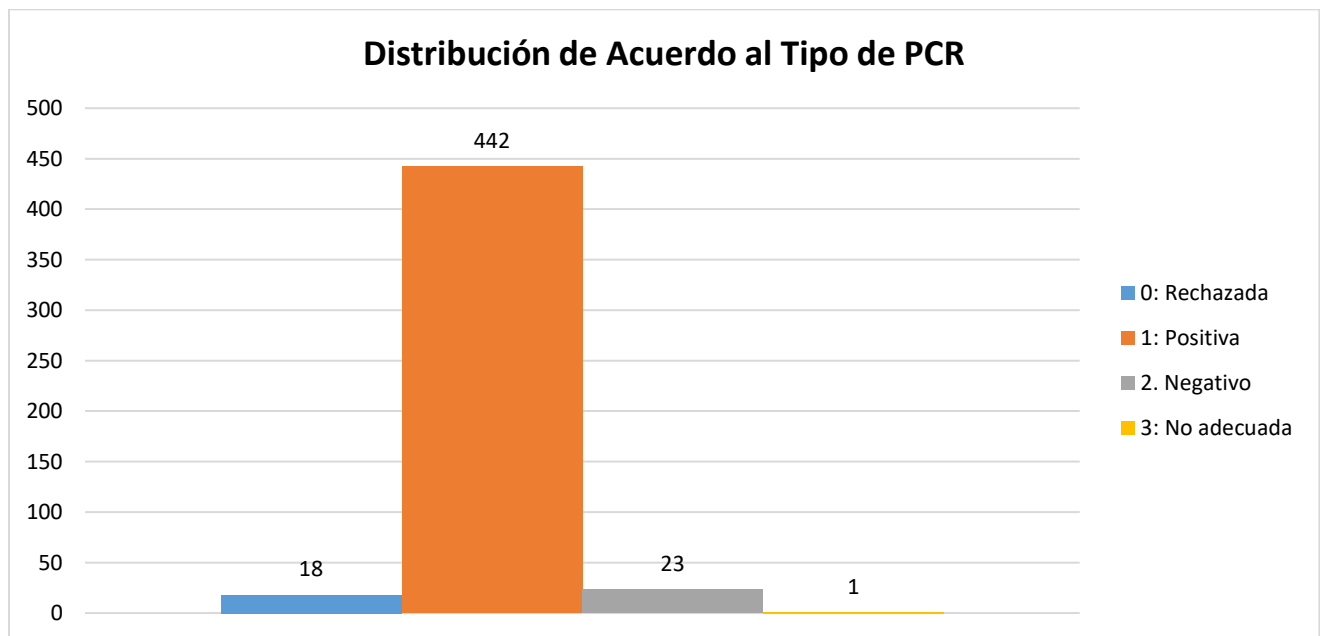
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 4.

Distribución de Acuerdo al Tipo de PCR				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0: Rechazada	18	3.7	3.7	3.7
1: Positiva	442	91.3	91.3	95.0
2. Negativo	23	4.8	4.8	99.8
3: No adecuada	1	.2	.2	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 3.



