



Aspectos radiográficos en la neumonía por SARS-CoV-2

Radiography aspects of SARS-CoV-2 pneumonia



¹ **Dra. Shaquille Anthony Douglas Clayton**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-3959-9044>

² **Dra. Dylana Rodríguez Jarquín**

Clínica Dr. Solón Nuñez Frutos, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0001-8508-6007>

³ **Dra. Silvia Zumbado Víquez**

Centro Integrado de Salud de Coronado, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-7539-7378>

Recibido
01/03/2023

Corregido
26/03/2023

Aceptado
20/04/2023

RESUMEN

La aparición de la pandemia por el virus SARS-CoV-2 ha causado una afectación en múltiples sectores, en especial en el sistema de salud. Las generalidades desde su surgimiento, fisiopatología y cuadro clínico, así como los hallazgos en los métodos de imagen que orientan hacia ciertos patrones característicos de la enfermedad, deben difundirse por todo el personal de salud involucrado en el diagnóstico y el tratamiento de pacientes. Aunque el diagnóstico es microbiológico, las técnicas de imagen tienen un papel importante para apoyar la gravedad de la enfermedad debido a que la afectación es principalmente pulmonar, por lo cual el primer método que suele emplearse es la radiografía de tórax, permitiendo una identificación de los pacientes en quienes se evidencia un empeoramiento del estado respiratorio. El objetivo del siguiente artículo es describir los hallazgos principales de la enfermedad y clasificar su gravedad en la radiografía de tórax por SARS-CoV-2, y hacer una breve mención de la fisiopatología y cuadro clínico.

PALABRAS CLAVE: SARS-CoV-2; radiografía de tórax; diagnóstico por imagen; COVID-19.

ABSTRACT

The appearance of the pandemic by the SARS-CoV-2 virus has caused a multiple of damage in different sectors, especially on health care. The generalities since its emergence, pathophysiology and clinical picture, as well as the findings observed in imaging methods that provide guidance through the most common radiologic presentation should be disseminated and known to all health personnel involved in the diagnosis and treatment of patients. Although the diagnosis of infection with SARS-CoV-2 is microbiological, imaging techniques play an



important role in supporting the severity of the disease due to the lung is the main organ involved, therefore the chest x-ray is the first imaging method allowing to recognize the patients who worsen their respiratory status. The purpose of this study is to describe the main findings and classify the severity of the disease on chest x-ray, and do a subtle mention of the physiopathology and clinical presentation.

KEYWORDS: SARS-CoV-2; chest radiography; diagnostic imaging; COVID-19.

¹ Médico general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17057](#). Correo: shaq.douglas11@gmail.com.

² Médica general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17118](#). Correo: mldilana14@gmail.com.

³ Médica general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17553](#). Correo: silviazv@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre del 2019, China comunicó la aparición de varios casos de neumonía de origen desconocido en Wuhan (provincia de Hubei), cuya causa se identificó el 07 de enero del 2020, dándole inicialmente a esta entidad viral el nombre de “2019 novel coronavirus” (2019-nCoV) (1). El 11 de febrero del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) pasó a llamar a esta infección viral “*severe acute respiratory syndrome coronavirus-2*” (SARS-CoV-2) (1), agente causal de un grave síndrome respiratorio, contagioso e infeccioso denominado “*coronavirus infectious disease-19*” (COVID-19) (2). Se declaró pandemia por la OMS el 11 de marzo del 2020, y ha causado un sinnúmero de contagios, secuelas y muertes desde su brote inicial en Wuhan, China (1,2).

Ante esta problemática de salud, se han destinado muchas investigaciones científicas para dilucidar aspectos en relación a la epidemiología, fisiopatología, manifestaciones clínicas, prevención y tratamiento de esta enfermedad.

La emergente pandemia por la COVID-19 ha requerido de una pronta realización de guías y consensos entre varias especialidades médicas, para poder enfrentar las anomalías producidas por este virus; entre ellas destaca la radiología e imágenes médicas, que ha derivado en un nuevo desafío para

los radiólogos en connotar los hallazgos en pruebas de imagen que apoyan en el diagnóstico de esta enfermedad (2). El virus SARS-CoV-2 es muy contagioso y se transmite rápidamente de una persona a otra principalmente a través de la tos o secreciones respiratorias. El aparato respiratorio es el primer sistema afectado por el COVID-19; por lo tanto, bajo ciertos escenarios se solicitan pruebas de imágenes en casos sospechosos de la enfermedad (1). Este artículo tiene como objetivo ser un referente del papel de la radiografía de tórax en la neumonía por SARS-CoV-2 describiendo los hallazgos más comúnmente encontrados, y evaluar la gravedad de la enfermedad. Asimismo, hace una breve mención de la fisiopatología y manifestaciones clínicas de la enfermedad.

MÉTODO

Para la elaboración de la siguiente revisión de tema se utilizaron 20 referencias bibliográficas seleccionadas con los siguientes criterios de inclusión: publicaciones a partir del año 2020; artículos en el idioma español e inglés; resultados de revisiones bibliográficas, sistemáticas y metaanálisis. Se recopilaron artículos científicos en diferentes revistas y bases de datos de ciencias para la salud, como Elsevier, SciELO, Medigraphic, Science Direct, PubMed, SERAM, BMC Public

Health, y EBSCO, utilizando palabras claves para su búsqueda como “SARS-CoV-2”, “radiografía de tórax”, “diagnóstico por imagen” y “COVID-19”. Se excluyeron artículos basados en población gestante.

