



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

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
OAXACA.**

**ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS
RADIOGRÁFICAS
DEL TÓRAX Y COMPLICACIONES ASOCIADAS EN
PACIENTES COVID-19 DEL HOSPITAL REGIONAL DE
ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:**

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

PRESENTA:

Dr. Carlos Rene Amaya Casillas

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Uriel Ruiz Martínez.

ASESORES PRINCIPALES:

Dra. en C. Gabriela Tapia Pastrana.

M. S.P Víctor Manuel Terrazas Luna.



Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 24 julio 2023.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Mtra. Grissel Zaragoza Canseco

ENCARGADA DE LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Dr. Uriel Ruiz Martínez.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

Dr. Uriel Ruiz Martínez.

ASESOR CLÍNICO

Dra. Gabriela Tapia Pastrana

ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS ADSCRITA AL HRAEO

MPS. Víctor Manuel Terraza Luna

ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS ADSCRITO AL HRAEO

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

**ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DEL
TÓRAX Y COMPLICACIONES ASOCIADAS EN PACIENTES
COVID-19 DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD
DE OAXACA**

AGRADECIMIENTOS:

Le agradezco a la vida por permitirme cumplir mi sueño de servir para ayudar al prójimo, por tener la oportunidad de ejercer esta profesión tan noble y a la misma vez tan compleja como es la medicina, doy gracias todos los días por tener la fortaleza y la templanza que se necesita.

Le agradezco a mis padres por ser ejemplos de constancia, humildad y sacrificio, por educarme con valores y enseñarme a luchar por mis objetivos, a no rendirme nunca y por apoyarme incondicionalmente.

Le agradezco a mis hermanos por su apoyo y su motivación.

Le agradezco a mi pareja por estar siempre a mi lado durante todos estos años, por alentarme a no rendirme nunca y a dar siempre todo de mí.

A mis maestros que me han enseñado y aportado conocimientos en cada una de las etapas de mi formación, me han ayudado a crecer como profesional y como persona. En especial al Dr. Uriel Ruiz Martínez por ser guía y apoyo desde el primer día, así como a la Dra. Gabriela Tapia Pastrana y a el MPS. Víctor Manuel Terrazas Luna por su apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A todos ellos les dedicó este presente trabajo gracias.

ÍNDICE

Contenido	Página
Resumen	6
Marco teórico	8
Justificación	28
Planteamiento del problema	29
Objetivo general	30
Objetivos específicos	30
Material y método	31
Aspectos éticos	35
Resultados	36
Discusión	43
Conclusión	45
Referencias bibliográficas	46
Anexos	49

1. RESUMEN

ANTECEDENTES.

La radiografía de tórax es generalmente la primera prueba de imagen en los pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19, por su utilidad, disponibilidad y bajo coste, la realización de una radiografía de tórax portátil en proyección anteroposterior (AP) ayuda en la disminución de la propagación de la infección, la sensibilidad de la radiografía de tórax portátil no es del todo clara, pero se ha reportado de hasta el 69%.

La radiografía de tórax puede ser normal en los casos leves o en las fases precoces de la enfermedad pero es poco probable que los pacientes con clínica moderada o grave tengan una radiografía de tórax normal, las principales características en los pacientes con COVID-19 son las opacidades del espacio aéreo predominantemente multisegmentarias, ya sean las consolidaciones (68%) o con menos frecuencia las opacidades en vidrio deslustrado (48%), con mayor frecuencia en una distribución pulmonar inferior y bilateral (73%). La afectación pulmonar periférica es una de las características más específicas de esta infección (53%) aunque, puede parecerse a otros procesos inflamatorios con una distribución de hallazgos multifocal, parcheada o confluyente, presentando complicaciones como derrame pleural solamente en el (3%), atelectasias y menos frecuentes cavitaciones.

Las descripciones de los hallazgos radiográficos de pacientes con COVID-19 están limitadas por la inconsistencia y la terminología no estandarizada en los informes. Han surgido multitud de publicaciones que buscan establecer criterios para graduar

la gravedad de la afectación en la radiografía de tórax en los pacientes con COVID-19, el método de graduación utilizado por Schalekamp et al, divide el tórax en 4 cuadrantes y permite discernir la gravedad de la afectación del parénquima pulmonar desde un parénquima sin afectación, hasta una afectación grave.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó revisión radiográfica mediante el sistema RIS-PACS, a pacientes con criterios de inclusión establecidos; en total 297 pacientes hospitalizados de los cuales 10 no tuvieron ninguna afectación pulmonar y 287 se encontró afectación pulmonar, el 65 % del sexo masculino y 35% del sexo femenino, se documentó con mayor frecuencia patrón en vidrio despulido y consolidación en el 42.2 %, seguido por el patrón en vidrio despulido en 39% y patrón en vidrio despulido y reticular en 8.7%, siendo ambos pulmones afectados predominantemente hasta un 69.7%, con afectación grave en 51.9 %y una mortalidad del 52.5 %.

CONCLUSIONES.

La radiografía de tórax es sin duda una herramienta de importante utilidad en el diagnóstico precoz y graduación del COVID 19. El método utilizado por Schalekamp et a, nos permite graduar la enfermedad en base a la afectación pulmonar y los diferentes patrones radiológicos, así como determinar las complicaciones asociadas.

En nuestra institución la radiografía de tórax es la modalidad de imagen diagnóstica que mayor utilidad ha mostrado en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con

COVID 19, sin olvidar que es un estudio dinámico y versátil, y sobre todo es económico lo que lo pone al alcance de la mayoría de nuestros pacientes.

PALABRAS CLAVE.

COVID-19, radiografía de tórax, patrón vidrio despulido, consolidación, patrón reticular, derrame pleural.

2. MARCO TEÓRICO

Introducción

En diciembre de 2019, se identificó un nuevo coronavirus, el síndrome respiratorio agudo severo ocasionado por el coronavirus tipo 2 (SARS-CoV-2), como la causa de un grupo de casos de neumonía en Wuhan, una ciudad de la provincia China de Hubei. En los primeros meses de 2020, la infección por este nuevo coronavirus provocó una pandemia global, fue declarado oficialmente por la OMS como una pandemia el 11 de marzo de 2020, que ahora ha afectado a casi todos los países del mundo¹. Hasta el día 09 de junio de 2022, se han registrado 531 550 610 casos confirmados de COVID-19, incluidas 6 302 982 muertes a nivel mundial, con una letalidad global del 1.2 %. En México se han notificado 5 814 866 casos totales, además de 325 144 defunciones totales, el panorama estatal en Oaxaca reporta

119 941 casos confirmados, con 6197 defunciones según lo informado a la OMS, el sistema epidemiológico nacional y estatal^{2,3}.

Los coronavirus son virus de ARN con envoltura no segmentada con un ARN lineal de sentido positivo monocatenario. Se han identificado seis tipos de coronavirus que causan enfermedades humanas. Cuatro de estos causan síntomas respiratorios leves, mientras que los otros dos, el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-1), han dado lugar anteriormente a epidemias con altas tasas de mortalidad¹. Desde finales de 2020, se han reconocido variantes con un impacto potencial en la transmisión, como la enfermedad clínica y la protección inmunitaria. Las variantes se clasifican en base al potencial de mayor transmisibilidad, mayor gravedad de la enfermedad, reducción del efecto protector de los anticuerpos generados por una enfermedad o vacunación previa, menor eficacia de los tratamientos disponibles o contramedidas de salud pública y menor sensibilidad de las modalidades de prueba¹.

Las principales manifestaciones clínicas que presentan los pacientes con COVID-19 incluyen, fiebre 88%, fatiga 70%, tos seca 68%, anorexia y mialgias en el 35%. Aunque la mayoría de los síntomas son de naturaleza respiratoria, las características clínicas de la enfermedad pueden variar. En un estudio realizado en China de 44500 pacientes con infección confirmada, el 81% presentó enfermedad leve, el 14%, enfermedad grave (disnea, hipoxia o afectación pulmonar mayor del 50% en imagen), y el 5%, enfermedad crítica (insuficiencia respiratoria, shock o

disfunción multiorgánica)^{5,10}. De acuerdo a un artículo publicado en la revista *Radiographics* sugiere la clasificación para la sintomatología clínica como típicas y atípicas, las cuales se basan en el porcentaje de presentación, encontrando dentro de las características típicas fiebre, fatiga, anorexia, mialgia, disnea, tos seca, producción de esputo, anosmia, disgeusia, diarrea, dolor abdominal y vómito. Mientras tanto las características clínicas atípicas incluyen síntomas neurológicos, dolor muscular, erupciones cutáneas, dolor de garganta, cabeza y conjuntivitis en algunos casos^{1,4,5}.

Otras características importantes para el desarrollo y comorbilidad de la enfermedad, son los factores de riesgo, como lo son enfermedad cardiovascular subyacente, diabetes mellitus, hipertensión, enfermedad pulmonar crónica, cáncer (en particular, neoplasias malignas hematológicas, cáncer de pulmón y enfermedad metastásica), obesidad, enfermedad renal crónica, estado inmunocomprometido y enfermedad hepática difusa⁵. Otro de los factores de riesgo, de acuerdo a la organización mundial de la salud y en base las guías publicadas por la OPS, se ha informado un mayor desarrollo de una enfermedad grave y una mayor mortalidad en pacientes de edad avanzada⁵. Hasta en el 80 % de las muertes notificadas se han producido en personas mayores o iguales a 65 años, mientras que los niños se ven significativamente menos afectados y exhiben un espectro más leve de la enfermedad^{1,5,6}.