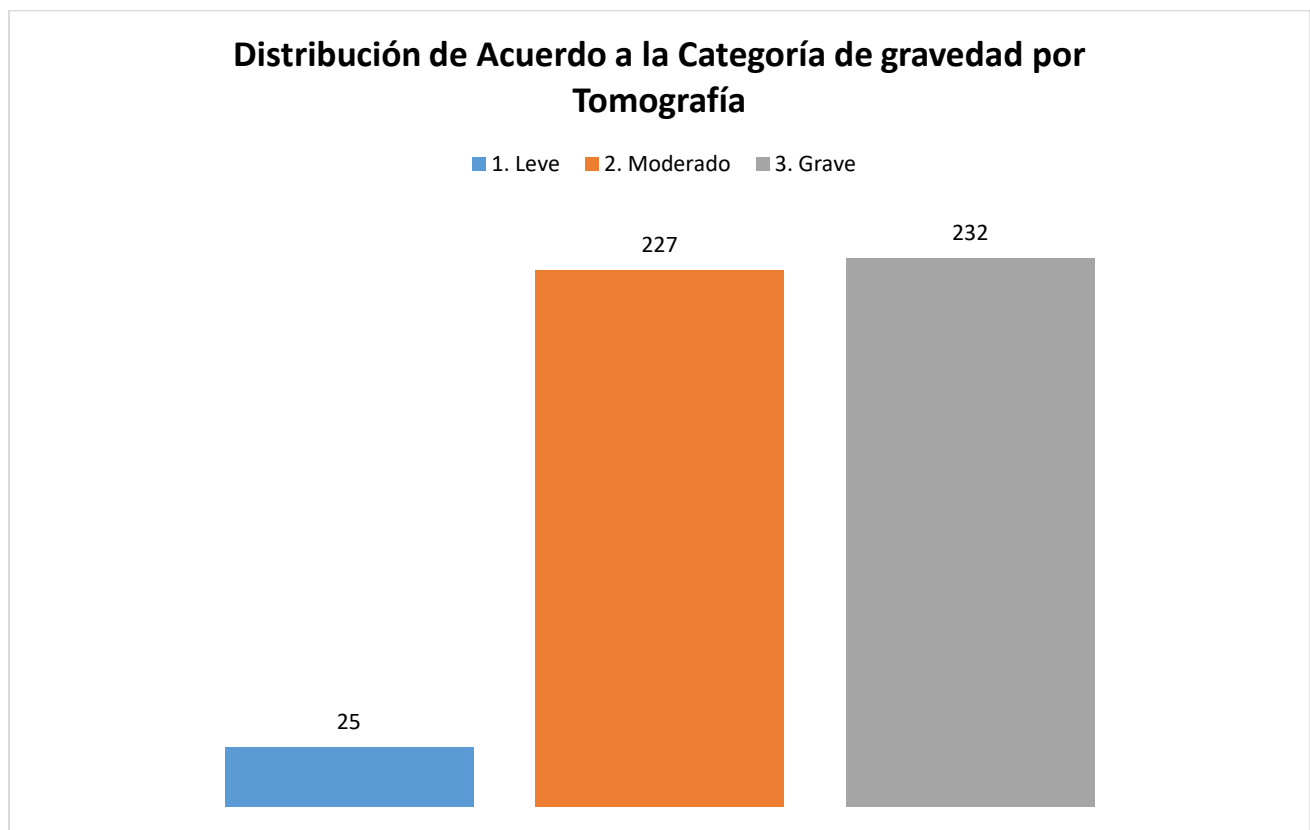
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 5

Distribución de Acuerdo a la Categoría de gravedad por Tomografía				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1. Leve	25	5.2	5.2	5.2
2. Moderado	227	46.9	46.9	52.1
3. Grave	232	47.9	47.9	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 4.



