

## El verdadero papel de las imágenes diagnósticas en época de pandemia por COVID-19

*The true role of diagnostic images in time of COVID-19 pandemic*

### Autores

- ❖ Lina Maryudi Rodríguez López, MD-Universidad del Tolima-  
Correo: linismrl@gmail.com
- ❖ Dolly Barragán Urbano, MD-Universidad del Tolima-  
Correo: dollybarraganu@hotmail.com
- ❖ Edwin Giovany Martínez Jerez, MD-Fundación Universitaria Juan N. Corpas-  
Correo: edwinmjmd@hotmail.com
- ❖ Laura Andrea Chacón Zambrano, MD- Universidad del Rosario-  
Correo: lauracha93@hotmail.com

### Resumen

En la actualidad y en épocas de pandemia todo aporte médico científico es valioso y más cuando se trata de confirmar el diagnóstico por COVID-19, así como el seguimiento de sus complicaciones. Cuando damos una mirada hacia atrás y vemos el número creciente de las defunciones por esta causa, entendemos el valor que representa hacer uso racional y oportuno de las imágenes diagnósticas. A través de esta revisión sistemática de la literatura expondremos la viabilidad de usar uno de los principales métodos imageneológicos diagnósticos disponibles como la radiografía y la tomografía, enfocándolas desde una perspectiva de su sensibilidad y especificidad. Finalmente se encuentran en detalle las principales clasificaciones radiológicas para COVID-19, así como los hallazgos clínicos típicos y atípicos de la neumonía por COVID-19.

**Objetivo:** Determinar el verdadero rol de las imágenes diagnósticas en la pandemia actual por COVID-19.

**Método:** Se realizó una búsqueda sistemática con términos Mesh, en bases de datos PubMed, ClinicalKey, Medscape, Lilacs, The New England Journal of Medicine y Google Academics desde enero 2020 hasta la fecha. Se encontró una amplia variedad de artículos, revisando en promedio 140 artículos, dentro

de los cuales se encuentran revisiones sistemáticas, reporte de casos, estudios retrospectivos, estudios multicéntricos y revisiones bibliográficas. Se seleccionaron un total de 26 artículos, los cuales incluían el manejo convencional y nuevas propuestas del uso oportuno de la radiografía de tórax y la tomografía axial computarizada en pacientes con sospecha o diagnóstico confirmado de COVID-19.

**Palabras Clave:** Tórax, radiografía, tomografía, neumonía, COVID-19, típico, atípico y pandemia.

### **Abstract**

*At present and in times of pandemic, all scientific medical input is valuable and more when it comes to confirming the diagnosis of COVID-19 as well as the monitoring of its complications, when we look back and see the growing number of deaths due to This cause, we understand the value of making rational and timely use of diagnostic images. Through this systematic review of the literature, we will present the feasibility of using one of the main diagnostic imaging methods available such as radiography and tomography, approaching them from a sensitivity and specificity perspective. Finally, the main radiological classifications for COVID-19 were found in detail, as well as the typical and atypical clinical findings of COVID-19 pneumonia.*

**Objective:** *to determine the true role of the diagnostic image in the current pandemic due to COVID-19.*

**Method:** *A systematic search was carried out with Mesh terms, in databases PubMed, ClinicalKey, Medscape, Lilacs, The New England Journal of Medicine and Google Academics from January 2020 to date. A wide variety of articles was found, reviewing an average of 140 articles, among which are systematic reviews, case reports, retrospective studies, multicenter studies and bibliographic reviews, a total of 26 articles were selected, which included conventional management and new proposals for the timely use of chest radiography and computed tomography in patients with a suspected or confirmed diagnosis of COVID-19.*

**Key Words:** *Chest, x-ray, tomography, pneumonia, COVID-19, typical, atypical and pandemic.*

## **Introducción**

A través de la historia evolutiva humana se ha presentado varias pandemias, las cuales generan nuevas necesidades de adaptabilidad para el mundo de la salud en general. Dando una mirada actual los primeros casos de COVID-19 se presentaron en Wuhan, China, a finales de diciembre de 2019. La

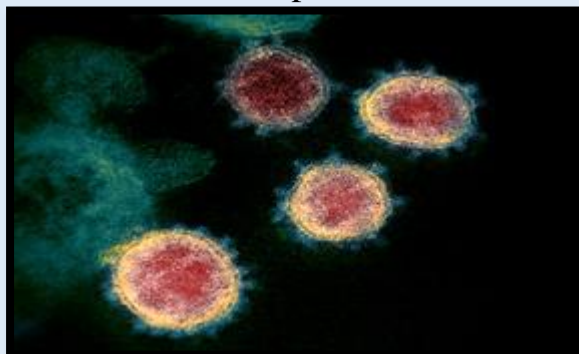
Organización Mundial de la Salud (OMS) llamó originalmente a esta enfermedad «Nueva Neumonía Infecciosa por Coronavirus (NCIP)». El virus en sí mismo, se denominó provisionalmente «Nuevo Coronavirus 2019» (nCoV-2019) (1).

El 11 de febrero de 2020, la OMS renombró oficialmente a la enfermedad cómo COVID-19 (COronaVirus-19). El mismo día, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus renombró el virus como «Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo» (SARS-CoV-2). Así mismo, la OMS ha declarado que utilizará el término «Virus COVID-19» o el «Virus que causa COVID-19» en lugar de su nombre oficial, SARS-CoV-2, para evitar que se confunda con el SARS-CoV, la cepa del virus que causó el síndrome respiratorio agudo severo epidémico (SARS) entre 2002 y 2004. El brote actual fue reconocido oficialmente como una pandemia el 11 de marzo de 2020.

El SARS-CoV-2 es un virus de la familia Coronaviridae, del género Betacoronavirus. Los coronavirus son virus de ARN monocatenario con envoltura. El nombre se deriva del término latino ‘corona’ por la morfología que presenta el virus en la microscopía electrónica con proyecciones puntiagudas que surgen de su superficie. Al igual que con muchas infecciones humanas, el SARS-CoV-2 es zoonótico. El coronavirus animal más cercano por secuencia genética es un coronavirus de murciélago, y este es probablemente el origen último del virus.