El diagnóstico oportuno de la enfermedad es clave en el manejo de pacientes afectados con COVID-19, la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con

transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR), obtenida habitualmente de muestra nasofaríngea o de secreciones respiratorias se ha considera el abordaje inicial ^{1,5,6}.

La RT-PCR se cree que es altamente específica, sin embargo, esta prueba puede obtener resultados falsos negativos también debido a una variedad de factores que incluyen una carga viral insuficiente, la sensibilidad puede oscilar del 60-70% al 95-97% por lo que es un problema clínico real, especialmente en las fases precoces. La sensibilidad varía según el tiempo transcurrido desde la exposición al SARS-CoV-2, con una tasa de falsos negativos del 100% el primer día después de la exposición, que disminuye al 38% el día de inicio de los síntomas y al 20% el tercer día de sintomatología^{5,10}. Otros factores incluyen una recolección inadecuada de muestras virales y errores técnicos^{1,5,6}.

La importancia de los estudios de imagen en el abordaje de pacientes COVID-19 principalmente la radiografía de tórax posteroanterior (PA) o anteroposterior (AP) es que es un método fácilmente disponibilidad, de bajo costo, altamente reproducible, con dosis de radiación considerable y que minimiza el riesgo de contagio al poderse realizar de manera portátil a las áreas de urgencias y/o medicina crítica, sin necesidad de trasladar al paciente al área de imagen^{1,5,6}.

Uno de los principales sitios de afectación por el virus del SARS-CoV-2 son las células epiteliales del pulmón, por este motivo, la enfermedad respiratoria es la manifestación más comúnmente asociada. Esto se debe a la abundante expresión

del receptor ACE2 en el parénquima pulmonar, específicamente en el lado acinar de las células epiteliales pulmonares (neumocitos) dentro de los espacios alveolares, lo que permite la entrada del virus^{1,6}. Esto se correlaciona con la observación de que la lesión pulmonar más temprana a menudo se observa en las vías respiratorias distales, por tal motivo la radiografía de tórax es importante ya que ofrece varias características que evalúan la afectación a nivel del parénquima pulmonar en los pacientes con COVID-19, las cuales son las opacidades del espacio aéreo, predominantemente multisegmentarias, ya sean las consolidaciones o con menos frecuencia, las opacidades en vidrio deslustrado, con mayor frecuencia en una distribución pulmonar inferior y bilateral. La afectación pulmonar periférica es una de las características más específicas de esta infección, aunque puede parecerse a otros procesos inflamatorios con una distribución de hallazgos multifocal, parcheada o confluyente^{5,9,11}.

Mediante la radiografía de tórax se puede evaluar cambios a nivel del parénquima, como consolidaciones pulmonares, las cuales según el glosario de la Sociedad Fleischner, se define como exudado u otro producto de la enfermedad que reemplaza el aire alveolar y solidifica el pulmón, se manifiesta en la radiografía como un aumento homogéneo de la atenuación del parénquima pulmonar que oscurece los márgenes de los vasos y las paredes de las vías respiratorias, pudiendo llegar a existir broncograma aéreo⁸. La opacidad en vidrio despulido la cual se observa en las radiografías de tórax, como un área de aumento de la opacidad pulmonar, dentro de la cual los márgenes de los vasos pulmonares pueden ser borrosos⁸. Las opacidades reticulares pueden acompañar a áreas de vidrio despulido y se pueden

representar bien en las radiografías de tórax estándar. La afectación pulmonar periférica es una de las características más específicas de esta infección, aunque puede parecerse a otros procesos inflamatorios con hallazgos multifocales, parcheados o confluentes, como la neumonía organizada^{1,5,6,7,9}.

Las características menos comunes que se presentan en COVID-19 son derrame pleural, cavitación y neumotórax, estos hallazgos se consideran raros y, cuando se representa en las radiografías de tórax, deben plantear la sospecha de otras causas potenciales^{1,5}.

Las indicaciones clínicas de las imágenes, específicamente las radiografías de tórax han evolucionado desde el descubrimiento inicial de la enfermedad en Wuhan, China y, desde que la Organización Mundial de la Salud caracterizó oficialmente COVID-19- como una pandemia el 11 de marzo de 2020^{1,5}.

Aunque algunos de los primeros investigadores particularmente en China, abogaran por el diagnóstico por imágenes de rutina en pacientes con sospecha de neumonía por COVID-19, otros, particularmente en los Estados Unidos y Europa, propusieron un enfoque más conservador. Sociedades como el Colegio Americano de Radiología, la Sociedad de Radiología Torácica y la Sociedad Americana de Radiología de Emergencia difirieron el uso de imágenes de rutina, en particular la tomografía computada (TC), como prueba diagnóstica de primera línea. Los expertos consideraron que el valor de la TC era limitado porque el diagnóstico de COVID-19 se basa principalmente en pruebas de ácido nucleico y debido a la

preocupación de que los exámenes de TC frecuentes aumentan el potencial de transmisión de infecciones a otros pacientes y al personal de atención médica^{1,10}.

De acuerdo a la OMS la eficacia de la prueba de diagnóstico molecular (PCR-RT) ha sido un factor determinante en el manejo de la epidemia, sin embargo, la disponibilidad durante los primeros meses de la pandemia en México fue limitada, por lo que las pruebas radiológicas, especialmente la radiografía de tórax fue fundamental y determinante en la mayor parte de los procesos asistenciales, demostrado un papel importante en el manejo de los pacientes con infección COVID-19^{1,5,6}.

En abril de 2020, la Sociedad Fleischner, publicó una declaración de consenso multinacional para ofrecer orientación a los médicos sobre el uso de imágenes torácicas en un espectro de entornos y escenarios de atención médica, se emitieron las recomendaciones siguientes¹⁰.

1.- En personas asintomáticas, no realizar imágenes de rutina como prueba de detección de COVID-19¹⁰.

2.- No indicar la radiografía de tórax diaria en pacientes intubados estables con COVID-19¹⁰.

3.- Está indicada la TC, en pacientes con deterioro funcional, hipoxemia o ambos, después de la recuperación de la infección¹⁰.

Con el advenimiento del gran volumen de radiografías de tórax realizadas durante los primeros meses de la pandemia por COVID-19, se ha requerido un informe radiológico que ha supuesto un reto para los servicios de radiodiagnóstico. Muchos de estos informes se han realizado en ausencia de los resultados de PCR y con escasa información clínica. Esto, junto con la ausencia de una nomenclatura y guías estandarizadas, ha derivado en una gran heterogeneidad en los informes radiológicos⁵.

La radiografía de tórax puede ser normal en los casos leves o en las fases precoces de la enfermedad, pero es poco probable que los pacientes con clínica moderada o grave tengan una radiografía de tórax normal, Wong *et al*, encontraron que los hallazgos iniciales de la radiografía de tórax eran anormales en el 69% de los pacientes que requirieron ingreso hospitalario y en el 80% de los pacientes que ya habían sido hospitalizados^{1,5,11}. Los hallazgos son más extensos a los 10 - 12 días del inicio de los síntomas^{1,5}.

Los hallazgos en la radiografía de tórax en pacientes con COVID-19 se han dividido en cuatro categorías para facilitar el diagnóstico, hallazgos típicos de neumonía por COVID-19, hallazgos indeterminados y hallazgos atípicos^{5,10,13}.

Aunque existen características que nos orientan a pensar en afectación pulmonar secundaria a COVID-19 no es infrecuente que la radiografía de tórax muestre hallazgos radiográficos normales al principio de la enfermedad, por lo que una radiografía normal no excluye la infección y diagnóstico de la enfermedad. En un

estudio de 761 pacientes el 38,8 % presentaron radiografía normal a su ingreso y 61,2 % tuvieron hallazgos patológicos^{5,10,12,13}.

La imagen siguiente muestra características radiográficas con patrón pulmonar conservado, sin hallazgos sugestivos de enfermedad pulmonar en paciente con sintomatología respiratoria y con prueba de PCR positivo para COVID- 19⁵.