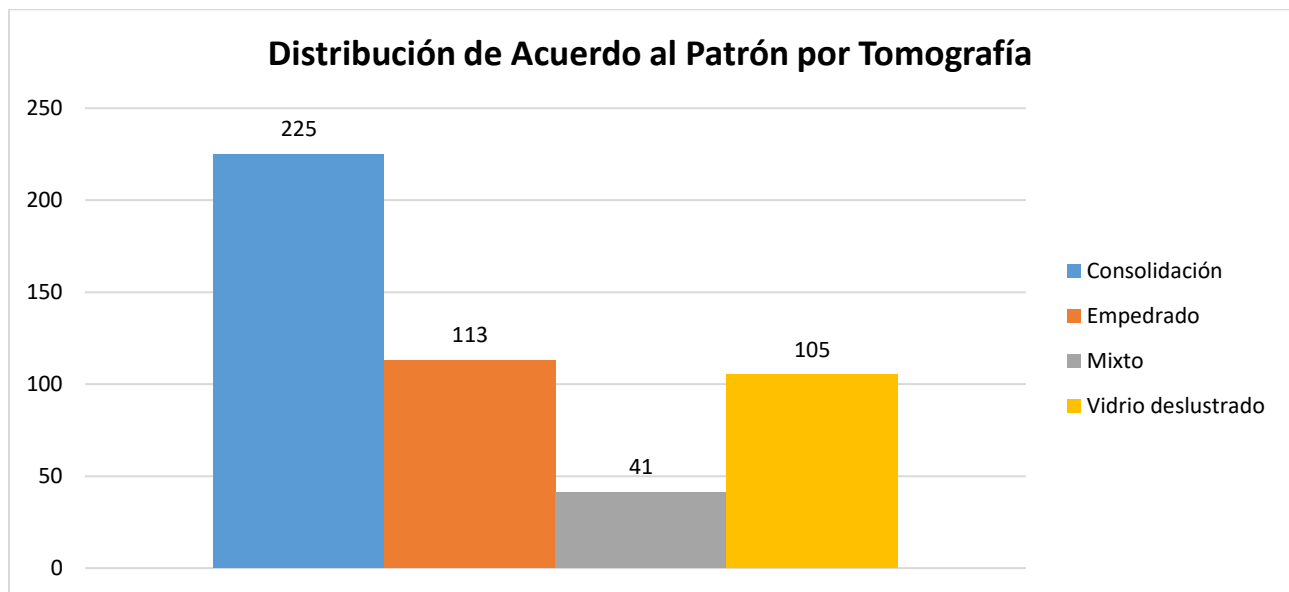
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 6.

Distribución de Acuerdo al Patrón por Tomografía				
Patrón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Consolidación	225	46.5	46.5	46.5
Empedrado	113	23.3	23.3	69.8
Mixto	41	8.5	8.5	78.3
Vidrio deslustrado	105	21.7	21.7	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 5.



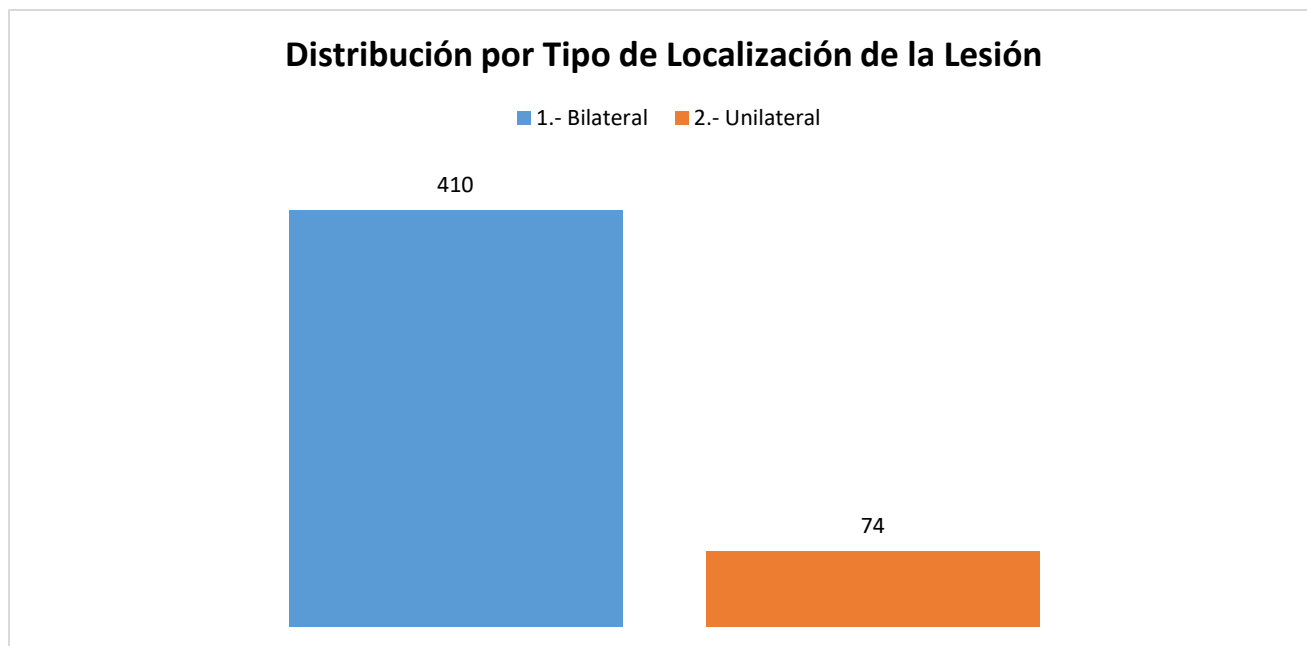
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 7.