Actualmente, el COVID-19 se considera una zoonosis indirecta, ya que su transmisión es principalmente de persona a persona. Se transmite predominantemente de forma similar al resfriado común por contacto con gotitas de las secreciones del tracto respiratorio superior de las personas infectadas, por ejemplo, por estornudos o tos. Vale aclarar que se conocen otros seis coronavirus que causan enfermedades humanas, dos son zoonosis: el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y el coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), que a veces pueden ser fatales. Los cuatro virus restantes causan un resfriado común (2) (3).

**Figura 1.** Fotografía en la microscopía electrónica el SARS-CoV-2.



**Fuente:** Tomado de reporte de caso del Dr. Daniel J Bell, Radiopaedia.org.

Vale la pena recordar cómo se presenta el virus en los diferentes grupos etáreos, así como en su diagnóstico inicial que es por la clínica manifiesta, así como por laboratorios; la COVID-19 generalmente se presenta con manifestaciones sistémicas y / o respiratorias. Los síntomas y signos son inespecíficos teniéndose con claridad identificados en el siguiente orden de frecuencia y aparición en cada persona: Fiebre (85-90%), tos (65-70%), fatiga (35-40%), expectoración (30-35%), dificultad para respirar (15-20%) y con menos frecuencia se puede presentar con mialgias, artralgias, cefalea, dolor de garganta, náuseas, vómitos, diarrea y alteraciones del olfato y el gusto. Los hallazgos de laboratorio son también inespecíficos. Sin embargo, sumados a la epidemiología y el cuadro clínico del paciente son datos relevantes para decidir la conducta e incluyendo la indicación de la evaluación con imágenes.

Usualmente se observa linfopenia, aumento del tiempo de protrombina (TP), aumento del lactato deshidrogenasa, también se observan elevaciones leves de marcadores inflamatorios (PCR y ERS). El aumento del dímero-D se considera además un indicador de mal pronóstico. La prueba definitiva para el diagnóstico SARS-CoV-2 es la prueba de reacción en cadena de la transcriptasa-polimerasa inversa en tiempo real (rt-PCR). El hisopado nasofaríngeo es el método preferido para la recolección de muestras. Se considera equivalente en sensibilidad, al líquido de lavado broncoalveolar (BALF). Hay que tener presente que la prueba tiene alta especificidad, pero con una sensibilidad reportada entre 60% y 97%. Por lo tanto, los falsos negativos son un problema clínico real. Se pueden requerir varias pruebas negativas en un solo paciente para excluir la enfermedad (4).

Por el contrario, la Tomografía Computada (TC) de tórax mostró una alta sensibilidad, del 99%, para el diagnóstico de la neumonía por COVID-19, aunque es poco específica. Por este motivo, se propuso usar los hallazgos en la TC como prueba diagnóstica. Sin embargo, en las recomendaciones actuales, no se aconseja usar la TC como herramienta de detección ni de primera línea en el diagnóstico. En el contexto actual de pandemia, la presencia de hallazgos típicos en la Tomografía Computarizada (TC) de tórax se considera criterio diagnóstico de infección por COVID-19, por su elevada sensibilidad (OMS, 17 de febrero). Durante la fase epidémica es detectada por la imagen diagnóstica toda ocupación del “espacio aéreo” de cualquier tipo “árbol en brote” la cual será considerada sospechosa de COVID-19, incluso ante cualquier hallazgo atribuible a neumonía por este ente patológico. Específicamente describiremos más adelante los hallazgos típicos y atípicos en TC y Radiografía (5).

### **Rol de la radiografía y Tomografía Computarizada (TC) de tórax**

Si se indica una radiografía de tórax, en lo posible debe realizarse en un equipo portátil, valorando si es posible realizar las dos proyecciones (AP y lateral). En el caso de la TC se recomienda realizar un estudio volumétrico sin administración de contraste endovenoso (EV). En los pacientes con enfermedad temprana o leve hasta el 18% muestra radiografías y TC de tórax normales. En la enfermedad grave este porcentaje disminuye al 3% de los casos (6).

En la radiografía y la TC de tórax los hallazgos típicos de COVID-19 son los de una neumonía atípica o una neumonía organizada. En consecuencia, las imágenes tienen una especificidad limitada (37%) para el diagnóstico de neumonía por COVID-19. Aunque se ha demostrado una alta sensibilidad de la TC de tórax (94%) para el diagnóstico de la neumonía COVID-19, no se recomienda el uso de las imágenes como una herramienta de detección / diagnóstico para COVID-19, sino que deben reservarse para la evaluación de las complicaciones. El 7 de abril del 2020 se publicó una declaración de la Sociedad Fleischner sobre la indicación de las imágenes en el contexto de la pandemia, donde recomienda que:

- No está indicada en pacientes con sospecha de COVID-19 y características clínicas leves, a menos que estén en riesgo de progresión de la enfermedad.

- Está indicada en un paciente con diagnóstico de COVID-19 y empeoramiento del estado respiratorio.
- En un entorno con recursos limitados, la radiografía está indicada para el triage médico de pacientes con sospecha de COVID-19 que presentan características clínicas moderadas a severas y una alta probabilidad previa de enfermedad (7).

### **Radiografía de tórax y COVID-19**

La radiografía de tórax suele ser la modalidad de imagen de primera línea utilizada en pacientes con sospecha de COVID-19. Se ha reportado una sensibilidad del 69% para el método y, por lo tanto, es menos sensible que la TC. Ahora bien, este es el método más accesible. Se debe priorizar el uso de equipos portátiles y, a ser posible, dejar los equipos en las áreas donde se encuentran los pacientes (en la habitación, en la UCI.), para evitar el traslado del paciente. También es útil para evaluar progresión, complicación y diagnósticos diferenciales en el paciente (8).