FISIOPATOLOGÍA

El virus de la COVID-19 es capaz de desencadenar efectos devastadores, logrando este cometido con menos de 12 genes y utilizando diferentes estrategias para evitar el sistema inmune del huésped (3). Tras ingresar al huésped humano, se ha descrito que el virus produce su colonización adosándose a las células que contienen ciertos tipos de receptores que incluyen las helicasas del ARN de doble cadena citosólica, MDA-5, determinados receptores tipo Toll y de enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). El receptor para la ACE2 se encuentra ampliamente distribuido en diferentes órganos, encontrándose en el pulmón (epitelio respiratorio, especialmente en las células caliciformes y células ciliadas), corazón, faringe y en los enterocitos del intestino delgado, lo cual puede ayudar a comprender mejor las manifestaciones de la enfermedad (3-5). La ACE2 ha sido identificada como el receptor celular para que SARS-CoV-2 entre a la célula en un tiempo medio de incubación de 5 a 7 días (4). Debido al alto tropismo del virus por el epitelio pulmonar, se ha observado que las lesiones pulmonares producidas inicialmente por la neumonía linfocítica viral se pueden detectar en los estudios de imagen, especialmente mediante el uso de la tomografía computarizada incluso antes de la aparición de los síntomas. La respuesta inicial pulmonar al daño agudo es limitada y se traduce por patrones histológicos y radiológicos idénticos, que incluyen la neumonía organizada donde

radiológicamente se visualizan opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones parcheadas (1,5-7).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La presentación clínica por COVID-19 varía desde formas asintomáticas en aproximadamente el 40% de las personas afectadas hasta formas graves de la enfermedad, como el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), donde la radiografía de tórax participa en el pronóstico y la evolución de estos enfermos. La infección generalmente se da dentro de los primeros 14 días posterior al contagio, y en la mayoría de los casos se presenta a los 4 a 5 días. En los individuos sintomáticos, la mayoría de los casos inicia como un cuadro de manifestación sistémica o respiratoria, aunque también puede manifestarse al principio de la enfermedad como un cuadro gastrointestinal o dermatológico, este último especialmente en niños y en adultos jóvenes. También se ha descrito afectación neurológica y cardiovascular, en la cual la radiografía de tórax no tiene un papel importante, requiriéndose de otras pruebas de imagen que no se abarcan en esta revisión de tema (1,6-7). El cuadro clínico presentado al inicio de la enfermedad se suele corresponder con tos seca, fiebre, mialgias, cefalea y disnea. Esto orienta hacia el diagnóstico clínico de una neumonía, lo cual hace que clínicamente se pueda confundir con otras entidades víricas respiratorias como la influenza (6). Por lo anterior, se han planteado diferentes criterios para orientar hacia su diagnóstico, dentro de los cuales es posible encontrar los mencionados por parte del Ministerio de Salud en Costa Rica, el cual considera un caso sospechoso en dos condiciones específicas: 1) aparición aguda de fiebre y tos, y no tener otra etiología clínica que

explique completamente la presentación clínica del evento. 2) aparición de tres o más de los siguientes: fiebre, tos, astenia, odinofagia, cefalea, mialgias, coriza, disnea, náuseas/diarrea/anorexia. Ante esas premisas, cabe puntualizar que el diagnóstico es meramente microbiológico, y ante las anteriores sospechas de casos debe confirmarse el diagnóstico mediante la realización de la RT-PCR o reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (6,8).

DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

La semiología radiológica es fundamental para valorar la evolución de la infección por SARS-CoV-2. El sistema respiratorio es el más comúnmente afectado en esta entidad, por lo cual la radiografía de tórax en sala convencional o portátil es el primer método de imagen utilizado por su fácil disponibilidad, bajo costo y menor irradiación en comparación con la tomografía computarizada, en especial en el contexto de la población pediátrica. Por otro lado, la tomografía computarizada (TC) tiene una mayor sensibilidad que la radiografía de tórax, ya que permite estudiar con mayor precisión los cambios morfológicos pulmonares desde el inicio de los síntomas hasta la recuperación final, teniendo una sensibilidad del 97-98%, en comparación a un 69% de la radiografía de tórax (6,9).

INDICACIONES DE LAS PRUEBAS RADIOLÓGICAS

Debido a la gran utilidad de los estudios de imagen, la Sociedad Fleischner, que es una sociedad internacional multidisciplinaria de radiología torácica, publicó un consenso el 07 de abril del 2020, donde recomienda el uso de la radiografía de tórax en la infección

por SARS-CoV-2 en las siguientes situaciones (10):

- a. En casos confirmatorios de COVID-19, con empeoramiento del estado respiratorio.
- b. Para la clasificación médica de pacientes en categoría clínica moderada o grave de la enfermedad, en sistemas con recursos limitados asumiendo una alta probabilidad antes de la realización de la prueba microbiológica, y factores de riesgo de progresión de la enfermedad.

La radiografía de tórax puede ser preferible a la TC en neumonía por SARS-CoV-2 por su fácil disponibilidad y menor irradiación, esto sobre todo en entornos con recursos limitados en el que el acceso a la TC es restringido, siempre y cuando las características de empeoramiento de la enfermedad no justifiquen el uso de la TC (11).

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax es generalmente la primera prueba de imagen en la mayoría de las entidades con afectación pulmonar (6). El papel de la radiografía de tórax en la neumonía por SARS-CoV-2 radica en su importancia para evaluar la gravedad, ayudar al diagnóstico, detectar complicaciones o hacer diagnósticos diferenciales. Cabe mencionar que ninguna prueba de imagen es diagnóstica de la enfermedad; no obstante, hay hallazgos que orientan hacia la enfermedad, por lo cual, a continuación, se detallarán las proyecciones, la sensibilidad y los hallazgos en la radiografía de tórax (11).

Proyecciones y sensibilidad

El estudio de elección incluye las proyecciones posteroanterior (PA) y lateral en posición de bipedestación (6).