Distribución por Tipo de Localización de la Lesión				
Localización	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1.- Bilateral	410	84.7	84.7	84.7
2.- Unilateral	74	15.3	15.3	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 6.



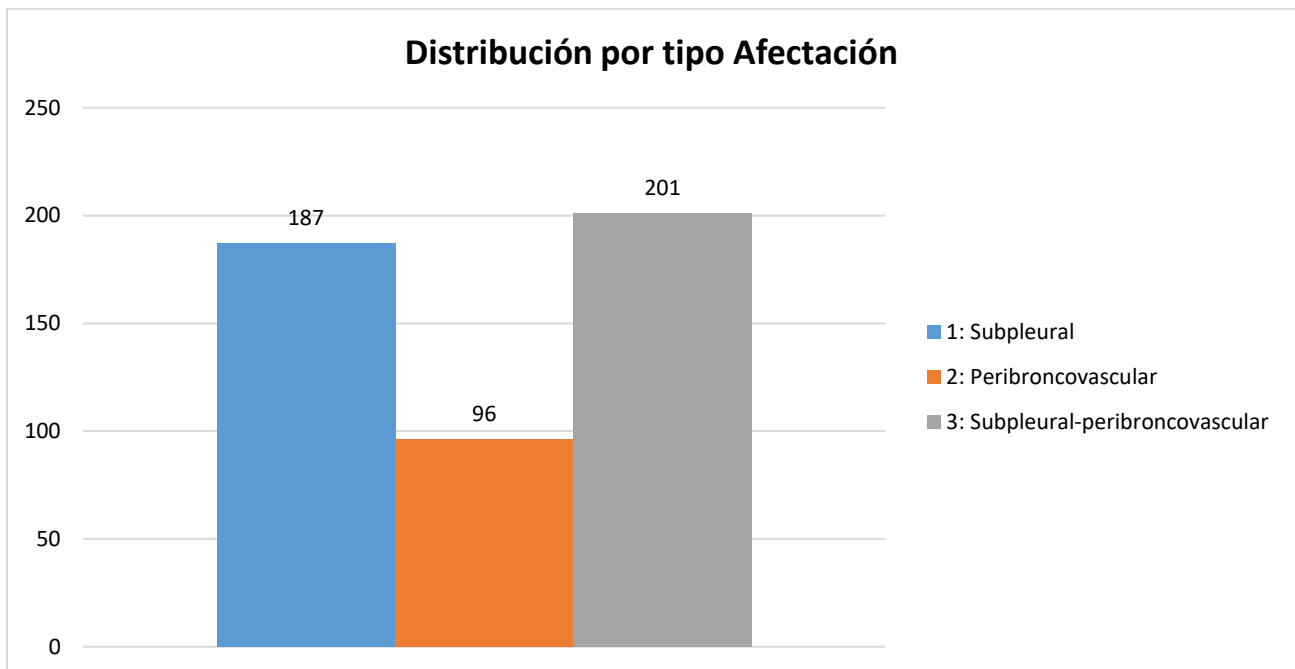
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 8.