En la actualidad en urgencias, si existe sospecha de infección por COVID-19, se realizará una radiografía de tórax, de ser posible en el departamento de diagnóstico por imágenes y ante una enfermedad respiratoria aguda sin fiebre. En pacientes hospitalizados siempre se realizarán con el equipo portátil y únicamente en las siguientes situaciones: Empeoramiento clínico relevante y estancamiento clínico al finalizar el tratamiento (8).

Para el seguimiento del paciente con diagnóstico de COVID-19 después del alta hospitalaria, no se indicará radiografía de tórax de rutina. El examen radiológico queda restringido a dos situaciones clínicas específicas y son:

- A. En los pacientes que estuvieron hospitalizados con neumonía COVID-19, se indicará una radiografía de tórax en un plazo no inferior a 8 semanas después del alta.
- B. En pacientes que presentaron un cuadro clínico grave y han estado en UCI, tras su recuperación en piso y posterior al alta.

### **Signos de neumonía COVID-19 en la radiografía de tórax**

Pueden ser normales en la enfermedad temprana o leve mientras que los hallazgos son más extensos unos 10-12 días después del inicio de los síntomas. Por lo general, los hallazgos radiológicos en las imágenes del tórax son inespecíficos e indistinguibles de otras neumonías virales, como en la gripe,



H1N1, SARS y MERS. Frecuentemente, se observa opacidades por ocupación del espacio aéreo, ya sea descritas como consolidación o, con menos frecuencia, vidrio esmerilado (GGO, Ground, Glass Opacity). La distribución suele ser bilateral, periférica y predominante en la zona inferior y aunque no existe una escala de correlación exacta entre los hallazgos y la gravedad o predicción de la evolución de la neumonía por COVID-19 con la radiografía de tórax, probablemente sea posible estimarla según sean mayor en número y extensión las lesiones. Se podría encontrar como único hallazgo poco frecuente, una consolidación lobar o focal e incluso una adenopatía, derrame pleural, nódulos o masas (8).

Teniendo en cuenta estos signos radiológicos, en el consenso sobre informe de las imágenes de COVID-19 en el que participaron el RSNA, el ACR y la Society of Thoracic Radiology, se acordó una clasificación de los hallazgos en la neumonía por COVID-19 en 4 categorías:

1. Hallazgos típicos de neumonía por COVID-19
2. Hallazgos indeterminados
3. Hallazgos atípicos
4. Negativo para neumonía

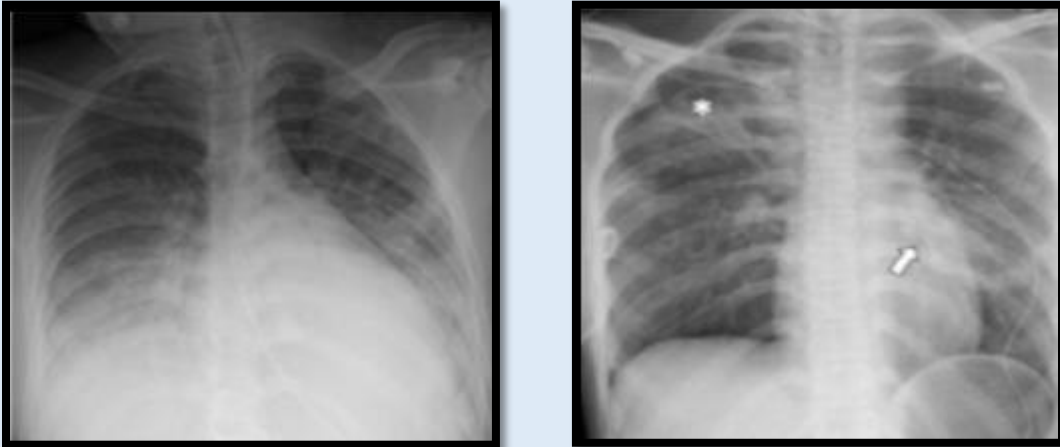
Se sugiere a la hora de reportar el evento tener en cuenta los siguientes aspectos (8):

- a. Diferenciar el pulmón derecho y el izquierdo.
- b. Definir el tipo de lesiones en cada pulmón y si son únicas o múltiples.
- c. Indicar en lo posible la localización y distribución de las lesiones, si bien la mayoría suelen ser periféricas no manifiestas en la radiografía, siendo así, se podría hablar de campos pulmonares superior, medio o inferior pues al ser algunas de las lesiones bastante sutiles, es difícil precisar en ocasiones el lóbulo.
- d. Indicar si existe predominancia de alguna localización. Por ejemplo, si es bilateral, de predominio derecho o izquierdo, o si es unilateral, pero con múltiples lesiones, en que campo predominan.
- e. Al concluir se sugiere clasificar los hallazgos de la siguiente forma:
  - Compatible/altamente sugestivo de COVID-19.
  - Sugestivo/sospechoso de COVID-19.
  - No concluyente para COVID-19.

- No sugestivo de COVID-19. E) Normal.

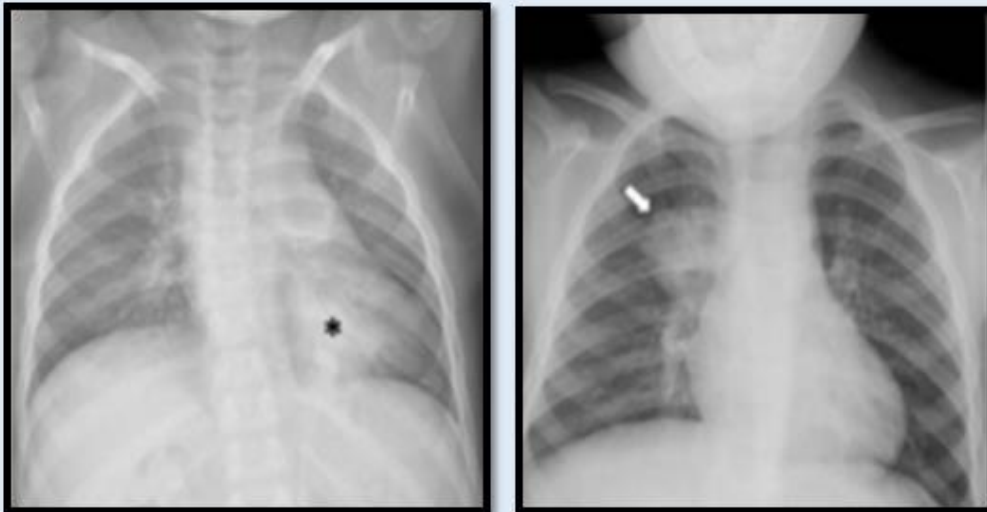
Otro esquema práctico es el que recomienda el British Society of Thoracic Imaging (BSTI). Los hallazgos se clasifican también en 4 categorías, con algunas diferencias respecto a las recomendadas en el consenso (9).