La realización de radiografías PA y lateral requiere de traslado de pacientes a salas convencionales, lo cual pone en riesgo a pacientes no infectados y al personal de radiodiagnóstico, dada la posibilidad de transmisión de la enfermedad. La realización de una radiografía de tórax portátil en proyección anteroposterior (AP) ayuda a una menor propagación de la infección, y a reducir el traslado de pacientes potencialmente infectados, por lo cual en pacientes hospitalizados o en la unidad de cuidados intensivos (UCI), es la prueba radiológica convencional de referencia (6,10).

La radiografía de tórax AP es la prueba radiológica recomendada en primera instancia por la American College of Radiology, además de ser la única prueba que se puede llevar a cabo en pacientes críticos, es de utilidad para valorar la colocación de dispositivos, catéteres, detectar complicaciones como neumotórax, enfisema subcutáneo y neumomediastino, y monitorizar la progresión de la enfermedad en la UCI (6). En estadios iniciales de la enfermedad la sensibilidad de la radiografía de tórax siendo de un 69% tiene ciertas limitaciones para detectar afectación pulmonar, en fases precoces de neumonía por SARS-CoV-2 la ausencia de hallazgos pulmonares radiográficos por la baja sensibilidad de la prueba conlleva a falsos negativos. Asimismo, es posible encontrar limitaciones en la interpretación de la radiografía relacionadas con el paciente como prominencia mamaria especialmente en las mujeres (ver figura 1c). Esta peculiaridad puede resultar en falsos positivos en la interpretación de la prueba de imagen, especialmente cuando se acompaña de limitaciones relacionadas a la técnica del estudio como inadecuada posición y falta de inspiración del paciente,

esto último provoca magnificación de estructuras cardiomediastínicas (silueta cardiaca) (ver figuras 1a y 1b) (6,10).

Hallazgos en la radiografía de tórax

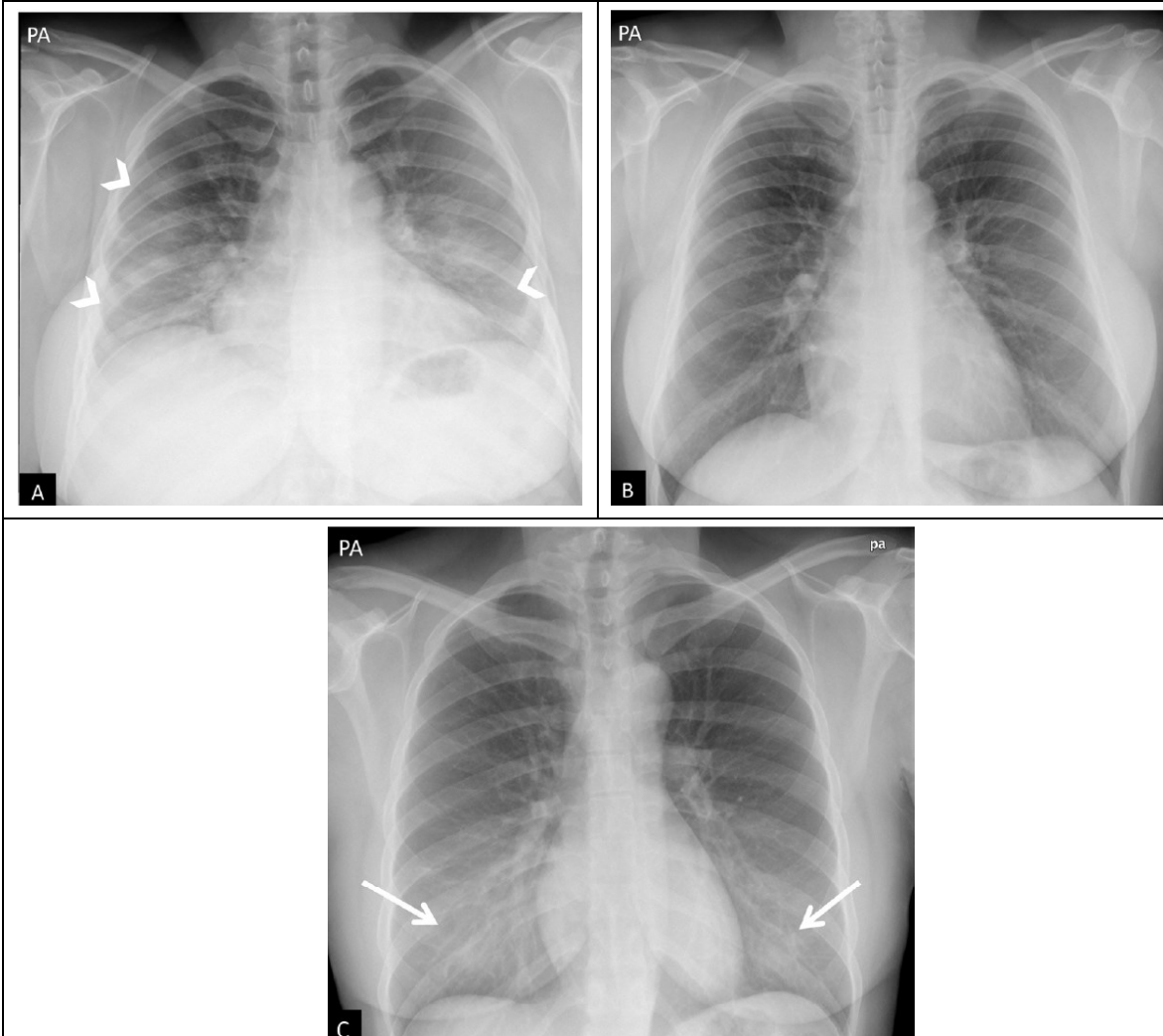
Los hallazgos radiográficos más frecuentes corresponden a consolidaciones y opacidades en vidrio deslustrado (opacificación del pulmón más tenue que una consolidación la cual no borra los vasos sanguíneos ni la vía aérea, puede ser un signo tanto de patología alveolar como intersticial). No es infrecuente que la radiografía de tórax sea normal en esta entidad, por lo cual sería necesaria otra prueba de imagen como la TC (2,6,10). Ciertos autores como Parra Gordo *et al.* han definido los hallazgos radiográficos según la severidad de la enfermedad. En la presente revisión hemos clasificado los hallazgos según el artículo de Martínez Chamorro *et al.*, quienes lo basan en categoría diagnóstica acorde a la presentación clínica con la imagen (6):