Distribución por tipo Afectación				
Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1: Subpleural	187	38.6	38.6	38.6
2: Peribroncovascular	96	19.8	19.8	58.5
3: Subpleural-peribroncovascular	201	41.5	41.5	100.0
Total	484	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

GRAFICO 7.



Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 9.

Distribución de la Variables Categóricas en Relación con los Rangos de Edad		
Categoría por Tomografía	Chi-cuadrado	97.608
	gl	14
	Sig.	.000 ^{*,b,c}
Patrón por Tomografía	Chi-cuadrado	69.602
	gl	28
	Sig.	.000 ^{*,b,c}
Distribución	Chi-cuadrado	77.414
	gl	14
	Sig.	.000 ^{*,c}
Localización	Chi-cuadrado	26.718
	gl	7
	Sig.	.000 ^{*,c}

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

TABLA 10.

Distribución de la Variables Categóricas en Relación con los Rangos de Edad									
Tipo de Variable		Rango Edad							
		1. 10 a 19 años	2. 20 a 29 años	3. 30 a 39 años	4. 40 a 49 años	5. 50 a 59 años	6. 60 a 69 años	7. 70 a 79 años	8. Más de 80 años
Categoría por Tomografía	1. Leve	0	6	8	2	7	2	0	0
	2. Moderado	4	25	48	74	41	22	10	3
	3. Grave	1	8	17	37	68	60	26	15
Patrón por Tomografía	Consolidación	5	22	34	54	55	34	16	5
	Empedrado	0	4	8	26	34	27	9	5
	Mixto	0	1	4	6	8	9	7	6
	Vidrio deslustrado	0	12	27	27	19	14	4	2
Distribución	1: Subpleural	2	25	45	56	33	19	5	2
	2: Peribroncovascular	3	6	13	17	27	22	5	3
	3: Subpleural-peribroncovascular	0	8	15	40	56	43	26	13
Localización	1.- Bilateral	5	27	52	96	105	74	35	16
	2.- Unilateral	0	12	21	17	11	10	1	2

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México.

XI. DISCUSIÓN:

Se realizó en el servicio de Radiología del Hospital Juárez de México un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en una población compuesta por 484 pacientes con un rango de edad amplio de 10 a 95 años diagnosticados con SARS-COV-2 con la finalidad de determinar si existe asociación entre la gravedad del cuadro neumónico y el grupo etario del paciente, se estudió un periodo comprendido por los meses de enero y agosto del 2021, ya que son los periodos correspondientes a la primer y segunda ola de casos reportados respectivamente.

La mayoría de los pacientes tenía una prueba PCR positiva, en una menor cantidad se encontraron pruebas negativas, rechazadas o inadecuadas, sin embargo se dio mayor importancia a la tomografía haciendo alusión a lo mencionado por Huang P y colaboradores de que los hallazgos por tomografía computarizada pueden estar presentes incluso antes del inicio de los síntomas y los resultados positivos de las pruebas¹⁶.

Se encontró que en ésta muestra la población masculina resultó mas frecuentemente afectada en comparación a la población femenina, cumpliendo con el criterio de consistencia de Bradford Hill según la bibliografía internacional publicada. Al dividir la muestra en 8 grupos etarios se observó que la mayoría de pacientes se distribuyeron en los rangos de 30 a 69 años, mientras que menos del 20% de los pacientes estuvieron en los rangos de 10 a 29 años y 70 a 80 años. Podemos asumir que aunque se registraron casos graves en edades extremas de la vida (pediátricos y geriátricos) el grupo más afectado es el de los adultos jóvenes, específicamente los reportados en los rangos de 40 a 59 años.

En su estudio Pan y colaboradores proponen una valoración semicuantitativa de la extensión de lesiones por lóbulos pulmonares que arrojará un porcentaje de afectación por lóbulo obteniendo un puntaje total que se categoriza en leve, moderado, severo³³. En éste estudio se retomó dicha escala, encontramos que la mayoría de nuestros pacientes clasificó en moderado y severo, lo que se traduce en una afección de más del 50% del parénquima pulmonar que requiere un tratamiento más agresivo y una monitorización estrecha en función de la gravedad estimada.