**Figuras 2 y 3.** Radiografías de tórax, AP, apariencia típica con dilataciones parenquimatosas en paciente de 16 años COVID-19 (+); apariencia indeterminada con opacidad lobular superior izquierda en paciente de 15 años COVID-19 (+).



**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.

**Figuras 4 y 5.** Radiografías de tórax, AP, apariencia atípica con infiltrados generalizados bilaterales en paciente de 9 años COVID-19 (+); apariencia atípica que presenta condensación supralobular izquierda en paciente de 4 años COVID-19 (-).



**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.



**Figuras 6 y 7.** Radiografías de tórax, AP y lateral, atelectasia y derrame basal izquierdo en 29 años COVID-19 (+); imágenes bilaterales medias en vidrio esmerilado en paciente de 34 años COVID-19 (+).



**Fuente:** Tomada de SERAM, Vol. 10; 2020.

### **Tomografía Axial Computarizada y COVID -19**

Actualmente la recomendación es no usar a la TC como una técnica de detección o diagnóstico precoz y mucho menos como primera línea en el diagnóstico de la infección por COVID-19. El ACR recomienda que la TC se debe usar con exclusividad en pacientes hospitalizados, sintomáticos y con indicaciones clínicas específicas así mismo en pacientes con alta sospecha clínica y criterios de ingreso con PCR negativa y radiografía de tórax sospechosa, pero no concluyente. También se indica para aquellos pacientes con COVID confirmado y deterioro clínico y / o analítico, con sospecha de embolia pulmonar, sobreinfección bacteriana y aparición de derrame pleural. Vale aclarar que a la hora del seguimiento es muy útil, especialmente posterior al alta y más si se acompaña de hipoxemia, alteración funcional respiratoria (en la espirometría y/o gases arteriales) o si la radiografía de tórax sugiere fibrosis (10).

### **Protocolo de Tomografía Computarizada (TC) de tórax para evaluar la COVID-19**

Se indica una TC de tórax sin contraste, con reconstrucciones de 0,625 mm a 1mm de espesor, sin espacios, del volumen adquirido en el plano axial. Si se considera necesario, se obtienen también imágenes por reformateo en los planos sagital y coronal. Cuando se sospechan complicaciones, particularmente

un tromboembolismo pulmonar, se debe indicar TC con contraste EV, un angiograma pulmonar CT (CTPA). Se debe adquirir una serie sin contraste, ya que el contraste puede afectar la interpretación de los patrones de opacificación de vidrio esmerilado (Ground Glass Opacity, GGO) y este suceso puede desviar la atención diagnóstica del operador (10).

### Signos de neumonía por COVID-19 en la TC de tórax

La mencionada baja especificidad de la TC de tórax en el diagnóstico de la neumonía por COVID-19 se debe a que los hallazgos se superponen con los de otras neumonías por virus. Sin embargo, por su elevada sensibilidad, mayor al 90%, y en el contexto epidemiológico actual, la presencia de los hallazgos descritos en la TC de tórax se considera criterio diagnóstico de infección por COVID-19 (OMS, 17 de febrero). En los dos primeros días luego del inicio de los síntomas, el 50% de los pacientes ya muestra lesiones parenquimatosas, proporción que va aumentando progresivamente superando el 90% entre los 3 y 5 días. (10).

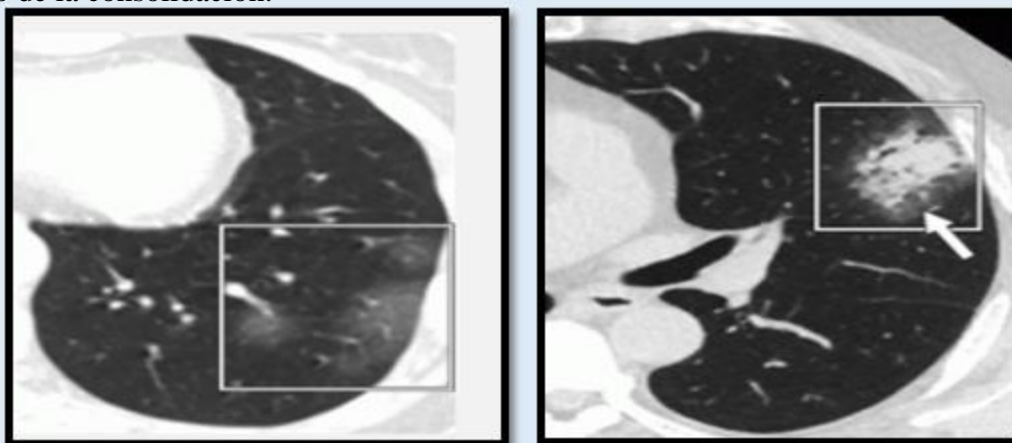
Las opacidades de vidrio esmerilado (GGO) y/o consolidativo son generalmente bilaterales, periféricas y basales en distribución. El patrón de Crazy-Paving o en empedrado loco (GGO con engrosamiento de septos inter / intralobular) acompañado de consolidación por ocupación del espacio aéreo, también se puede evidenciar engrosamiento broncovascular y bronquiectasias de tracción, todos los anteriores como hallazgos típicos (11).