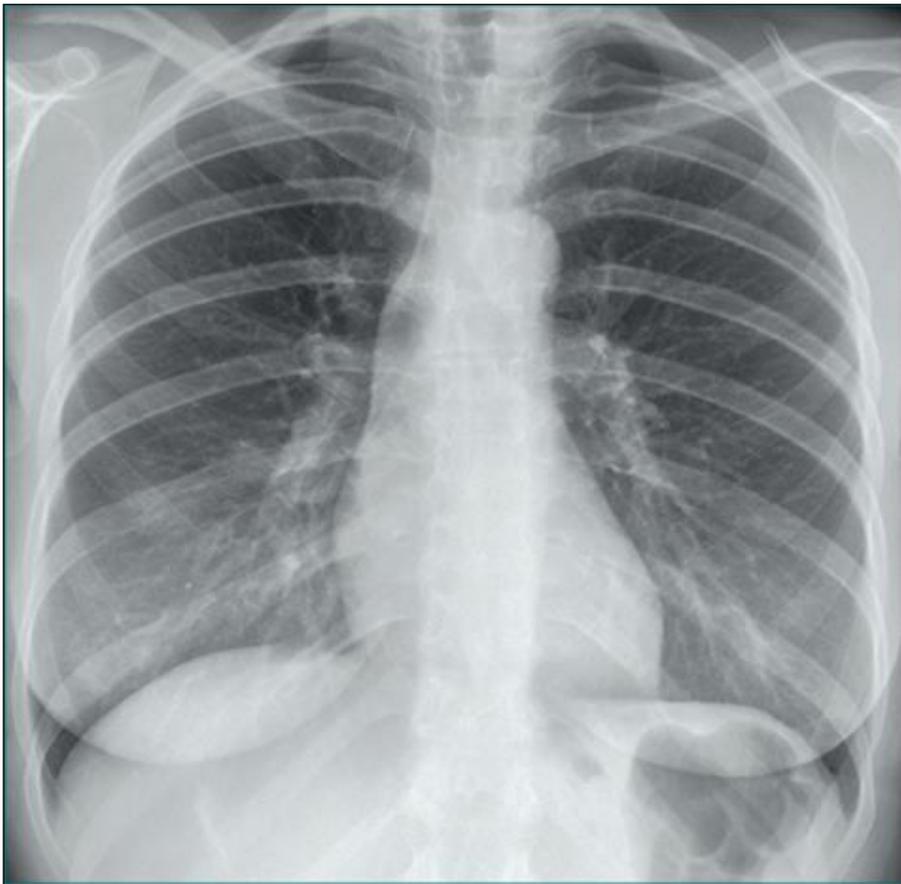


Fig. 1. Radiografía de tórax sin hallazgos positivos. Campos pulmonares sin afectación evidente en paciente con COVID 19.

Los hallazgos típicos incluyen a aquellos que se han asociado comúnmente en la literatura científica a COVID-19 y corresponden al patrón de ocupación alveolar en

forma reticular, las opacidades en vidrio deslustrado o despulido, las consolidaciones con morfología redondeada y una distribución multifocal parcheada o confluyente. La distribución suele ser bilateral y periférica y predominantemente en los campos inferiores^{5,10,12,13}.

Estas características se pueden presentar entre la primera y la tercera semana desde el inicio de los síntomas, estos hallazgos típicos pueden evolucionar hacia una enfermedad difusa, la cual se relaciona con una situación clínica grave de hipoxemia y el principal diagnóstico diferencial es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)^{5,7,10,11}.

En siguiente imagen se observa características en una radiografía posteroanterior de tórax en un paciente con sintomatología respiratoria que muestra los hallazgos típicos caracterizados por múltiples áreas con patrón de ocupación alveolar en vidrio despulido predominantemente en zonas periféricas de forma bilateral, difusa con tendencia a la confluencia que pueden llegar a formar áreas de consolidación, predominantemente en lóbulos inferiores, estos hallazgos altamente sugestivos de afectación por COVID 19^{5,7,12}.

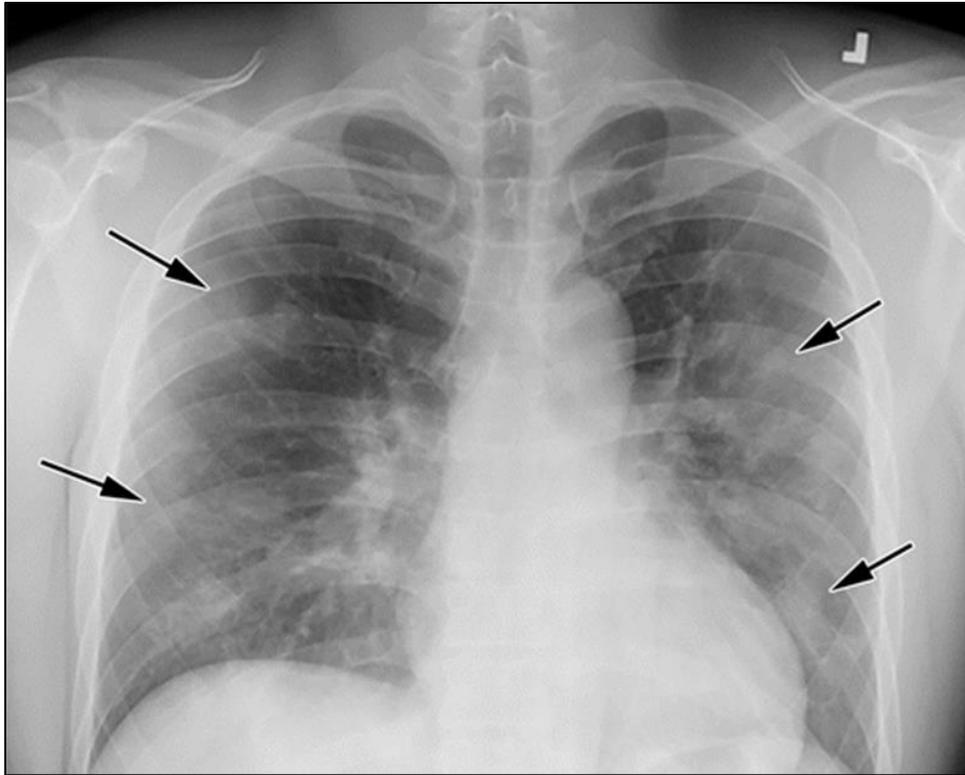


Fig. 2. Radiografía con hallazgos típicos. Paciente PCR positivo COVID 19 múltiples áreas de opacidades en vidrio despulido de forma bilateral y predominio periférico (flechas).

En el estudio de 761 pacientes el 38,8 % presentaron radiografía normal a su ingreso mientras que 61,2 % tuvieron hallazgos radiográficos patológicos. De las radiografías patológicas el 36% mostraron aumento de la densidad en vidrio despulido, mientras que 43,3% presentaron solamente consolidaciones y 8.5 % mostraron patrón tanto de vidrio despulido como proceso de consolidación^{5,12}.

Por otro lado, durante el curso de la enfermedad, el tiempo de evolución de las opacidades pulmonares pueden cambiar rápidamente a un patrón coalescente o consolidativo difuso dentro de 1 a 3 semanas después del inicio de los síntomas, a

menudo alcanzando un pico alrededor de 6 a 12 días después de la presentación clínica inicial¹.

Los hallazgos indeterminados son aquellos que se han informado en la neumonía por COVID-19 pero se superponen significativamente con otras etiologías. Un ejemplo sería una radiografía de tórax con enfermedad predominantemente en la parte superior del pulmón y perihiliar (central). En la radiografía el edema alveolar u otras infecciones (v. gr. *Pneumocystis Jirovecci*) pueden dar lugar a apariencias similares. La enfermedad unilateral también se ha informado en la neumonía por COVID-19, pero es menos común y menos específica para esta enfermedad^{5,10,13}.

En la siguiente imagen podemos observar hallazgos indeterminados en una radiografía posteroanterior de tórax en paciente con clínica compatible de enfermedad por COVID-19 y PCR positiva para SARS-CoV-2, esto se caracteriza por un patrón de ocupación del espacio alveolar de predominio en zonas periféricas del tórax y afectando solamente un segmento predominantemente en lóbulos superior estas características de imagen se pueden superponer con afectación pulmonar de otras etiologías⁵.

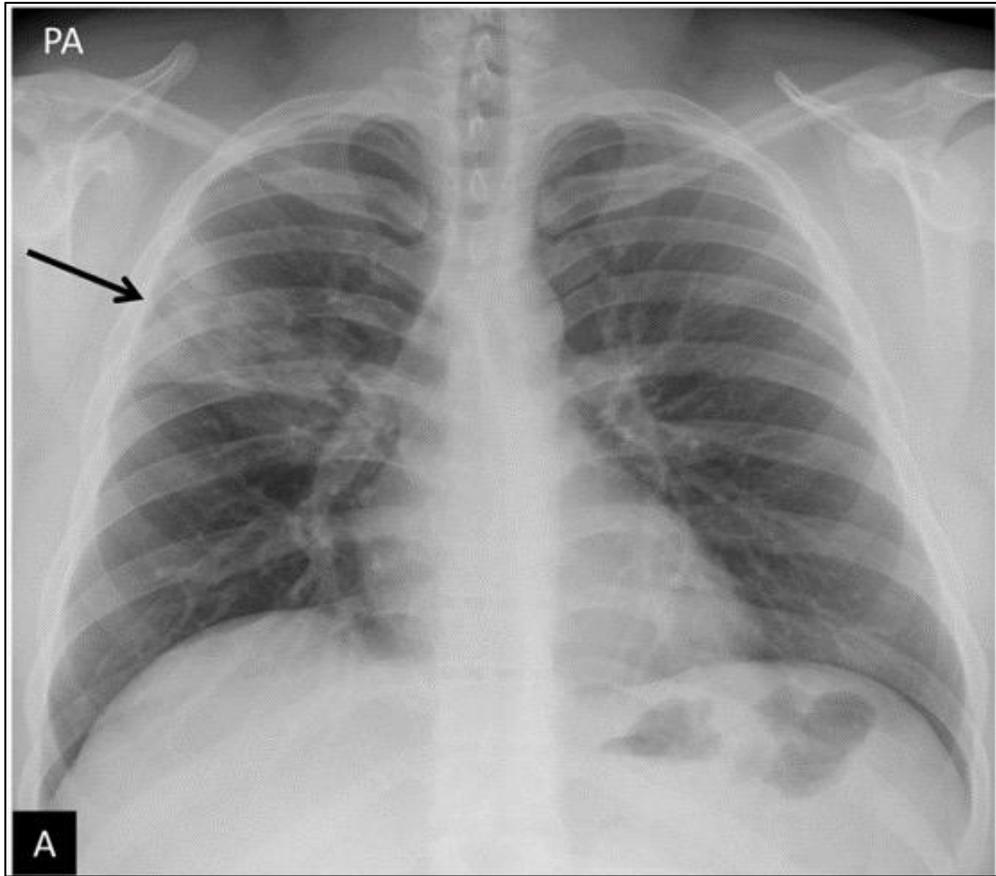


Fig. 3. Hallazgos indeterminados. Proceso neumónico segmentario en lóbulo superior derecho (flecha).