Song F. y colaboradores describen en su estudio los hallazgos tomográficos más representativos de la neumonía atípica por SARS-COV-2: Zonas de consolidación, opacificación en vidrio deslustrado, con un patrón morfológico intermedio que da cabida al patrón en empedrado, hay compromiso bilateral, distribución periférica y afectación multilobar²⁹. Estos hallazgos son consistentes con los obtenidos en el presente estudio, el patrón más registrado fue el de consolidación, seguido del patrón en vidrio deslustrado y el de empedrado, la mayoría registró una afección bilateral.

En la población muestra observamos que la mayoría presentó lesión subpleural y peribroncovascular, lo que explica los patrones imagenológicos característicos descritos previamente; conocer la evolución de estas características a lo largo del tiempo permite a los radiólogos distinguir SARS-COV-2 de otras infecciones virales, por ejemplo se ha visto que el derrame pleural, el derrame pericárdico, la linfadenopatía, la cavitación, y el neumotórax son hallazgos no característicos de dicha infección²⁹.

Algunos estudios, como el realizado por Kanne JP y colaboradores sugieren que las manifestaciones tomográficas de COVID-19 pueden variar entre los grupos de edad, con un predominio de opacidades consolidadas (empedrado) en pacientes mayores y opacidades en “vidrio deslustrado” en pacientes más jóvenes³¹; en éste estudio se recabaron datos consistentes ya que el patrón de consolidación se observó de forma frecuente en los grupos de 40 a 59 años, el patrón empedrado se observó sobre todo en el rango de 40 a 69 años mientras que el patrón en vidrio despulido se observó de forma más frecuente en pacientes con un rango de edad menor (30 a 49 años).

Se observó que los pacientes con un curso grave de la enfermedad se encuentran en su mayoría en el grupo de 50 a 69 años reportando mayor afectación del parénquima pulmonar (tanto subpleural como peribroncovascular) y en ambos campos pulmonares, de los que reportaron una gravedad moderada la mayoría se encuentra en el rango de 30 a 49 años; además los casos registrados en población de 10 a 19 años en este estudio son mínimos correspondiendo al 1% de la población total, por lo cuál podemos asumir que a menor grupo etario existe menor riesgo de gravedad al presentar un cuadro neumónico causado por SARS-COV-2.

XII. CONCLUSIONES:

Desde el inicio de la pandemia por SARS-COV-2 se han registrado más de 260,000 muertes según cifras oficiales ³⁶, afecta a todos los grupos etarios sin distinción pero se ha observado que ciertos grupos presentan mayor vulnerabilidad que otros, los pacientes pediátricos y adolescentes en general cursan con buen pronóstico e incluso pueden tener un curso asintomático, mientras que los pacientes que registran mayor gravedad se encuentran en el rango de 40 a 59 años.

Aunque a inicios de la pandemia se observó un espectro de gravedad aparentemente impredecible, en la actualidad se sabe que los hallazgos de imagen por tomografía se pueden observar incluso antes de los síntomas específicos de la enfermedad, esto nos permiten conocer la presentación real de la enfermedad en los pacientes, para identificar de forma oportuna a aquellos que se benefician con un tratamiento más agresivo por presentar mayor afección del parénquima pulmonar.

Se concluye que es de suma importancia valorar el grupo etario al que pertenece cada paciente con infección por SARS-COV-2 y sus características tomográficas, ya que ambos hallazgos son determinantes para predecir un cuadro grave de neumonía, permitiendo tomar las decisiones clínicas pertinentes.

XIII. RECURSOS:

Recursos propios: Tiempo aproximadamente 100 horas, laptop y cuaderno de recolección de datos.

Recursos del servicio: Sistema PACS por medio de la aplicación Diag Rx para búsqueda de estudios.