Los hallazgos atípicos solo se ven en una pequeña minoría de pacientes y deben hacer pensar en otra patología, como por ejemplo una neumonía bacteriana, sin embargo se evidencia la presencia de linfadenopatía mediastínica, múltiples nódulos pulmonares pequeños, a diferencia de muchos otros tipos de neumonía viral), árbol en brote, neumotórax, cavitación y derrames pleurales los cuales también puede ocurrir como una complicación de COVID-19. A la hora de reportar oficialmente el hallazgo radiológico en la TC, se recomienda usar las categorías de hallazgos en las imágenes descritas en el consenso del **RSNA**, la *Society of Thoracic Radiology* (STR) y el **ACR** que deben emplearse en el informe radiológico. Las descripciones a continuación descritas (traducidas del artículo original) ayudan a identificar e informar los

hallazgos en la TC de tórax, incluyendo su relación con la neumonía COVID-19(12-13):

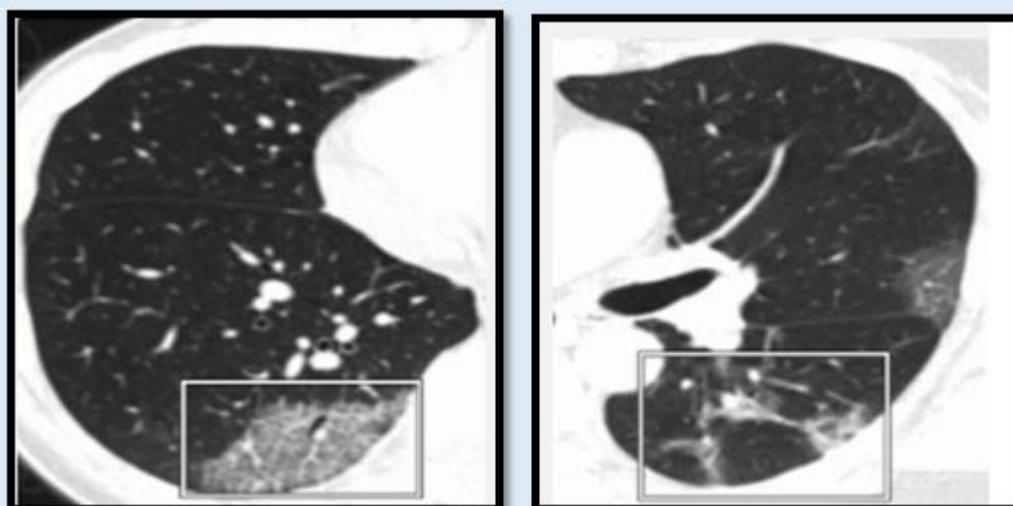
- 1) **Apariencia típica:** En la cual se aprecian imágenes de opacificación en vidrio esmerilado periférico bilateral con o sin consolidación o líneas interlobulillares visibles (*Crazy Paving*) acompañada de imágenes de opacificación en vidrio esmerilado multifocal de morfología redondeada con o sin consolidación o líneas intralobulillares visibles (*Crazy Paving*), también se observa el signo del halo inverso y otros hallazgos de neumonía organizada. Es importante tener en cuenta que las características de las imágenes descritas comúnmente reportadas para neumonía COVID-19 están presentes. Otros procesos, como la neumonía por influenza y la neumonía organizada, como se puede ver con la toxicidad de los medicamentos y la enfermedad del tejido conectivo, pueden causar un patrón de imagen similar (14).
- 2) **Apariencia indeterminada:** Hallazgos no específicos; se observa ausencia de hallazgos típicos en TC y presencia de opacificación en vidrio esmerilado multifocal, difuso, perihiliar o unilateral, con o sin consolidación, que carece de una distribución específica y no son redondeadas ni periféricas (15).
- 3) **Hallazgos o apariencia atípica:** Tendremos ausencia de características típicas o indeterminadas para neumonía por COVID-19 con presencia de consolidación lobar o segmentaria aislada, sin opacidad en vidrio esmerilado y nódulos pequeños discretos (centrolobulillar, en “árbol en brote”) asociado a cavitación pulmonar con engrosamiento septal interlobulillar liso y derrame pleural (16).
- 4) **Negativo para neumonía:** Sin características en TC de neumonía, en particular, ausencia de GGO y consolidación.

**Figuras 8 y 9.** Tomografía Axial computarizada de tórax; neumonía por COVID-19. Mujer de 52 años. La imagen de TC obtenida el 4° día después del inicio de los síntomas muestra opacidades múltiples de vidrio esmerilado (recuadro) en el lóbulo inferior del pulmón izquierdo; neumonía por COVID-19. Hombre de 55 años. La imagen de TC obtenida el 8° día después del inicio de los síntomas muestra un área de consolidación (recuadro) rodeada por opacidades de vidrio esmerilado (flecha) en la llingula. Se observa broncograma aéreo dentro de la consolidación.



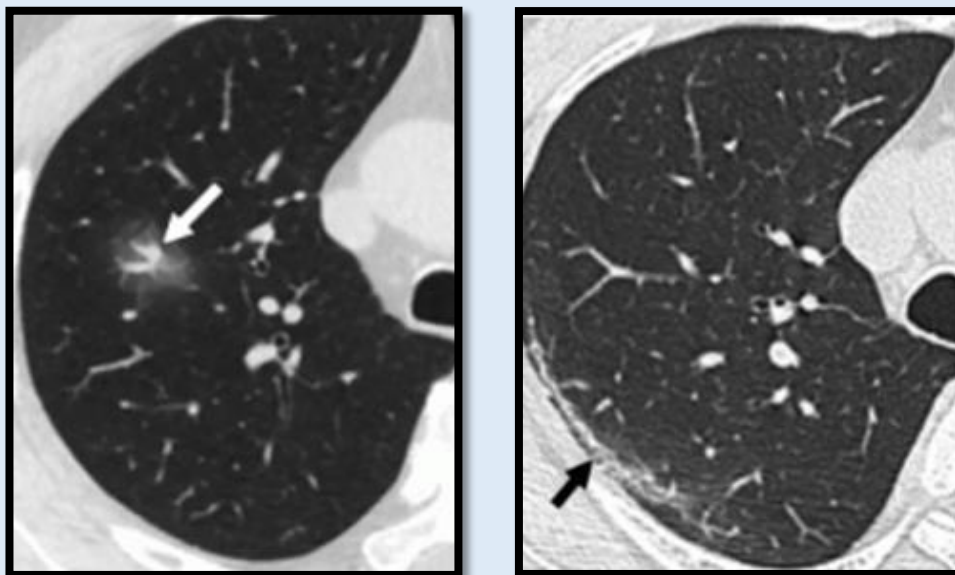
**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.