- A. **Radiografía de tórax normal:** en los estadios iniciales de la enfermedad o en casos de infección leve la radiografía de tórax puede ser normal, ya que se ha descrito que pueden pasarse desapercibidos ciertos hallazgos que sí son identificables en la tomografía computarizada, por lo cual la normalidad no excluye el diagnóstico (ver figuras 2a y 2b).
- B. **Hallazgos típicos: los hallazgos más frecuentemente encontrados en la neumonía por COVID-19 son:** las opacidades en vidrio deslustrado (ver figura 3a), y la consolidación de morfología redondeada (ver figura 3b), las cuales suelen tener una distribución periférica (41%), de predominio en lóbulos inferiores (50%), y con afectación

bilateral (50%). El diagnóstico diferencial incluye neumonías virales, particularmente influenza, también toxicidad por fármacos y enfermedad del tejido conectivo.

C. Hallazgos indeterminados o que en casos sospechoso de infección por SARS-CoV-2 pueden identificarse en otras entidades: incluyen las consolidaciones u opacidades en vidrios

Figura 1. Radiografía de falsos positivos en pacientes con sospecha neumonía COVID-19



Descripción. A y B) Radiografía de tórax PA en mujer de 38 años de edad con clínica sospechosa de enfermedad COVID-19. A) Radiografía con poca inspiración (se evidencian 7 arcos intercostales posteriores) y mamas voluminosas. Se visualizan zonas con aumento de densidad bilateral, de predominio en campos medios e inferiores (puntas de flecha), y aumento en la morfología de la silueta cardíaca. B) Repetición de la radiografía en la misma paciente posterior a una inspiración forzada, donde se objetiva la desaparición de todos los hallazgos descritos previamente. C) Mujer de 18 años de edad con sospecha clínica de enfermedad por COVID-19. Se visualiza opacidades bilaterales y simétricas en campos inferiores producidas por la alta densidad del tejido mamario (flechas). PCR negativa por SARS-CoV-2.

Fuente. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. Radiología [Internet]. Enero, 2021;63(1):56–73.