Mientras tanto los hallazgos atípicos o aquellos poco frecuentes o no descritos en neumonía COVID-19, incluyen consolidación lobar, los nódulos o masas pulmonar, el patrón miliar, la cavitación y derrame pleural uní o bilateral, descrito solo en el 3% de los pacientes y, más frecuentemente encontrados en enfermedad avanzada 5,10,12,13 .

La siguiente imágenes muestran hallazgos atípicos en paciente con fiebre y PCR positiva para SARS- CoV-2 caracterizado por la presencia de patrón de ocupación del espacio alveolar en vidrio despolido de predominio parahiliar inferior bilateral,

que pueden llegar a superponerse en este caso con las silueta mamaria, sin embargo se identifica derrame pleural lo cual se considera poco frecuente sobre todo en fase temprana de la enfermedad en este caso afectando los ángulos costodiafragmáticos obliterando la morfología a nivel posterior y visualizados en la proyección lateral solamente ⁵.

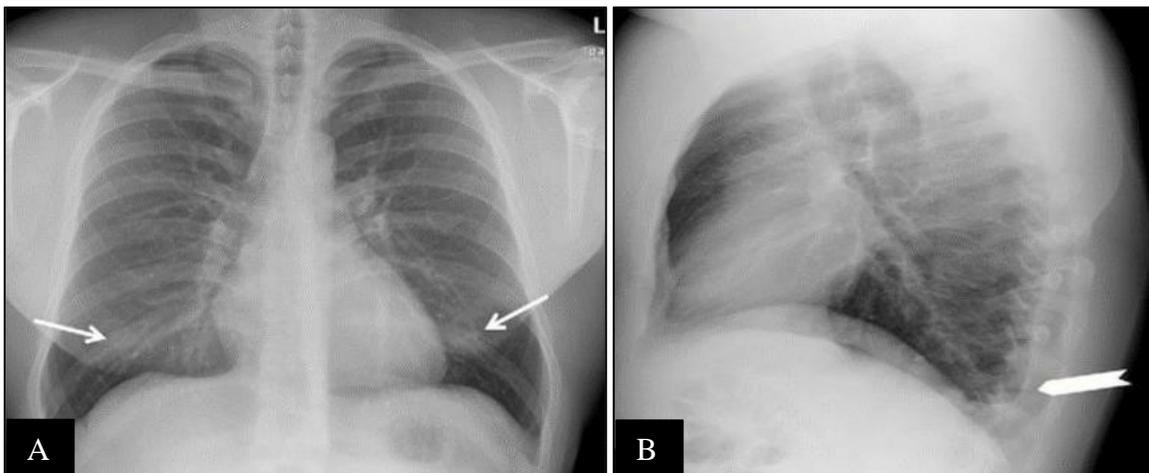


Fig. 4. Hallazgos atípicos. (a) Infiltrados bilaterales (flechas), (b) mínimo derrame pleural en receso costodiafragmático posterior izquierdo (punta de flecha).

Los derrames pleurales, cavitación de pulmón y neumotórax son hallazgos raros en COVID-19 y, cuando se representa en las radiografías de tórax, deben plantear la sospecha por otras causas potenciales o enfermedad concomitante^{5,10}.

En el mismo estudio de 761 pacientes se presentó derrame pleural en 5,4%, enfisema pulmonar en 1,9%, fibrosis pulmonar por patología previa en 3,2% y opacidades lineales en 1,9%¹².

Algunas publicaciones proponen una estandarización del lenguaje clasificando los hallazgos como típicos, indeterminados, atípicos o negativos, tomando en cuenta los patrones de afectación pulmonar, distribución y localización que se encuentran con mayor frecuencia en pacientes con COVID-19, así mismo se proponen diagnósticos diferenciales, las tablas a continuación muestran la estandarización del lenguaje clasificando los hallazgos como típicos, indeterminados, atípicos o negativos añadiendo una conclusión que debe ser puesta en el contexto de la prevalencia de COVID 19 y de los factores de riesgo del paciente (tabla 1)^{5,10,12}.

Tabla 1. Clasificación de los hallazgos de COVID-19 en la radiografía de tórax.					
	Patrón principal	Distribución Morfológica	Localización	Diagnóstico diferencial	Diagnóstico propuesto
Hallazgos típicos	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón reticular • Vidrio deslustrado • Consolidación 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilateral • Periférica • Multifocal • Parcheada • Confluyente • Redonda 	<ul style="list-style-type: none"> • Campos inferiores • Enfermedad difusa 	<ul style="list-style-type: none"> • Neumonía organizada, reacción a drogas o medicamentos • Enfermedad difusa: SDRA 	" Hallazgos compatibles con neumonía COVID-19. Fuera de un contexto epidémico adecuado, esta prueba puede solaparse con las de otras infecciones respiratorias, reacciones a drogas u otras causas de daño pulmonar"

Hallazgos indeterminados	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio despulido • Consolidación 	<ul style="list-style-type: none"> • Unilateral • Central 	<ul style="list-style-type: none"> • Campos medios y superiores 	<ul style="list-style-type: none"> • Edema alveolar • Otras • Infecciones: • Neumonía de la comunidad 	<p>“Hallazgos indeterminados para neumonía COVID-19. Fuera de un contexto epidémico adecuado puede estar asociados a otra causa de origen infeccioso o no”</p>
Hallazgos atípicos	<ul style="list-style-type: none"> • Neumotórax • Neumomediastino • Derrame pleural • Consolidación lobar • Nódulo/masa • Patrón miliar • cavitación 			<ul style="list-style-type: none"> • latrogenia • Otras infecciones • Insuficiencia cardiaca 	<p>“Hallazgos atípicos para neumonía COVID-19. Rogamos considerar diagnósticos alternativos”</p>

Se ha encontrado correlación en la evolución de los hallazgos en la radiografía de tórax respecto al inicio de los síntomas; durante los primeros días predomina la afectación reticular sobre el vidrio deslustrado, que después de un periodo de solapamiento se convierte en el patrón dominante, mientras que las consolidaciones son más típicas de fases más tardías^{5,10,12,13}.

En los pacientes con afectación en vidrio despulido representada en al menos dos zonas pulmonares tienen más probabilidades de requerir hospitalización y aquellos con vidrio despulido en tres zonas tenían más probabilidades de someterse a intubación⁵.

Igualmente, en pacientes jóvenes y de mediana edad se ha demostrado que el grado de vidrio despulido en la radiografía de tórax se correlaciona con la necesidad de hospitalización y mayor realización de intubación^{5,12}.

Sobre la base del patrón y la distribución de las opacidades se desarrollaron un sistema de puntuación de la gravedad de la radiografía de tórax que podría utilizarse como factor pronóstico de los resultados en pacientes adultos con COVID-19^{5,10,12}.

Han surgido multitud de publicaciones que buscan establecer criterios para graduar la gravedad de la afectación en la radiografía de tórax en los pacientes con COVID-19 y sus principales objetivos son:

- Establecer un lenguaje común para clasificar la gravedad de estos enfermos.
- Correlacionar la gravedad de la afectación radiológica con parámetros clínicos o demográficos.
- Ayudar en la monitorización de la evolución clínica.

Todos los autores utilizan las proyecciones AP o PA y las dividen en varias regiones, algunas basadas en límites anatómicos y otras dividiendo los campos pulmonares en dos o tres partes iguales^{5,10,12}.

Para establecer la gravedad, algunos autores asignan un valor cuantitativo al tipo de afectación y/o al número o porcentaje de campos afectados y obtienen al final un *score* de gravedad⁵.

Por el momento no existe ninguna recomendación por organismos internacionales para utilizar de manera sistemática, alguno de los sistemas existentes son los siguientes:

El método de graduación sugerido por Borghesi et al, se obtienen 6 campos con puntuación del 1 al 3 por campo y puntuación máxima de 18 puntos. La adaptación del método RALE propuesto por Warren et al, ideado inicialmente para graduar la gravedad del edema agudo de pulmón en el cual se obtienen 4 cuadrantes y se puntúa dependiendo de la extensión de vidrio deslustrado^{5,10}.

El Método de graduación utilizado por Schalekamp et al, es un método relativamente sencillo y fácil de reproducir por los radiólogos para la estadificación de la afectación pulmonar, la cual consiste en dividir el tórax en 4 cuadrantes mediante una línea vertical (sobre la columna vertebral) y una horizontal (borde inferior de bronquio principal izquierdo) se obtienen 4 cuadrantes a cada cuadrante le asigna una puntuación de 0 a 2 basado en la afectación por áreas de vidrio despulido o consolidación, en donde 0 = parénquima sin afectación; 1 = afectación media/moderada (0-50% del parénquima pulmonar), 2 = afectación grave (> 50% del parénquima). Con una puntuación máxima de 8, entendiéndose por afectación a áreas del parénquima pulmonar con hallazgos típicos tanto de vidrio despulido como de consolidación pulmonar^{5,14}.