**Figuras 10 y 11.** Tomografía Axial Computarizada de Tórax (TAC); TC de neumonía por COVID-19. Mujer de 32 años. La imagen de TC obtenida el 5° día después del inicio de los síntomas muestra opacidades en vidrio esmerilado más patrón reticular (recuadro) en el área periférica del lóbulo inferior del pulmón derecho. TC de neumonía por COVID-19. Mujer de 57 años. La imagen de TC obtenida el 10° día después del inicio de los síntomas muestra líneas de fibrosis (recuadro) en el lóbulo inferior del pulmón izquierdo.



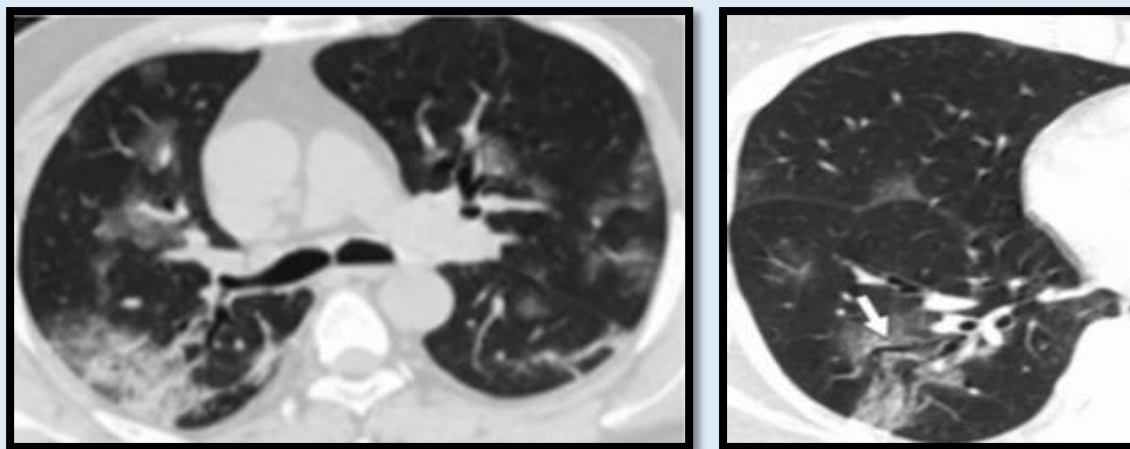
**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.

**Figuras 12 y 13.** Tomografía Axial Computarizada de tórax, TC en neumonía por COVID-19. Hombre de 55 años. La imagen de TC obtenida el 7° después del inicio de los síntomas muestra el signo de dilatación microvascular (flecha) en las opacidades de vidrio esmerilado. TC en neumonía por COVID-19. Hombre de 39 años. La imagen de TC obtenida 14 días después del inicio de los síntomas, muestra una línea subpleural (flecha) en el pulmón derecho.



**Fuente:** Tomada con fines académicos de **SERAM**, Vol. 10; 2020.

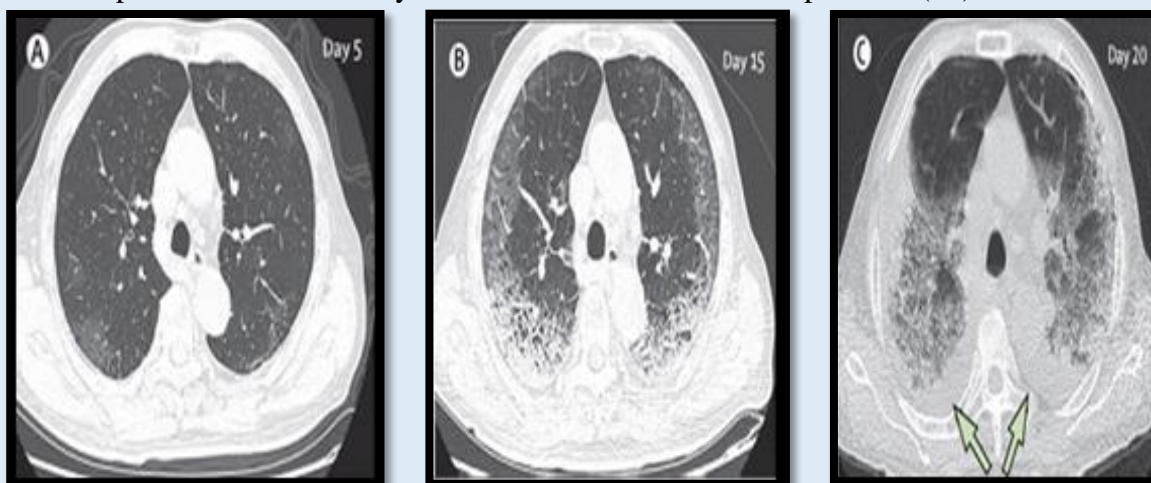
**Figuras 14 y 15.** Tomografía Axial Computarizada de tórax. TC en neumonía por COVID-19. Mujer de 46 años. La imagen de TC obtenida el 9° día después del inicio de los síntomas muestra una distribución más central de las opacidades del vidrio esmerilado, la consolidación parcial y las bandas de fibrosis. TC en neumonía por COVID-19. Mujer de 57 años. La imagen de TC obtenida 16 días después del inicio de los síntomas muestra distorsión bronquial (flecha) en opacidades de vidrio esmerilado.