Figura 2. Hallazgos radiológicos en la neumonía COVID-19 en estadios iniciales

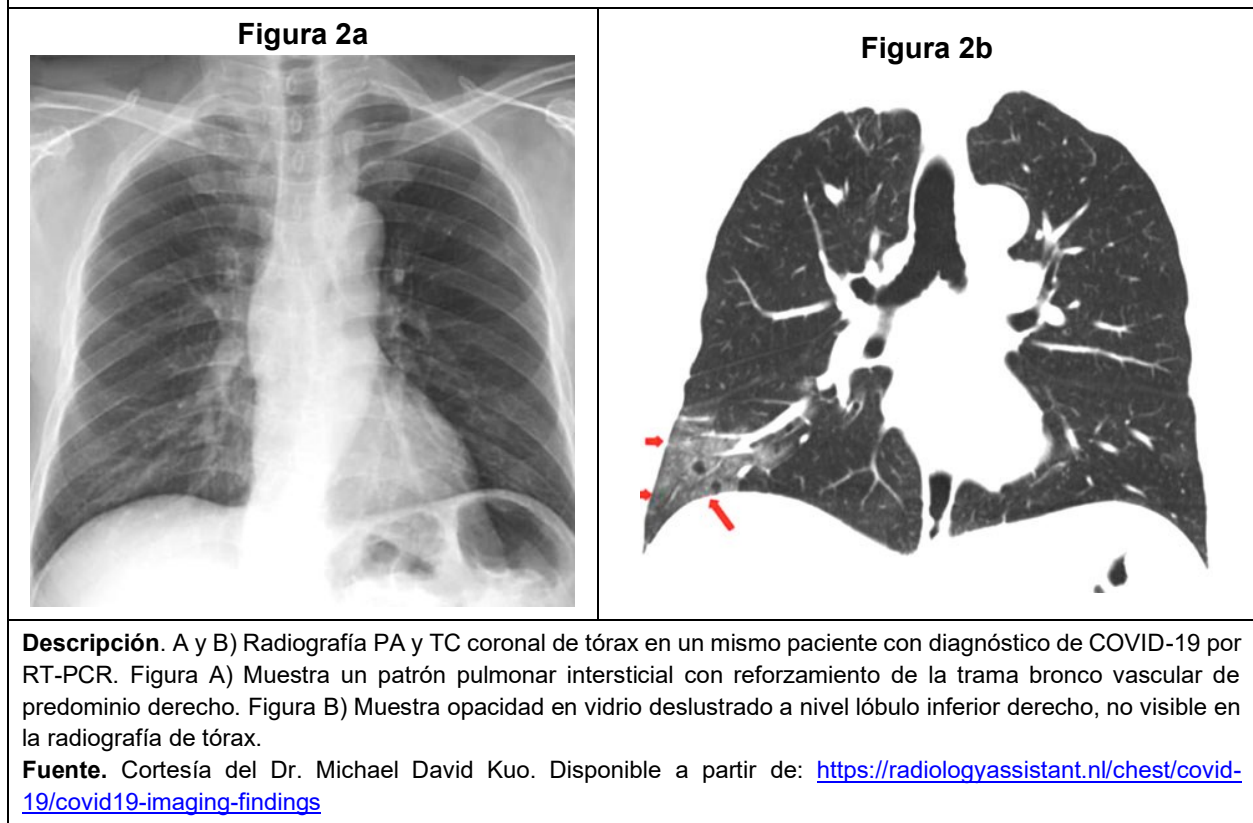
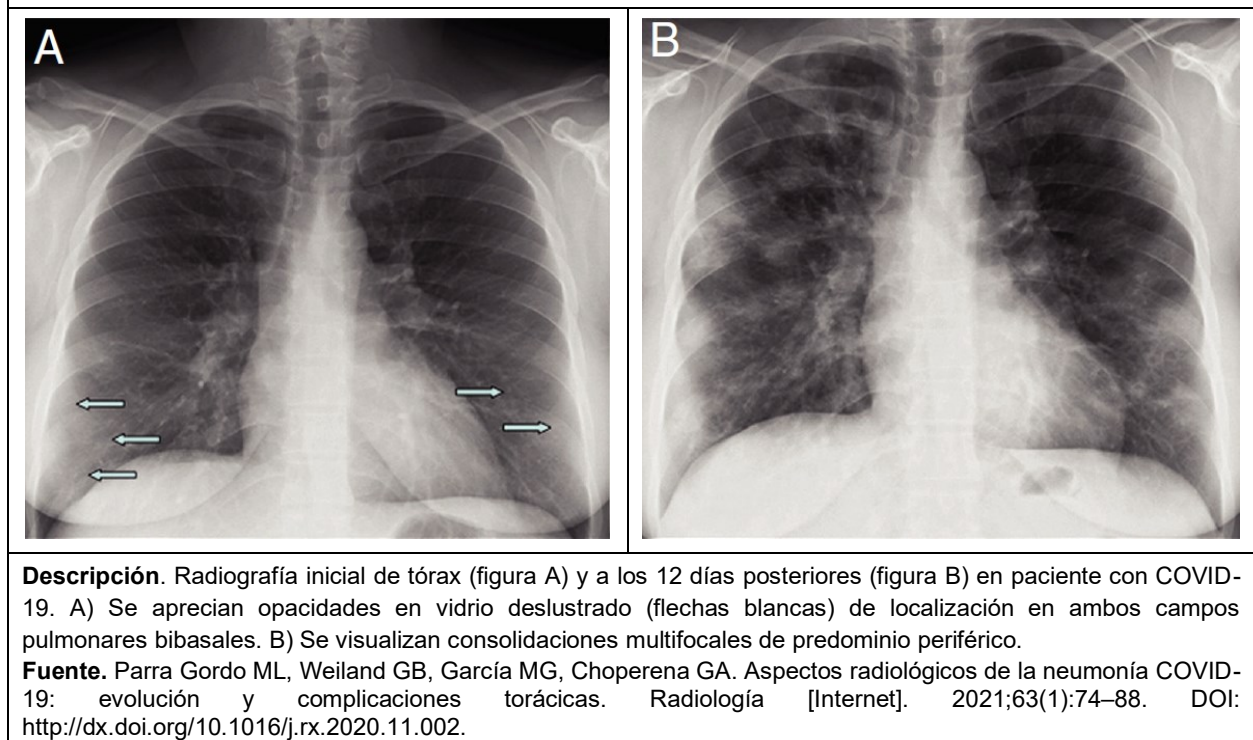


Figura 3. Hallazgos típicos en la neumonía por COVID-19



deslustrado con distribución unilateral, central o en lóbulos superiores (ver figura 4a y 4b). El diagnóstico diferencial incluye el edema alveolar y otras infecciones respiratorias (ver diagnóstico diferencial con otras neumonías virales).

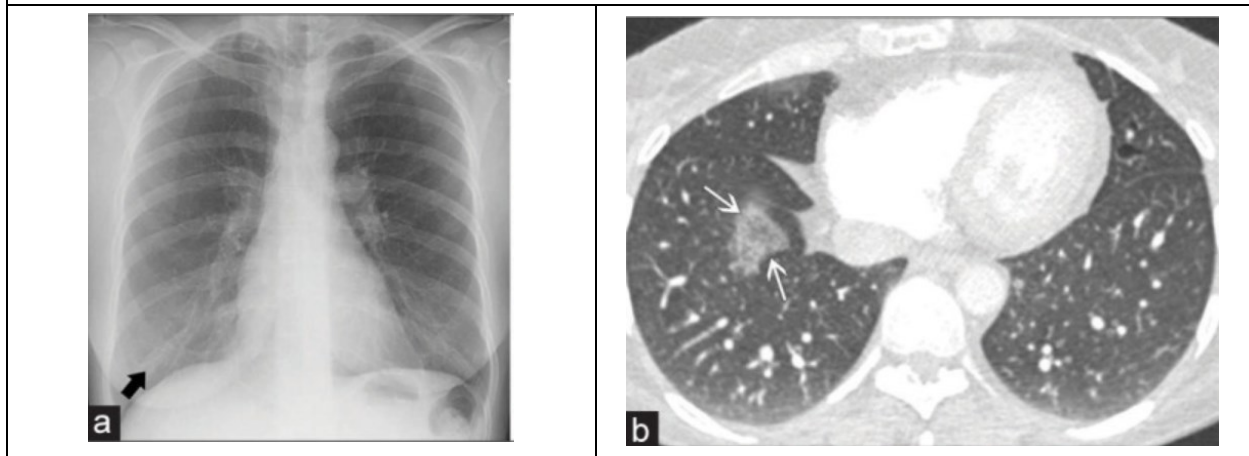
D. Hallazgos atípicos: incluyen la consolidación lobar, el nódulo o masa pulmonar, el patrón miliar, la cavitación y el derrame pleural. Son poco frecuentes y más típicos en la enfermedad avanzada (ver figura 5).