Los recursos económicos serán personales, no se requiere financiamiento.

El área de tomografía del Servicio de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México cuenta actualmente con dos tomógrafos, con los siguientes datos técnicos:

1. GE Healthcare CT Lightspeed 16.
2. Philips Ingenuity CT 728326

XIV. ASPECTOS ÉTICOS.

En base al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en el artículo 17 , este estudio esta considerado como: Investigación sin riesgo es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se les identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

RIESGOS Y CONSIDERACIONES:

El estudio se considera de bajo riesgo y no amerita consentimientos informados al tratarse de un estudio retrospectivo, sin embargo será sometido a revisión por el Comité de Ética de la Institución para revalorar su riesgo y necesidad de autorizaciones especiales.

CRONOGRAMA:

Agosto 2021: Presentación de la propuesta de tesis.

Agosto 2021: Estructuración del plan de trabajo y redacción del contenido.

Agosto 2021: Diseño de base datos

Septiembre 2021: Recolección de datos.

Septiembre 2021: Procesamiento de la base de datos en SPSS.

Octubre 2021: Adaptación y redacción de conclusiones

BIBLIOGRAFIA

1. Franquet T. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia. *Radiology*: Volume 260: Number 1-July 2011
2. T Kuiken, RAM Fouchier, M Schutten, et al. Newly discovered coronavirus as the primary cause of severe acute respiratory syndrome *Lancet*, 362 (2003), pp. 263-270.
3. Kirchdoerfer RN, Cottrell CA, Wang N et al. Pre-fusion structure of a human coronavirus spike protein. *Nature*. 2016; 531(7592):118–121.
4. Fernández-Perez G.C., Onate Miranda N. et al. SARS-CoV-2: cómo es, cómo actúa y cómo se expresa en la imagen. *Radiología* 63 (2021) 115-126
5. Wu F, Zhao S, Yu B et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020 Feb 3.
6. Xu X, Chen P, Wang J et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. *Sci China Life Sci*. 2020 Jan 21.
7. AM Zaki, S van Boheemen, TM Bestebroer, ADME Osterhaus, RAM Fouchier. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia *N Engl J Med*, 367 (2012), pp. 1814-1820.
8. Zhang L, Shen FM, Chen F, Lin Z. Origin and evolution of the 2019 novel coronavirus. *Clin Infect Dis*. 2020 Feb 3:ciaa112. doi: 10.1093/cid/ciaa112.
9. Ren LL, Wang YM, Wu ZQ, et al. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. *Chin Med J* 2020 Feb 11.
10. Xu Z, Shi L, Wang Y et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respiratory Medicine*. February 18, 2020.
11. Lu Huang, Rui Han, Tao Ai, Pengxin Yu, Han Kang, Qian Tao, Liming Xia. Serial Quantitative Chest CT Assessment of COVID-19: Deep-Learning Approach *Radiology: Cardiothoracic Imaging* Vol. 2, No. 2 .Mar 30 2020
12. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, Azman AS, Reich NG, Lessler J. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. (2020) *Annals of internal medicine*
13. Jeffrey P Kanne, Brent P Little, Jonathan H Chung, Brett M Elicker, Loren H Ketai. Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update—Radiology Scientific Expert Panel. (2020) *Radiology*.
14. Kim JY, Choe PG, Oh Y, et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. *J Korean Med Sci* 2020; 35:e61