En las siguientes imágenes en proyección PA de tórax muestra las diferentes formas en las que puede ser dividido los campos pulmonares en diversas regiones para identificar la zona y valorar la gravedad de la afectación pulmonar secundaria a COVID-19, la primera radiografía marcada con (a) muestra la división de los campos pulmonares en seis cuadrantes propuesta por Borghesi *et al*, la siguiente radiografía (b) muestra la división en cuatro cuadrantes mediante una línea vertical sobre la

columna vertebral y una perpendicular a esta adyacente al borde inferior del bronquio izquierdo, esta división es adaptada del método de RALE propuesto por Warren *et al*, ideado inicialmente para graduar la gravedad del edema agudo de pulmón, la radiografía (c) muestra la división del tórax en 4 cuadrantes dos superiores y dos inferiores mediante una línea vertical sobre la columna vertebral y una perpendicular a esta adyacente al borde inferior del bronquio izquierdo, método de graduación utilizado por Schalekamp *et al* ^{5,14}.

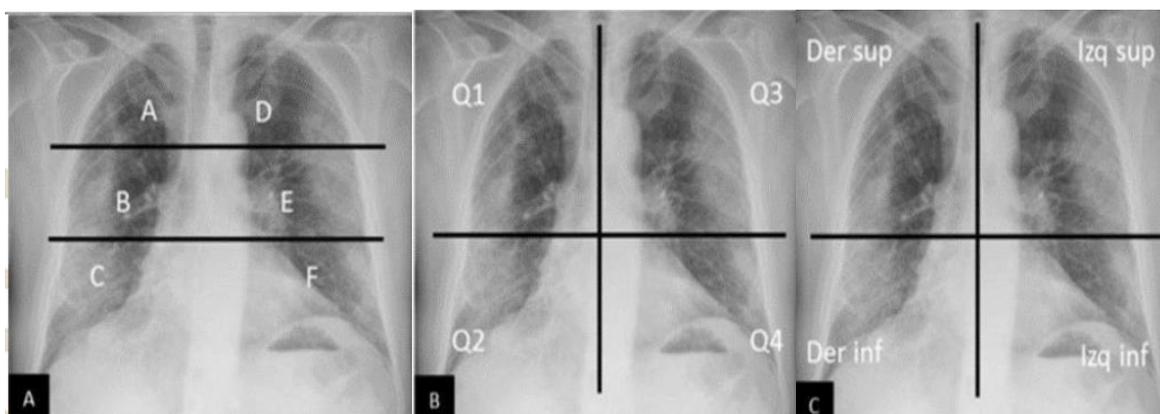


Fig. 5. División del tórax. División en cuadrantes en los diferentes métodos de graduación.

La utilidad de estos métodos es crear un informe más estructurado proporcionando las herramientas para informar con seguridad los hallazgos que sugieren COVID-19, mejora la comunicación con los médicos referentes, el manejo de los pacientes y facilita el análisis posterior de cara a estudios científicos⁵.

El Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca (HRAEO), es una institución de salud de tercer nivel, motivo por el cual a partir del día 01 de marzo del 2020 se convirtió en el hospital de referencia para la población oaxaqueña en la atención médica, diagnóstico y tratamiento de pacientes con COVID-19. Por lo que el

departamento de Imagenología, específicamente mediante la radiografía de tórax fue requerido para el abordaje de pacientes que cumplieran con los criterios clínicos y de laboratorio de COVID-19, así como la radiografía de tórax fue fundamental para monitorizar la evolución clínica y complicaciones asociadas en pacientes hospitalizados.

3. JUSTIFICACIÓN

Las características radiográficas del tórax secundarias a la enfermedad causada por el COVID-19, tienen un papel importante en la detección y manejo de estos pacientes y se han utilizado para apoyar el diagnóstico, determinar la gravedad de la enfermedad, complicaciones asociadas, guiar el tratamiento y valorar la respuesta terapéutica. La infección tiene una gran influencia mundial en cuestiones sociales, de salud y económicas, el espectro clínico varía desde formas asintomáticas a graves.

La radiografía de tórax es generalmente la primera prueba de imagen en los pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 por su utilidad, disponibilidad y bajo costo, su interpretación a menudo está limitada, pero a pesar de las limitaciones, permite valorar, detectar posibles complicaciones y de forma seriada monitorizar la evolución de la enfermedad.

Dado que esta enfermedad es relativamente nueva, con este estudio se busca entender más los cambios a nivel del parénquima pulmonar, así como las principales complicaciones en la radiografía de tórax y clasificar la gravedad mediante una escala que nos permita estandarizar el léxico presente en estos pacientes, hasta ahorita no estudiados en la población oaxaqueña.

En el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, siendo un hospital de tercer nivel cuenta con la tecnología y los recursos humanos necesarios para brindar atención en el diagnóstico y tratamiento.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dado que el número de hospitalizaciones relacionadas con COVID-19 ha aumentado constantemente en los últimos meses, también existe una necesidad urgente de mejorar el lenguaje radiológico para clasificar la gravedad mediante la radiografía de tórax, fomentando un manejo de pacientes más específicamente adaptado. Un punto importante para asegurar una estratificación temprana sería evaluar la integración potencial de los resultados de la radiografía de tórax y sus hallazgos asociados (es decir, la estadificación de la afectación del parénquima pulmonar).

El Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, siendo un hospital de tercer nivel en el periodo comprendido de 31 de mayo al 31 de diciembre del 2020 se ingresaron 416 pacientes con sospecha clínica de COVID-19 de los cuales 297 presentaron prueba de PCR positiva COVID 19 dado que es un centro hospitalario de concentración en la población oaxaqueña cuenta con la tecnología y los recursos humanos necesarios para brindar atención en el diagnóstico y tratamiento, además el servicio de radiología e imagen proporciona un seguimiento mediante estudios de radiografía de tórax o tomografía de las manifestaciones, complicaciones y respuesta al tratamiento durante su estancia hospitalaria.

5. OBJETIVO GENERAL

Análisis de las características radiográficas del tórax típicas y atípicas, así como las complicaciones asociadas en pacientes COVID-19 del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Clasificar el índice de severidad mediante el método de Schalekamp et al. En la radiografía de tórax.
2. Evaluar los patrones radiográficos típicos asociados al grado de severidad.
3. Identificar los hallazgos atípicos asociados con la gravedad en la radiografía de tórax.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

A. Diseño de estudio

El presente estudio se desarrolló en las instalaciones del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, el tipo de estudio Se trata de un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo.

B. Definición del universo

Se analizaron los expedientes de los pacientes ingresados al HRAEO con PCR positivo a COVID 19, a quienes se les solicitó radiografía de tórax a su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria, en el periodo comprendido entre el 31 mayo del 2020 al 31 de diciembre del 2020.

C. Tamaño de la muestra

Se realizó un estudio no probabilístico a conveniencia del autor.

D. Población en estudio

Expedientes clínicos y de imágenes digitales (sistema RIS-PACS) de pacientes con PCR positiva para COVID 19 en el periodo comprendido entre mayo y diciembre del año 2020 al que se le haya realizado radiografía PA o AP de tórax, en nuestro hospital durante su estancia intrahospitalaria.

E. Criterios de inclusión

1. Sexo masculino y femenino.
2. Edad mayor de 18 años.
3. Ingresado al HRAEO.
4. PCR positiva para COVID 19.
5. Radiografía de tórax documentada en el sistema RIS-PACS.

F. Criterios de exclusión

1. Pacientes que ingresan al HRAEO con patología respiratoria de otra etiología (bacteriana).
2. Pacientes con características clínicas compatibles para COVID 19, con PCR negativa a SARS COV 2, antes y durante su estancia hospitalaria.

G. Criterios de eliminación

1. Pacientes con criterios clínicos de COVID 19, prueba de PCR positiva, sin radiografía en el sistema de RIS-PACS.

H. Definición de variables y unidades de medida.

1. El estudio se realizará de acuerdo a variable cualitativa nominal.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de medida	Tipo de variable	Análisis
Prueba de PCR	Método de laboratorio que se usa para hacer muchas copias de una secuencia genética específica de ADN	Resultado de laboratorio por PCR tomado del expediente clínico	1 positivo 2 negativo	Cualitativo nominal	Frecuencias y porcentajes
Presencia de afectación pulmonar	Manifestaciones radiográficas de la infección viral que produce modificación total o parcial del parénquima pulmonar normal	Perdida del patrón broncovascular normal observado mediante radiografía de tórax	1 con afectación 2 sin afectación	Cualitativo nominal	Frecuencias y porcentajes
Tipo de afectación pulmonar.	Afectación pulmonar caracterizada por tenue aumento de la densidad pulmonar de distribución a menudo geográfica, que no borra las estructuras vasculares adyacentes	Resultado de la valoración por medico radiólogo	1. Patrón pulmonar en vidrio despolido 2. Consolidación 3. Patrón pulmonar reticular 4. Derrame pleural 5. Neumotórax 6. Cavitaciones	Cualitativo nominal	Frecuencias y porcentajes
Pulmón afectado	Lateralidad del parénquima pulmonar afectado	Pulmón afectado derecho, izquierdo o ambos	1. Derecho 2. Izquierdo 3. Ambos	Cualitativo nominal	Frecuencias y porcentajes
Localización de la afectación	El Método de graduación utilizado por	División cualitativa del	4. Cuadrante superior derecho	Cualitativo nominal	Frecuencias y porcentajes

	Schalekamp et al. Divide el tórax en 4 cuadrantes el tórax	tórax en 4 cuadrantes	5. Cuadrante superior izquierdo 6. Cuadrante inferior derecho 7. Cuadrante inferior izquierdo		
Grado de afectación pulmonar	Área y porcentaje cualitativo de parénquima pulmonar con pérdida de su patrón broncovascular normal.	Porcentaje de afectación pulmonar de acuerdo al área afectada	0 = parénquima sin afectación 1 = afectación media/moderada (0-50% del parénquima pulmonar) 2 = afectación grave (> 50% del parénquima)	Cualitativa ordinal	Frecuencias y porcentajes

I. Descripción del método.

Previa autorización del protocolo por parte de los comités de investigación y de ética del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, se recolectaron los datos del sistema RIS-PACS e Intelisis, para todos los pacientes que presentaron un estudio imagenológico de tórax con el diagnóstico de la investigación y, que además cumplieran con los criterios de inclusión, los datos se organizaron en una tabla de Excel para el posterior análisis estadístico.