**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.



**Figuras 16a, 17b y 18c.** Tomografía Axial Computarizada de Tórax; mostró neumonía leve en el día 5 después del inicio de los síntomas en este paciente, consolidación izquierda basal y derrame pleural derecho. Las siguientes tomografías computarizadas de seguimiento 10 días y 15 días después revelaron una progresión rápida de las lesiones pulmonares con derrames pleurales bilaterales y deterioro clínico asociado del paciente (17).



**Fuente:** Tomada de **SERAM**, Vol. 10; 2020.

La Evolución de los cambios en la TC de tórax, se hace con base en 4 etapas y son:

- Etapa inicial / inicial (0-4 días): con TC normal o sólo GGO y hasta la mitad de los pacientes tienen TC de tórax normales dentro de los dos días posteriores al inicio de los síntomas, por lo cual no es confiable en su totalidad.(18)
- Etapa progresiva (5-8 días): mayor GGO y patrón de empedrado.
- Etapa pico (9-13 días): consolidación
- Etapa de absorción (> 14 días): con una mejoría en el curso de la enfermedad, aparecen «líneas fibrosas» y las anomalías se resuelven al cabo de un mes o más.(19)

En cuanto al pronóstico del paciente se encuentra que la tasa de mortalidad por COVID-19 se estima en 3.6% y Existe un mayor riesgo de muerte en hombres mayores de 60 años. Se cree que el deterioro progresivo de los cambios en las imágenes a pesar del tratamiento médico está asociado con un mal pronóstico. Las complicaciones descritas en fases tardías (más de 14 días) en la TC de tórax con contraste de pacientes diagnosticados de COVID-19 son: Tromboembolismo pulmonar, neumonías bacterianas necrotizantes,



complicaciones pleurales como el empiema, derrame pleural loculado complicado, hidroneumotórax, pleuropericarditis y neumatocele. Así mismo, valores de laboratorio con un puntaje alto de evaluación de Falla Orgánica Secuencial (SOFA), niveles de dímero D superiores a 1 µg / ml, niveles elevados de IL-6, troponina I, lactato deshidrogenasa con linfopenia son de muy mal pronóstico (19-20).

Es sumamente necesario destacar la presencia del Síndrome de Respuesta Inmune Trombótica (RITAC) asociada COVID-19, actualmente observada en España en un joven de 20 con COVID-19 (+) en febrero/marzo 2020. El cuadro clínico se agrava rápidamente y el desenlace es fatal. Los pacientes presentan datos clínicos y de laboratorio compatibles con el Síndrome de Activación Macrofágica (SAM), indicando que la etiología es una respuesta inmune exagerada.

De los parámetros de laboratorio se considera el aumento de la ferritina en plasma como el mejor indicador de la presencia de esta respuesta inmune exagerada. En estos pacientes también se observa una activación patológica de la trombina. El parámetro de laboratorio más apropiado para reconocerlo es el Dímero-D elevado y como consecuencia, se producen múltiples episodios trombóticos, desde isquemia periférica y tromboembolismo pulmonar hasta Coagulación Intravascular Diseminada (CID). Estas complicaciones fueron la causa de muerte en muchos de estos enfermos. El diagnóstico precoz es imprescindible para disminuir la mortalidad de estos pacientes y es allí donde el papel de las imágenes diagnosticas se torna vital (21).

En un paciente con infección confirmada de COVID-19 con síntomas respiratorios, debe considerarse el diagnóstico de RITAC cuándo presenta uno o más de los siguientes criterios diagnósticos:

- Dímero D: > 1.000 ng/mL,
- Ferritina >500 ng/mL,
- Disnea de rápida progresión,
- Hipoxemia refractaria,
- Fenómenos trombóticos y
- Shock (22).

Finalmente, no es posible ignorar los diagnósticos diferenciales de neumonía por COVID-19. Como se comentaba antes, las imágenes por TC muestran alta sensibilidad (99%) para el diagnóstico de neumonía por COVID-19. Sin embargo, la especificidad es baja, las imágenes son indistinguibles de las que presentan pacientes con otras neumonías víricas y otras etiologías (23)

A continuación, se presenta una larga lista de diagnósticos diferenciales que deben considerarse. Sin embargo, se recomienda tener presente el contexto actual de pandemia, además de valorar el contexto clínico general del paciente. Se encuentran las siguientes opciones:

Neumonía viral

Neumonía por influenza A y B

Neumonía por paramixovirus

Neumonía por citomegalovirus (CMV)

Neumonía por adenovirus

Neumonía por SARS-CoV

Coronavirus MERS

Neumonía por HSV

Neumonía por Virus Respiratorio Sincitial (VSR)

Neumonía bacteriana atípica

Neumonía por micoplasma

Neumonía por clamidia

Edema pulmonar

Enfermedad pulmonar intersticial

Neumonía organizada criptogénica

Neumonía eosinofílica crónica (CEP)

Neumonía organizada fibrinosa aguda

Neumonía asociada a artritis reumatoide

Ciertas neumonitis inducidas por fármacos pueden presentar empedrado (*Crazy Paving*), haciendo crucial la correlación clínica. Recientemente se ha publicado un estudio comparativo entre la neumonía por COVID-19 y otras neumonías víricas. Las características más discriminatorias para la neumonía por COVID-19 incluyeron:

- Distribución periférica (80% vs. 57%,  $p < 0.001$ ),

- Opacidad de vidrio deslustrado (91% vs. 68%,  $p < 0.001$ ),
- Engrosamiento vascular (58% frente a 22%,  $p < 0,001$ ) (24-25-26).

## Conclusiones

El papel de las imágenes diagnósticas cada nuevo día de la pandemia se hace más evidente, revelando directamente la importancia del uso de las mismas no solo como confirmatorio y de seguimiento en el paciente COVID-19 positivo, si no como una ayuda diagnóstica efectiva frente a dudas o cuadros clínicos atípicos de pacientes con COVID-19.