15. ACR Recommendations for the Use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection." American College of Radiology, 11 Mar. 2020.
16. Huang P, Liu T, Huang L, et al. Use of chest CT in combination with negative RT-PCR assay for the 2019 novel coronavirus but high clinical suspicion. *Radiology* 2020 Feb 12.
17. Xie X, Zhong Z, Zhao W, Zheng C, Wang F, Liu J. Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: relationship to negative RT-PCR testing. *Radiology* 2020 Feb 12.
18. RCR position on the role of CT in patients suspected with COVID-19 infection | The Royal College of Radiologists". Rcr.ac.uk, 2020
19. Webb W.R. Thin-Section CT of the Secondary Pulmonary Lobule: Anatomy and the Image—The 2004 Fleischner Lecture. *Radiology* Vol. 239, No. 2. 2006
20. Gruden J.F., Webb W.R. Centrilobular opacities in the lung on high-resolution CT: diagnostic considerations and pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol.* 1994 Mar;162(3):569-74.
21. Webb W.R., Stein M.G. Normal and diseased isolated lungs: high-resolution CT. *Radiology.* 1988 Jan;166(1 Pt 1):81-7.
22. Johkoh T., Muller N.L., Pickford H.A. Lymphocytic Interstitial Pneumonia: Thin-Section CT Findings in 22 Patients. *Radiology.* Vol. 212, No. 2
23. Kato S., Ishiwata Y., Aoki R. Imaging of COVID-19: An update of current evidences. Epub 2021 May 25.
24. Kim JY, Choe PG, Oh Y, et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. *J Korean Med Sci* 2020; 35:e61
25. Fang Y, Zhang H, Xu Y, Xie J, Pang P, Ji W. CT manifestations of two cases of 2019 novel corona-virus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology* 2020 Feb 7.
26. Xu X, Yu C, Zhang L, Luo L, Liu J. Imaging features of 2019 novel coronavirus pneumonia. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2020 Feb 14.
27. 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 Apr;295(1):202-207.
28. Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, Diao K, Lin B, Zhu X, Li K, Li S, Shan H, Jacobi A, Chung M. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology.* 2020 Feb 20:200463.
29. Song F, Shi N, Shan F, et al. Emerging coronavirus 2019-nCoV pneumonia. *Radiology* 2020 Feb 6.
30. Li X, Zeng X, Liu B, Yu Y. COVID-19 infection presenting with CT halo sign. *Radiol Cardiothorac Imaging* 2020; 2:e200026.
31. Kanne JP, Chest CT findings in 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infections from Wuhan, China: key points for the radiologist. *Radiology* 2020 Feb 4.
32. Yuan M, Yin W, Tao Z, et al.. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS ONE* 15(3): e0230548. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230548>
33. Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung Changes on CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID 19) pneumonia. *Radiology.* 2020.

34. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/668265/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.09.16.pdf
35. Juárez Hernández F. COVID-19 Diagnóstico por imagen y espectro radiológico. Departamento de Imagenología. INER 2020.
36. De Uña-Flores A. Evaluación radiográfica del paciente pediátrico con COVID 19. *Acta Pediatr Mex.* 2020; 41 (Supl 1): 558-563.
37. Storch de Gracia P, Leoz Gordillo I, Andina D, et al. Espectro clínico y factores de riesgo de enfermedad complicada en niños con infección por SARS CoV2. *An Pediatr (Barc).* 2020; 93 (5): 323-333.
38. Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID 19) in China: A report of 1014 cases. *Radiology* 2020; 296: E32-E40.
39. Wang Y, Dong C, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID 19 Pneumonia: A longitudinal study. *Radiology* 2020; 296:E55-E64.
40. Martínez Chamorro E, Díez Tascon A. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID 19. *Radiología* 63 (2021) 56-73.
41. Castillo A. F., Bazaes N. D. Radiología en la pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Rev Chil Radiol* 2020; 26(3): 88-99
42. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919. *AJR Am J Roentgenol.* 2020f: 1-7.
43. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med* 2020;8(4):420-422.
44. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis [Internet].* 2020;20(4):425–34.
45. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). Guía básica de indicaciones de pruebas de en la infección COVID-19 (Disponible en: https://seram.es/images/site/Recomendaciones_imagen_SERAM_COVID_19.pdf).
46. Castillo A. Felipe, Bezares N. Diego, Huete G. Álvaro. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Rev Chil Radiol* 2020; 26(3): 88-99.