Se ha hallado una correlación en la evolución de los hallazgos típicos en la radiografía de tórax al inicio de los síntomas donde en los primeros días de la enfermedad predomina un patrón reticular sobre el vidrio deslustrado, el cual luego de un período de solapamiento, se torna en el patrón predominante, mientras que las consolidaciones son más típicas de una enfermedad más tardía (6).

Diagnóstico diferencial con otras neumonías virales: los hallazgos

radiológicos de las neumonías virales son muy diversos y en muchas ocasiones se confunden entre ellos, incluyendo los de la neumonía por SARS-CoV-2 con hallazgos indeterminados de la enfermedad. Dentro de las entidades que pueden presentar una manifestación radiológica similar se tienen las siguientes: el virus de la influenza tipo A se asocia comúnmente con opacidades en vidrio deslustrado, consolidación y nódulos centro lobulares; los virus para influenza incluyen opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones; el virus respiratorio sincitial se asocia comúnmente a nódulos centro lobulares, consolidaciones parcheadas, opacidades en vidrio deslustrado, y engrosamiento de paredes bronquiales; el coronavirus causante del SARS se presenta con opacidades multifocales periféricas tipo consolidación o vidrio deslustrado, siendo unilaterales y focales en el 50% de los casos, especialmente en estadios iniciales de la enfermedad (12).

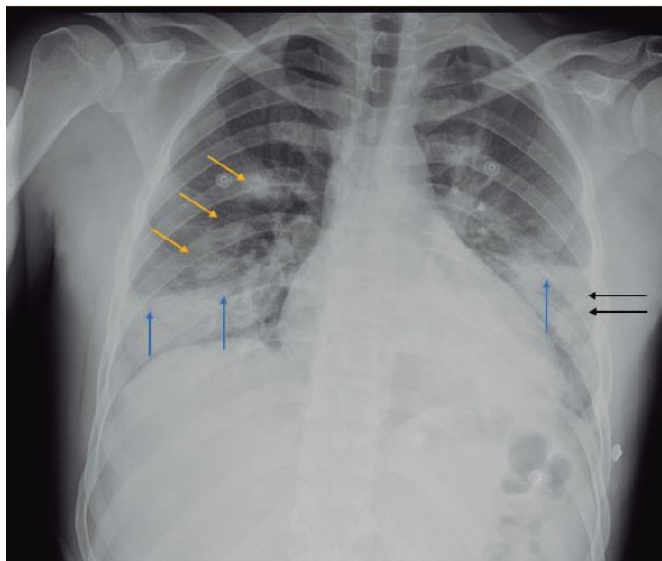
Figura 4. Hallazgos indeterminados en la neumonía por COVID-19



Descripción. Femenina de 45 años de edad con historia de dolor torácico y empeoramiento de tos, con PT-PCR positiva por COVID-19. Figura A) Radiografía PA de tórax que muestra opacificación del lóbulo inferior derecho (flecha gruesa), la cual fue interpretada como una posible neumonía lobar unilateral. Figura B) TC axial de tórax, de misma paciente, donde se visualiza opacidades en vidrio deslustrado unilateral y signo del halo invertido (flechas blancas) en pulmón derecho.

Fuente. Penha D, Pinto EG, Matos F, Hochhegger B, Monaghan C, Tabora-Barata L, et al. CO-RADS: Coronavirus classification review. J Clin Imaging Sci [Internet]. 2021;11(9):9. DOI: http://dx.doi.org/10.25259/JCIS_192_2020

Figura 5. Hallazgos atípicos en la neumonía COVID-19



Descripción. Varón de 48 años de edad con hipertensión y diabetes mellitus, con fiebre 38°C y tos irritativa con PCR positiva. En el día 12 de evolución clínica se realiza radiografía posteroanterior, donde se objetivizan opacidades parcheadas en campos medio derecho (flechas amarillas) y campo inferior izquierdo (flecha negra); además, asocia derrame pleural bilateral (flechas azules).

Fuente: Cueto-Avellaneda ML, Valverde Prados A de J, Salmerón-Ruiz Á. Hallazgos en radiografía en la infección por COVID-19. AMF: Actualización en Medicina de Familia [Internet]. Noviembre, 2021;17(10):600-605. Disponible a partir de: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=154091318&lang=es&site=ehost-live>

ESCALAS DE SEVERIDAD RADIOGRÁFICA

Se han diseñado varios métodos de puntuación para evaluar la intensidad de la enfermedad mediante hallazgos imagenológicos, entre ellos destacan: el sistema de puntuación de la gravedad según la radiografía de tórax (SARI), y la escala para estimar el grado de edema pulmonar (RALE). La escala denominada Evaluación Radiográfica del Edema Pulmonar (o RALE, por sus siglas en inglés *Radiographic Assessment of Lung Edema*), propuesta por Warren *et al.* para cuantificar el edema pulmonar y personalizada en marzo del 2020 por Wong *et al.*, para evaluar progresión cuantitativa de la infección por SARS CoV-2, siendo su objetivo describir el curso y gravedad de los hallazgos

encontrados en las radiografías de tórax por neumonía SARS-CoV-2, identificando con éxito los cambios radiográficos en la evolución de la enfermedad, se considera una de las escalas más aceptadas para evaluar la evolución de las imágenes radiográficas (13-16). Wong *et al.* recomiendan el uso de esta escala modificada por ellos, ya que el puntaje es más fácil de calcular y presenta menor variabilidad inter observador que el puntaje original.