La radiografía de tórax es el recurso con mayor disponibilidad en los servicios de baja complejidad y se comporta con mayor especificidad que la tomografía computarizada de tórax en algunas circunstancias específicas descritas. De esta manera sería conveniente y tolerará unos rayos x de tórax, de rutina en todo paciente altamente sospechoso de COVID-19 por la clínica y la química sanguínea.

Finalmente, las características de las imágenes pueden verse en neumonía por COVID-19 aunque no son específicas y pueden concurrir en una variedad de procesos infecciosos y no infecciosos, por tanto, se deberán considerar diagnósticos alternativos. La vejez, el sexo masculino, las comorbilidades subyacentes y el deterioro radiográfico progresivo en la TC de seguimiento pueden ser factores de riesgo para un mal pronóstico en pacientes con neumonía por COVID-19.

## Responsabilidades morales, éticas y bioéticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaramos que, para este estudio, no se realizó experimentación en seres humanos ni en animales. Este trabajo de investigación no implica riesgos ni dilemas éticos, por cuanto su desarrollo se hizo con temporalidad retrospectiva. El proyecto fue revisado y aprobado por el comité de investigación del centro hospitalario. En todo momento, se cuidó el anonimato y confidencialidad de los datos, así como la integridad de los pacientes

**Confidencialidad de datos:** Los autores declaramos que se han seguido los protocolos de los centros de trabajo en salud, sobre la publicación de los datos presentados de los pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado:** Los autores declaramos que en este escrito académico no aparecen datos privados, personales o de juicio de recato propio de los pacientes.

**Financiación:** No existió financiación para el desarrollo, sustentación académica y difusión pedagógica.

**Potencial conflicto de interés(es):** Los autores manifiestan que no existe ningún(os) conflicto(s) de interés(es), en lo expuesto en este escrito estrictamente académico.



## Referencias

1. Dr. Ian Bickle, Dr. Daniel J Bell et al. COVID-19 Radiopaedia.org disponible en <https://radiopaedia.org/articles/COVID-19-3?lang=us>
2. Basic Health International BHI. Webinar 5: Imagenología en pacientes con COVID-19 disponible en <https://bit.ly/3leIyGG>
3. Wong HYF et als, Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients, Radiology, Mar 27 2020. Disponible en <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020201160>
4. SERAU. Indicaciones de pruebas de imagen urgentes en COVID-19. Disponible en <https://bit.ly/3goUx10>
5. Dr. Jordi Catalá. Tutorial sobre la Rx de tórax en el actual contexto de pandemia por COVID-10. Indicaciones, hallazgos, informe y escala radiológica de valoración para el ingreso o alta del paciente (ERVI) y seguimiento. Disponible en <https://bit.ly/3leIBCm>
6. Ho Yuen Frank Wong et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. Radiology Mar 27 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3hqw2x>
7. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. Mar 11, 2020 Disponible en <https://bit.ly/2QkC3ny>
8. Marie-Pierre Revel et als. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). European Radiology 20 April 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3j08W5s>

9. Shuchang Zhou et als. CT Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia in 62 Patients in Wuhan, China. *AJR*, 5 Mar 2020, 214, 1-8. Disponible en: <https://bit.ly/3huleCU>
10. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. *Radiology*. Mar 25, 2020 Disponible en <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200152>
11. Alexandra M Foust et al. International Expert Consensus Statement on Chest Imaging in Pediatric COVID-19 Patient Management: Imaging Findings, Imaging Study Reporting and Imaging Study Recommendations *Radiology*. Apr 23, 2020 <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200214>
12. BSTI COVID-19 CXR Report Proforma <https://bit.ly/3hqYinR>
13. Dr. ME Gauna, Dr. JL Bernava. RITAC. Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas ante la respuesta inmune trombótica asociada a COVID-19 (RITAC) Disponible en <https://bit.ly/32iNa63>
14. Jin Y.H., Cai L., Cheng Z.S., Cheng H., Deng T., Fan Y.P. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version) *Mil Med Res*. 2020;7 [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
15. Ng M.Y., Lee E.Y.P., Yang J., Yang F., Li X., Wang H. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 doi: 10.1148/ryct.2020200034. [CrossRef] [Google Scholar]
16. Lei J., Li J., Li X., Qi X. CT imaging of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020 doi: 10.1148/radiol.2020200236.
17. Song F., Shi N., Shan F., Zhang Z., Shen J., Lu H. Emerging coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020 doi: 10.1148/radiol.2020200274.
18. Ye Z., Zhang Y., Wang Y., huang Z., Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): A pictorial review. *Eur Radiol*. 2020 doi: 10.1007/s00330-020-06801-0.

- 19.Hansell Dm, Bankier A.A., MacMahon H., McLoud T.C., Müller N.L., Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. Radiology. 2008; 246:697–722.
- 20.Yoon S.H., Lee K.H., Kim J.Y., Lee Y.K., Ko H., Kim K.H. Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea. Korean J Radiol. 2020; 21: 494–500.
- 21.Chung M., Bernheim A., Mei X., Zhang N., Huang M., Zeng X. CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) Radiology. 2020 doi: 10.1148/radiol.2020200230
- 22.Kong W., Agarwal P.P. Chest imaging appearance of COVID-19 infection. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020 doi: 10.1148/ryct.2020200028.
- 23.Li X., Zeng X., Liu B., Yu Y. COVID-19 infection presenting with CT halo sign. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020; 2: e200026. doi: 10.1148/ryct.2020200026.
- 24.Xie Y., Wang X., Yang P., Zhang S. COVID-19 Complicated by Acute Pulmonary Embolism. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020; 2: e200067. doi: 10.1148/ryct.2020200067.
- 25.Wu Y., Xie Y., Wang X. Longitudinal CT Findings in COVID-19 Pneumonia: Case Presenting Organizing Pneumonia Pattern. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020; 2: e 200031. doi: 10.1148/ryct.2020200031.