J. Análisis estadístico.

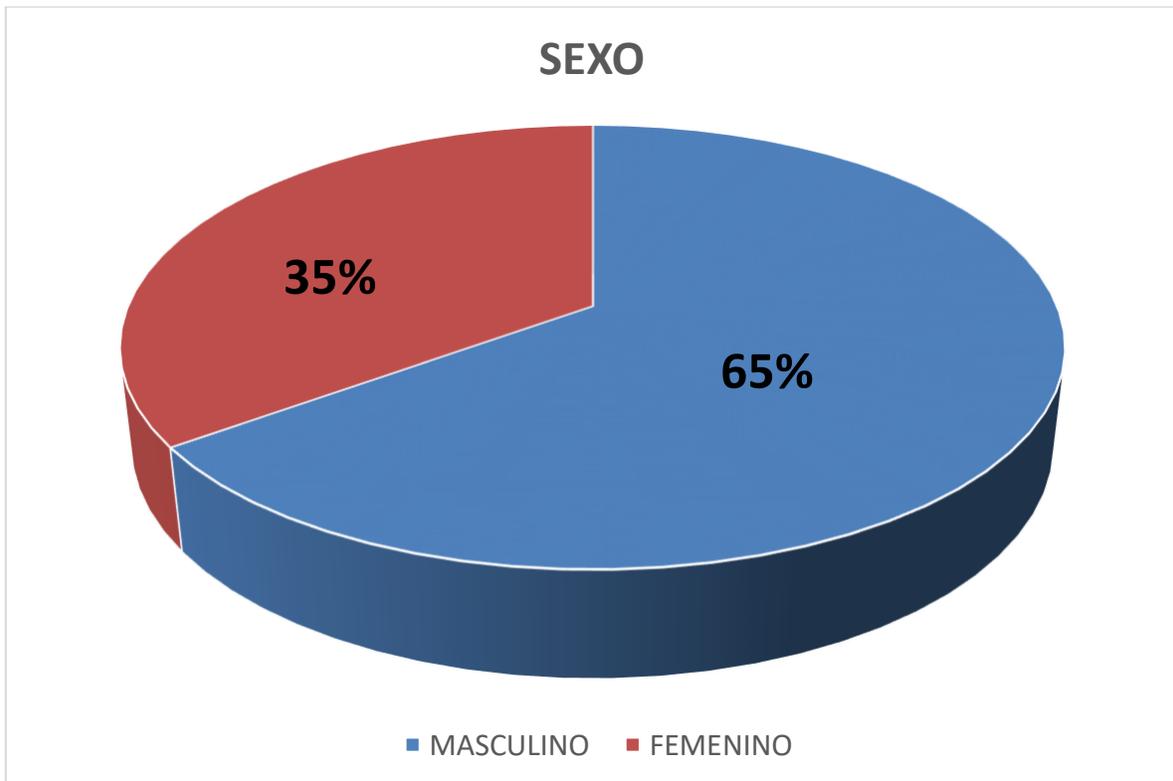
Se empleó estadística simple con medidas de tendencia central. Los datos recabados del estudio se procesaron mediante el programa SPSS versión 18.

8. ASPECTOS ÉTICOS

En este estudio no se afectara la integridad ya que es un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en el cual se van a revisar los expedientes electrónicos y de las características por imagen de radiografía tórax mediante el sistema de RIS PACS, de igual forma se da cumplimiento a lo estipulado en los artículos 13, 14, 16,17,18 y 23 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (se consideran y anexan la carta de confidencialidad de datos de los investigadores).

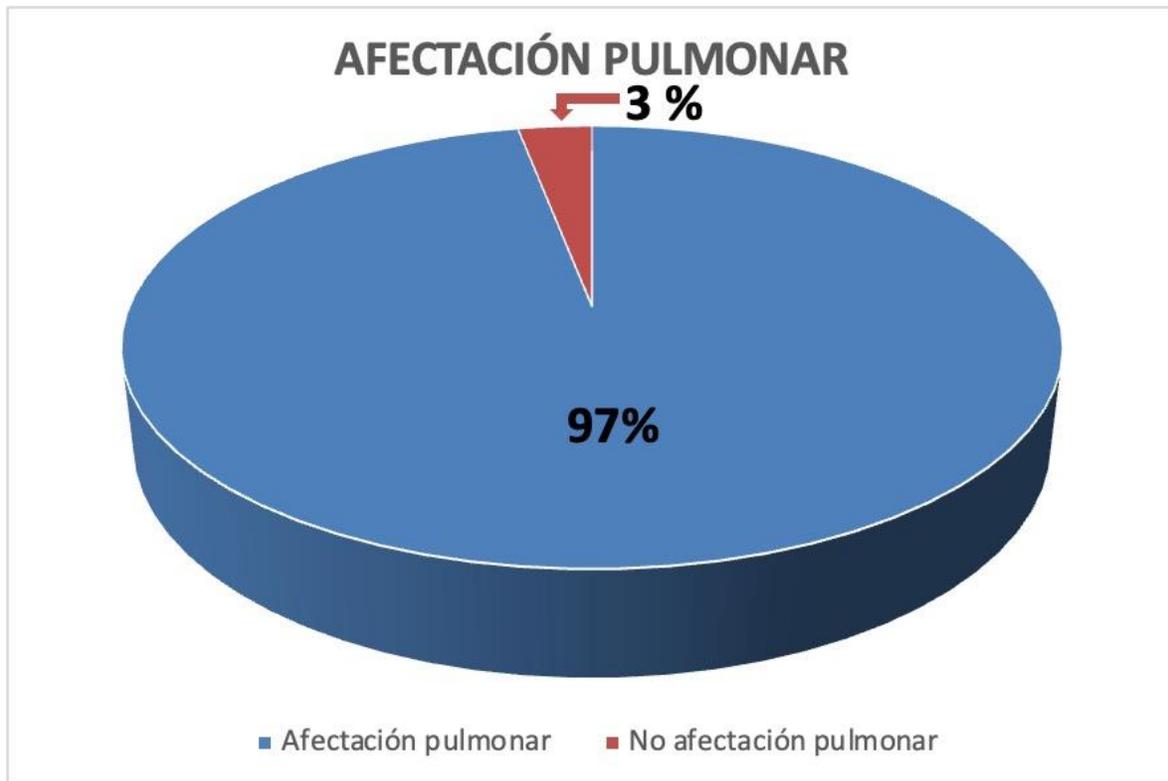
9. RESULTADOS

Se realizó revisión mediante el sistema RIS-PACS de pacientes con prueba PCR positiva de COVID-19 y estudio radiológico de radiografía de tórax en el periodo comprendido entre el 31 de mayo del 2020 y el 31 de diciembre del 2020, Se realizó un análisis univariado obteniendo medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, frecuencias y porcentajes para variables cualitativas , en total se incluyeron 297 pacientes hospitalizados, de los cuales 193 comprendía el sexo masculino mientras que 104 comprendía el sexo femenino en la siguiente imagen podemos observar el porcentaje de distribución respecto a cada uno de los sexo (Gráfica 1).