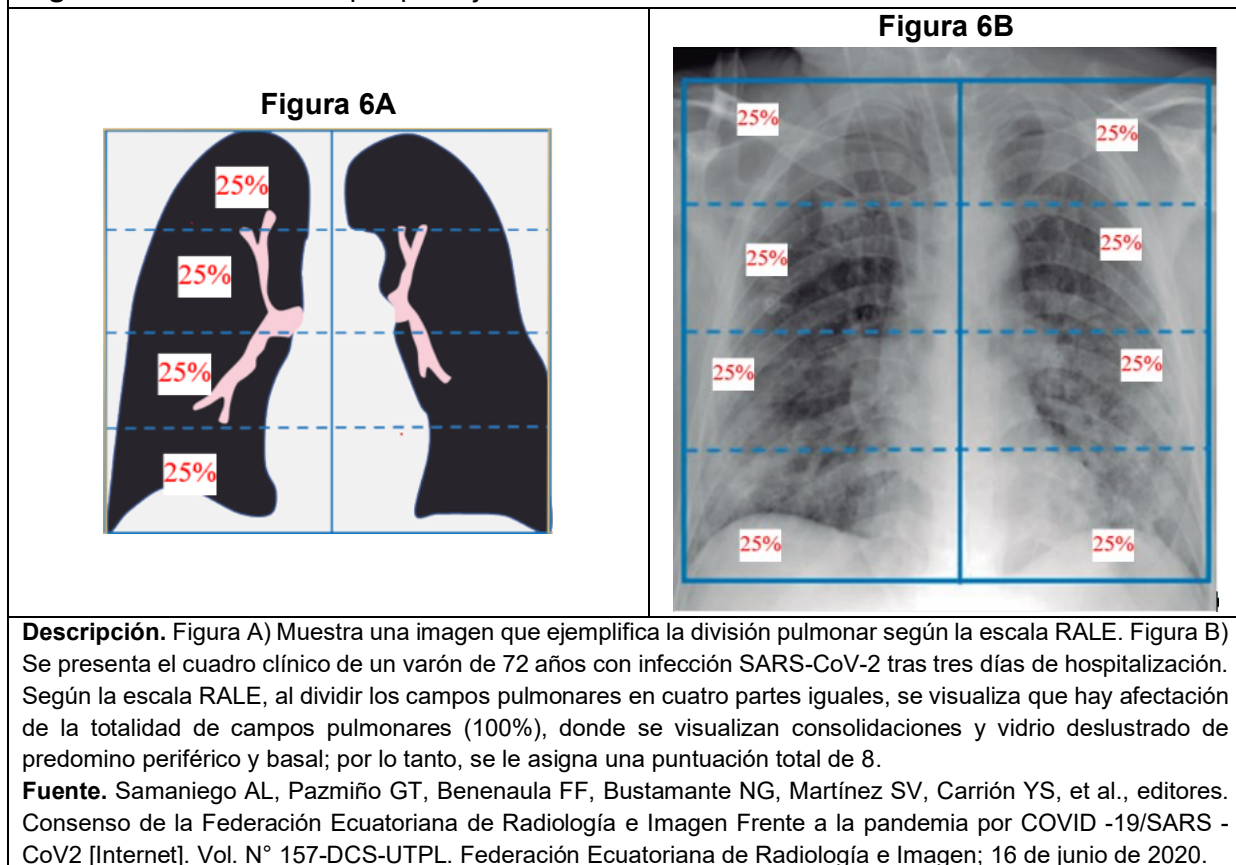
Por otro lado, Kerpel *et al.*, al utilizar el área bajo la curva ROC a esta escala modificada, encontraron que no es una herramienta válida para el diagnóstico, pero resulta de utilidad pronóstica en estos pacientes con neumonía por SARS-CoV-2, en términos de necesidad de ingreso a UCI y mortalidad. Se encontraron valores inferiores al utilizar la

curva ROC de 0.70 para el diagnóstico, pero de 0.77 y 0.83 para el pronóstico, en especial en aquellos con puntuaciones iguales o mayores a 5 (16,17).

La escala RALE divide cada campo pulmonar en cuatro partes iguales. La puntuación se obtiene al dividir visualmente los campos pulmonares en cuatro áreas, siendo la mitad el hilio pulmonar donde se traza una línea horizontal, y una línea vertical sobre la columna vertebral (ver figura 6A), de tal manera que se le asigna un 25% a cada división (6,18-20). Con este

procedimiento se consiguen ocho partes iguales, por cada área afectada con opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones se asigna 1 punto, consiguiéndose una puntuación máxima de 8. Se evalúa cada pulmón individualmente y, según el grado de afectación, se da la siguiente puntuación: 0 (sin participación), 1 (< 25%), 2 (25-50%), 3 (50-75%) y 4 (>75%). La puntuación global se designa de la siguiente manera: normal: 0; severidad leve: 1-2; severidad moderada: 3-6; severidad grave: > 6 (14-16) (ver figura 6B) (18-20).

Figura 6. Determinación por puntaje de la escala RALE



CONCLUSIONES

Pese al diagnóstico microbiológico de la infección por SARS-CoV-2, las pruebas de imagen tienen un papel importante en el

abordaje inicial de pacientes con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2, en especial en aquellos con riesgo de progresión de la enfermedad. La prueba de imagen inicial es la radiografía de tórax, y

sus hallazgos más frecuentes son las consolidaciones y opacidades en vidrio deslustrado, de predominio periférico y bilateral, con frecuencia sub pleurales y comúnmente en campos inferiores. La radiografía de tórax permite monitorizar la evolución pulmonar de la enfermedad. La escala RALE es una de las más aceptadas siendo de gran utilidad pronóstica en términos de necesidad de ingreso a UCI y mortalidad, y en graduar la gravedad de la enfermedad.