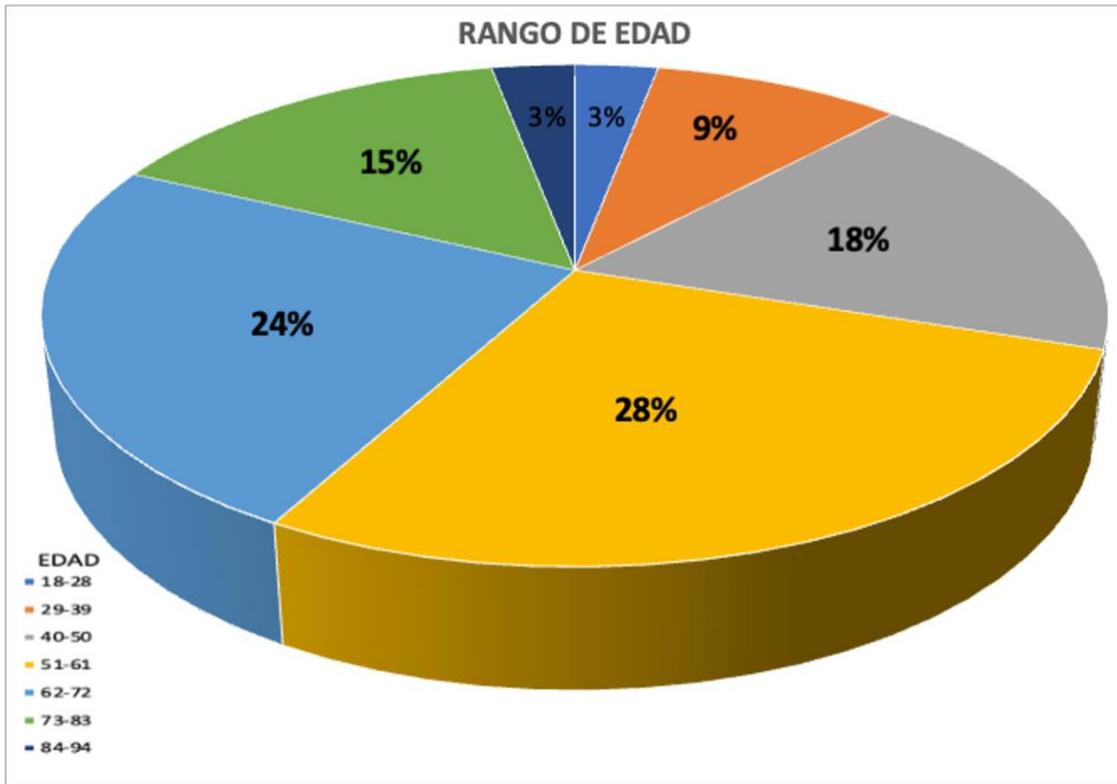
Gráfica 1. Distribución por sexo.

Del total de los pacientes incluidos en el estudio, 287 pacientes presentaron en la radiografía de tórax afectación pulmonar, mientras que 10 pacientes fueron excluidos por no presentar afectación pulmonar en la radiografía la siguiente imagen muestra el porcentaje de pacientes que presentaron afectación y los que no presentaron afectación (Gráfica 2).



Gráfica 2. Pacientes con COVID-19, con/sin afectación pulmonar.

Del total de los pacientes incluidos en el estudio el rango de edad fue de 18 a 87 años obteniendo un promedio de edad 58 ± 15 años y presentando un mayor porcentaje de pacientes en la sexta década de la vida con 28 %, seguida de pacientes en la séptima década de la vida con un 24 %, en la siguiente grafica se muestran los rangos de edades por décadas y los porcentajes en cada uno de estos.



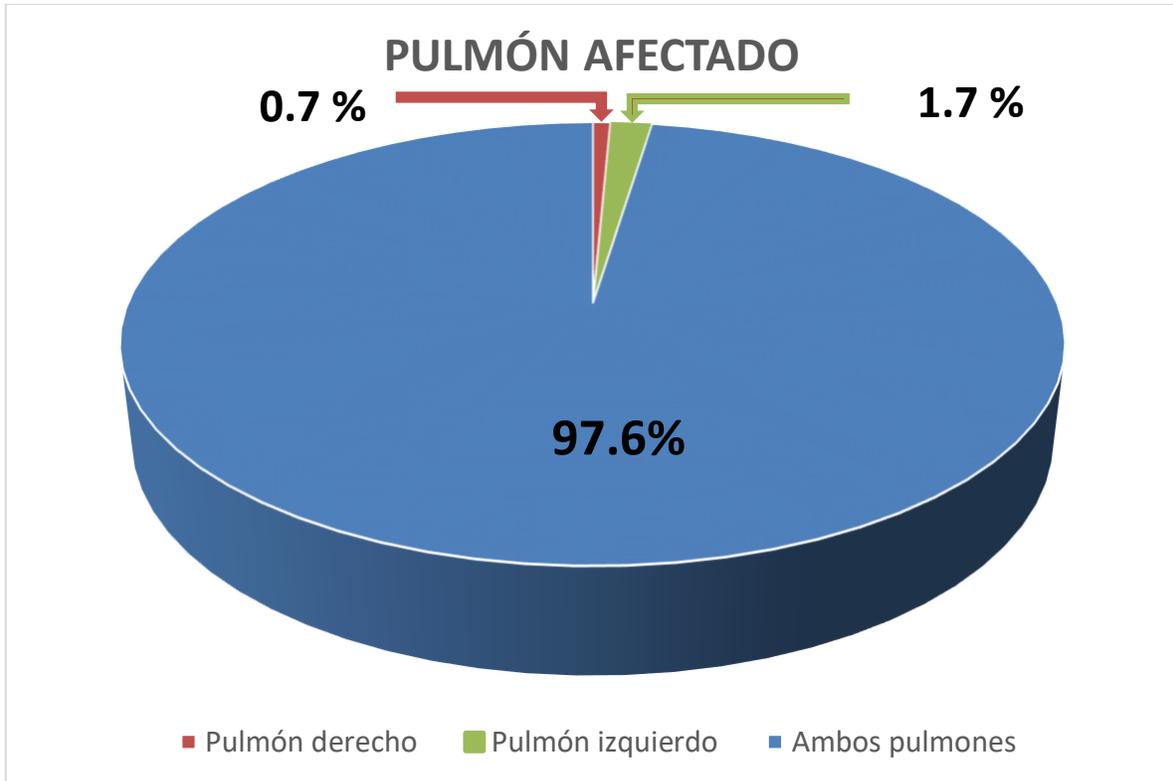
Gráfica 3. Distribución por edad

Se observaron varios tipos de afectación pulmonar en la radiografías de tórax de los pacientes estudiados, el patrón pulmonar más frecuente fue el vidrio despulido junto con el patrón de consolidación el cual se presentó en 121 pacientes, seguido del patrón en vidrio despulido solo en 112 pacientes y el patrón de vidrio despulido junto con patrón reticular con un total de 25 pacientes afectados, siendo el derrame pleural el hallazgo asociado con menor frecuencia en solo 1 paciente, a continuación se muestra el porcentaje de cada uno de los patrones pulmonares y complicaciones identificadas (Tabla 2).

Tabla 2 Afectación pulmonar en la radiografía de tórax.

TIPO DE AFECTACIÓN PULMONAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Patrón en vidrio despulido/consolidación	121 Pacientes	42.2 %
Patrón en vidrio despulido	112 Pacientes	39 %
Patrón en vidrio despulido/ patron reticular	25 Pacientes	8.7 %
Patrón en vidrio despulido/ derrame pleural	17 Pacientes	5.9 %
Patrón reticular	5 Pacientes	1.7 %
patrón en vidrio despulido/ neumotorax	4 Pacientes	1.4 %
Consolidación	1 Pacientes	0.3 %
Derrame pleural	1 Pacientes	0.3 %
Patrón en vidrio/consolidación/derrame pleural	1 Pacientes	0.3 %
TOTAL	287 Pacientes	100 %

Se identificó en la mayoría de los casos una afectación bilateral, con un total de 280 pacientes, afectación al pulmón derecho en 2 pacientes. mientras que el pulmón izquierdo en 5 paciente (Gráfica 4).



Gráfica 4. Porcentaje de afectación por pulmón.

Se dividió la afectación pulmonar de acuerdo a él método de graduación utilizado por Schalekamp et al, el cual divide en cuatro cuadrantes ambos pulmones (cuadrantes superior derecho, superior izquierdo, inferior derecho e inferior izquierdo), encontrando que la localización más afectada comprometía a los cuatro cuadrantes en 200 pacientes, mientras que ambos cuadrantes inferiores era la segunda área más afectada en frecuencia con 56 pacientes, mientras que la tercer área más afectada involucraba al cuadrante superior derecho y ambos cuadrantes inferiores a continuación se muestran la distribución de la afectación pulmonar por cuadrantes (tabla 3).

Tabla 3 Zonas de afectación pulmonar

LOCALIZACIÓN (CUADRANTE)	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Superior derecho/izquierdo	200	69.7%
Inferior derecho/izquierdo	56	19.5%
Superior derecho/ambos inferiores	19	6.6%
Superior izquierdo/ambos inferiores	7	2.4%
Inferior izquierdo	3	1%
Inferior derecho	1	0.3%
Superior /inferior izquierdo	1	0.3%

Se clasificó el grado de afectación pulmonar de acuerdo al método de graduación utilizado por Schalekamp et al, encontrando afectación media a moderada en 138 pacientes y afectación grave en 149 pacientes, la tabla siguiente muestra la frecuencia y el porcentaje (tabla 4).

Tabla 4 Frecuencia y porcentajes

Grado de afectación	Frecuencia	Porcentaje %
Media a moderada (0-50 % del parénquima)	138 Pacientes	48.1%
Grave (50% del párenquima)	149 pacientes	51.9%
Total	287 Pacientes	100 %

En el análisis bivariado se realizó la prueba de hipótesis no paramétrica de Chi cuadrada y la medida de asociación de variables (estimación de Odds Ratios) con un nivel de confianza del 95%. Del total de pacientes con enfermedad por COVID-

19, 10 pacientes no presentaron afectación pulmonar mientras que 287 pacientes presentaron afectación pulmonar, de los cuales 131 pacientes se dieron de alta por mejoría clínica y 156 pacientes presentaron alta por defunción, siendo esta relación significativa, a continuación, se muestra el estatus del paciente porcentaje de pacientes con afectación pulmonar y relación con estatus de defunción o alta por mejoría (tabla 5).