REFERENCIAS

1. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2020 [citado 10 enero 2023];155(1):36–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2020.03.004>
2. Barrera-Jay ZL. El diagnóstico imagenológico en la atención al paciente con infección por SARS-CoV-2. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2020 [citado 14 enero 2023]. 99(6):596-608. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3084>
3. Fernandez-Gutierrez B. COVID-19 con afectación pulmonar. Una enfermedad autoinmune de causa conocida. *Reumatología Clínica* [Internet]. 2020 Jul 1 [citado 14 enero 2023];16(4):253–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2020.04.001>
4. Martínez V, Tovar I, Auxiliadora Villarroel M. Covid-19 Y Afectación Pulmonar. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* [Internet]. 2020 Oct 2 [citado 16 enero 2023]; 83:57–67. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=146883377&lang=es&site=ehost-live>
5. Muñoz-Jarillo NY, Arenal-Serna J, Muñoz-Jarillo R, et al. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. *Rev Fac Med UNAM*. [Internet]. 2020 Oct [citado 25 diciembre 2022]; 63(5):18-25. Disponible en: <http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.03>
6. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología* [Internet]. Enero 2021 [citado 25 de diciembre 2022]; 63(1):56–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2020.11.001>
7. Parra Gordo ML, Weiland GB, García MG, Choperena GA. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología* [Internet]. 2021 [citado 25 de diciembre 2022]; 63(1):74–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2020.11.002>
8. Solano Mora A, Solano Castillo A, Gamboa Ellis C. SARS-CoV-2: la nueva pandemia. *Rev.méd.sinerg.* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 25 de diciembre 2022]; 5(7):e538. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/538>
9. Muñoz-Núñez CF, Calvillo-Batlles P, Zaldívar Olmeda E, Belloch Ripollés V, Martí-Bonmatí L. Radiological evaluation of pulmonary sequelae in COVID-19. *An R Acad Nac Med (Madr)* [Internet]. Diciembre 2020;137(137(03)):298–304. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32440/ar.2020.137.03.doc0>
10. Cueto-Avellaneda ML, Valverde Prados A de J, Salmerón-Ruiz Á. Hallazgos en radiografía en la infección por COVID-19. *AMF: Actualización en Medicina de Familia* [Internet]. 2021 Nov [citado 16 de enero 2023]; 17(10):600–5. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=154091318&lang=es&site=ehost-live>
11. Medina Estrada I, Valdés Morales Y, García Rodríguez D. Uso indiscriminado de la radiografía de tórax en pacientes sospechosos de COVID-19. *Acta médica del centro* [Internet]. Marzo 2022 [citado 13 de febrero 2023]; 16(1): 180-183. Disponible en: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1551/1499>
12. Giménez A, Franquet T. COVID-19 Alteraciones radiológicas en las distintas fases. *Revista Medicina Respiratoria* [Internet]. 2020 [citado 13 de febrero 2023]; 13 (2): 37-49 Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-5.pdf>
13. Rousan LA, Elobeid E, Karrar M, Khader Y. Chest x-ray findings and temporal lung changes in patients with COVID-19 pneumonia. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2020 [citado 13 de febrero 2023]; 20(1):245. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-020-01286-5>
14. Cozzi D, Albanesi M, Cavigli E, Moroni C, Bindi A, Luvarà S, et al. Chest X-ray in new Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection: findings and

- correlation with clinical outcome. Radiol Med [Internet]. 2020 Jun 9 [citado 13 de febrero 2023];125(8):730–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-020-01232-9>
15. Orozco-Muñoz JS, Tascón-Hernández JD, Serrato-Yunda D, Sánchez-Duque JA. Hallazgos radiográficos asociados a la COVID-19: una mirada desde la atención primaria. MEDISAN 2021; [Internet]. 2021 Mar 19 [citado 15 de enero 2023];25(3):771. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192021000300771
 16. Adarve Castro A, Díaz Antonio T, Cuartero Martínez E, García Gallardo MM, Bermá Gascón ML, Domínguez Pinos D. Utilidad de la radiografía de tórax para evaluar el pronóstico de pacientes con COVID-19. Radiología [Internet]. 2021 Nov 1 [citado 13 de febrero 2023];63(6):476–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2021.05.002>
 17. Osejo-Betancourt M, Pardo-Díaz YP, García-Camargo JP, Carrillo-Bayona J, Ortiz-Ruiz G. Puntaje radiográfico de evaluación del edema pulmonar (RALE) y su asociación con desenlaces clínicos en el síndrome de dificultad respiratoria aguda en Colombia. Acta Colomb Cuid Intensivo [Internet]. 2022 [citado 13 de febrero 2023]; 22(4):299–307. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2021.12.001>
 18. Mayanga-Sausa SL, Guerra-Tueros RMS, Lira-Villasante DA, Pastor-Gutiérrez DK. Utilidad de la radiografía de tórax en el contexto de la pandemia por Sars-Cov-2. Revista de la Facultad de Medicina Humana [Internet]. 2020 Oct 1 [citado 13 de febrero 2023];20(4):682–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.3034>
 19. Samaniego AL, Pazmiño GT, Benenaula FF, Bustamante NG, Martínez SV, Carrión YS, et al., editores. Consenso de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen Frente a la pandemia por COVID -19/SARS -CoV2 [Internet]. Vol. N° 157-DCS-UTPL. Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen; 16 de junio de 2020 [citado 13 de febrero 2023]. Disponible en: https://www.webcir.org/noticir/2020_vol17_n07/docs/consensoFERI.pdf
 20. Amaro Garrido MA, Solenzal Alvarez YT, Hernández González T, Orellana Meneses GA. Diagnóstico imagenológico de neumonía por SARS-CoV-2 en pacientes con la Covid-19. Gac méd espirit [Internet]. 2020 [citado 1 Feb 2023];22(3). Disponible en: <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/2204>