Tabla 5
Comparación del estatus del paciente vs afectación pulmonar

Afectación Pulmonar	Estatus del paciente			OR	p	I.C. 95%	
	Defunción	Alta por mejoría	Total				
Si	156 (54.4%)	131 (45.6%)	287	3.8	0.000		
No	0 (0%)	10 (100%)	10				

Se encontró que los pacientes con afectación pulmonar grave presentaron 3.8 veces mayor probabilidad de fallecer, en comparación con los pacientes que presentaron afectación pulmonar media a moderada siendo estadísticamente significativo con una $p=0.000$, a continuación, se muestra la relación del grado de afectación pulmonar en la radiografía de tórax y el estatus del paciente (tabla 6).

Tabla 6
Comparación del estatus del paciente vs grado de afectación.

Grado de Afectación	Estatus del paciente			OR	p	I.C. 95%	
	Defunción.	Alta por mejoría	Total				
Media a moderada	52 (37.7%)	86 (62.3%)	138	3.8	0.000	Inferior 2.339	Superior 6.243
Grave	104 (69.8%)	45(30.2%)	149				
No afectación.	0. (0.0%)	10(100%)	10				

En cuanto a la afectación por sexos no se encontró asociación causal entre el sexo del paciente y el desenlace de la enfermedad con una $p>0.05$, presentando el sexo

masculino 103 defunciones y 90 altas por mejoría, mientras el sexo femenino presento 53 defunciones y 51 altas por mejoría, la tabla siguiente muestra el estatus clínicos el porcentaje de defunciones o alta por mejoría y la relación con cada uno de los sexo femenino y masculino (tabla 7).

Tabla 7

Comparación del estatus clínico del paciente vs sexo

Sexo.	Estatus del paciente		OR	p	I.C. 95%	
	Defunción.	Alta por mejoria			Inferior	superior
Masculino	103 (53.4%)	90 (46.6%)	1.1	0.692	0.683	1.774
Femenino.	53 (51%)	51 (49%)				

10. DISCUSIÓN

El presente estudio muestra datos importantes a considerar en la radiografía de tórax en pacientes PCR positivos para COVID - 19, similares a los revisados en la literatura, aunque el método de evaluación por cuadrantes de Schalekamp *et al*, no se había valorado aún en nuestra población. En el presente estudio valoramos a 297 pacientes de los cuales 287 si tenían afectación pulmonar, presentando la mayor cantidad de casos en el sexo masculino 65% en relación al femenino 35%, encontramos que la edad de mayor prevalencia fue de la quinta a la sexta década de la vida.

La característica radiográfica que prevaleció con mayor frecuencia fue el vidrio despulido junto con la consolidación en 121 casos, seguido del patrón en vidrio

despulpido con patrón reticular presentándose en 25 casos. El hallazgo asociado que se presentó con mayor frecuencia fue el derrame pleural en 17 casos, seguido del neumotórax con 4 casos.

En cuanto a la lateralidad del pulmón afectado se observó afectación de forma bilateral hasta en un 97.6% de los casos. La localización por cuadrantes de acuerdo al método de Schalekamp *et al*, los cuadrantes más afectados fueron ambos cuadrantes superiores y ambos cuadrantes inferiores en 200 casos, seguidos de los cuadrantes inferiores en 56 casos.

El grado de afectación que se valoró de acuerdo al método de Schalekamp *et al*, presento afectación media a moderada en 138 pacientes, mientras que se presentó afectación grave en 149 pacientes.

Del total de pacientes evaluados, 141 pacientes se dieron de alta por mejoría, mientras 156 pacientes fallecieron.

Los hallazgos obtenidos posiblemente difieren a los descritos en la literatura, ya que se realizó durante los primeros meses de la pandemia, tiempo en el cual aún no estaba disponible la vacuna en nuestro medio, sin embargo, se correlaciona la afectación con la gravedad mediante el método de graduación utilizado.

11. CONCLUSIÓN

La radiografía de tórax es sin duda una herramienta de importante utilidad en el diagnóstico precoz y graduación de la COVID 19, si bien la sensibilidad es menor que la de la tomografía, su disponibilidad y portabilidad le permiten ser el estudio de primera línea, reconocer las características radiográficas y complicaciones más frecuentes, permite al radiólogo y a los médicos establecer un diagnóstico oportuno. El método de graduación utilizado por Schalekamp et al, nos permitió identificar a 297 pacientes, de los cuales 287 (96.6%) presentaron afectación pulmonar, siendo el vidrio despulido y la consolidación las características que más se presentaron, observándose de forma bilateral y afectando a los cuatro cuadrantes predominantemente. El derrame pleural fue la complicación asociada con mayor frecuencia en 17 pacientes (5.9%).

En nuestra institución la radiografía de tórax es sin duda la modalidad de imagen diagnóstica que mayor utilidad ha mostrado en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con COVID 19, sin olvidar que es un estudio dinámico y versátil, y sobre todo es económico lo que lo pone al alcance de la mayoría de nuestros pacientes.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Revzin MV, Raza S, Warshawsky R, D'Agostino C, Srivastava NC, Bader AS, et al. Multisystem imaging manifestations of COVID-19, part 1: Viral pathogenesis and pulmonary and vascular system complications. *Radiographics* [Internet]. 2020;40(6):1574–99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2020200149>.
2. Informe Técnico Diario e Informe Semanal COVID19 2022 [Internet]. gob.mx. [citado el 30 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informe-tecnico-diario-covid19-2022>.
3. Coronavirus [Internet]. Gob.mx. [citado el 30 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://coronavirus.oaxaca.gob.mx/reporte-tecnico-diario>.
4. Revzin MV, Raza S, Srivastava NC, Warshawsky R, D'Agostino C, Malhotra A, et al. Multisystem imaging manifestations of COVID-19, part 2: From cardiac complications to pediatric manifestations. *Radiographics* [Internet]. 2020;40(7):1866–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2020200195>.
5. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiologia (Engl Ed)*. 2021 Jan-Feb;63(1):56-73. English, Spanish. doi:

- 10.1016/j.rx.2020.11.001. Epub 2020 Nov 24. PMID: 33339622; PMCID: PMC7685043.
6. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the radiologist needs to know. *Radiographics* [Internet]. 2020;40(7):1848–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2020200159>.
 7. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH, Leung ST, Chin TW, Lo CSY, Lui MM, Lee JCY, Chiu KW, Chung TW, Lee EYP, Wan EYF, Hung IFN, Lam TPW, Kuo MD, Ng MY. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19. *Radiology*. 2020 Aug;296(2):E72-E78. doi: 10.1148/radiol.2020201160. Epub 2020 Mar 27. PMID: 32216717; PMCID: PMC7233401.
 8. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology* [Internet]. 2008;246(3):697–722. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2462070712>.
 9. Jiang Z-Z, He C, Wang D-Q, Shen H-L, Sun J-L, Gan W-N, et al. The role of imaging techniques in management of COVID-19 in China: From diagnosis to monitoring and follow-up. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:e924582. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.924582>.
 10. Castillo F, Bazaes D, Huete Á. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento [Internet]. *Webcir.org*. [citado el 30 de agosto de 2022]. Disponible en:

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2020/8_agosto/chi/2_radiolog_y_in_the_covid19.pdf.

11. Mahajan A, Hirsch JA. Novel Coronavirus: What neuroradiologists as citizens of the world need to know. *AJNR Am J Neuroradiol* [Internet]. 2020;41(4):552–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.A6526>.
12. Nava-Muñoz Á, Gómez-Peña S, Fuentes-Ferrer ME, Cabeza B, Victoria A, Bustos A. Neumonía COVID-19: relación entre la radiografía de tórax inicial y los datos analíticos. *Radiol (Engl Ed)* [Internet]. 2021;63(6):484–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2021.06.001>.
13. Litmanovich, Diana E. MD *; Chung, Michael MD † ; Kirkbride, Rachael R. MBChB * ; Kicska, Gregorio MD, PhD ‡ ; Kanne, Jeffrey P. MD § . Revisión de los resultados de la radiografía de tórax de neumonía por COVID-19 y lenguaje de notificación sugerido. *Journal of Thoracic Imaging*: noviembre de 2020 - Volumen 35 - Número 6 - p 354-360 doi: 10.1097/RTI.0000000000000541.
14. Schalekamp S, Huisman M, van Dijk RA, Boomsma MF, Freire Jorge PJ, de Boer WS, et al. Model-based prediction of critical illness in hospitalized patients with COVID-19. *Radiology* [Internet]. 2021;298(1): E46–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020202723>.

13. ANEXOS



San Bartolo Coyotepec, Oaxaca; 14 de marzo de 2023
Oficio No. HRAEO/DG/140/2023
Asunto: Carta de aprobación de protocolo de investigación.

DR. CARLOS RENE AMAYA CASILLAS
MÉDICO RESIDENTE
INVESTIGADOR PRINCIPAL

P r e s e n t e

Por medio de la presente me permito informarle respecto al protocolo titulado "Análisis de las características radiográficas del tórax y complicaciones asociadas en pacientes COVID-19 del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca", este protocolo ha sido registrado con el siguiente número HRAEO-CI-CEI-016-2022 ante los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Así mismo me permito informarle que su protocolo ha sido APROBADO por los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. GERSON JOAS ORTÍZ FLORES

Encargado de los asuntos de la Dirección General
con fundamento en el artículo 46, párrafo 2 del estatuto orgánico del
Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca y al numeral 4 párrafo 9 y
12 de las suplencias de los servidores públicos
con número de oficio HRAEO/DG/132/2023

ELABORÓ: DRA. MARÍA DE JESÚS PINACHO COLMENARES
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HRAEO.

