



# El signo de la diana: un fenómeno vascular probablemente específico de la neumonía por COVID-19

Irene García Tuells, Juana María Plasencia Martínez, Ana Blanco Barrio, Carlos Bravo Pérez, Gloria Pérez Hernández, Carmen Trejo Gallego, Cristina Jiménez Pulido, Guillermo Alias Carrascosa

Hospital General Universitario José María Morales Meseguer,

Murcia

## Introducción

La afectación vascular en la infección por COVID-19 se ha demostrado mediante imágenes y estudios anatomopatológicos. Sin embargo, pocos trabajos han investigado la relación de los hallazgos vasculares con los que se visualizaban en el parénquima pulmonar, habiéndose atribuido estos últimos principalmente a daño alveolar difuso.

El signo de la diana (SD) ha sido descrito como un signo radiológico específico de la infección por SARS-CoV-2, correspondiente a una variante del signo del halo invertido (SHI), pero con un hallazgo inexplicable: una opacidad central (OC).

Nuestra hipótesis es que el SD puede ser muy específico por infección por SARS-COV-2 y puede deberse a trombosis/embolia arterial, con infarto pulmonar asociado.

## Métodos

Durante la primera y segunda ola de coronavirus en nuestro hospital se recogieron estudios de pacientes que acudía por sospecha de infección respiratoria y que mostraban el SD en tomografía digital torácica-3D (3D-TDT) y/o radiografía de tórax (RT).

## Resultados

Diez SD fueron encontrados con 3D-TDT en 7 pacientes, aislados o con opacidades en vidrio esmerilado (OGG) y/o consolidaciones. Sólo 1/10 SD se detectó en la radiografía de tórax.

La edad media fue de  $41,43 \pm 15,35$  años. 4/7 pacientes eran mujeres.

El dolor torácico fue referido en 3/7 pacientes y disnea para 6/7.

Los niveles de dímero D estaban elevados en 4/6 pacientes.

Todos los pacientes dieron positivo la prueba RT-PCR para SARS-CoV-2.

Los SD se identificaron 4-14 días después del resultado de la PCR. El hallazgo de imagen no se asoció con un resultado desfavorable (tabla 1).

Todos los SD mostraban la opacidad central.

El único AngioTC de arterias pulmonares realizado a la muestra reveló trombosis aguda/embolismo en ramas arteriales que llegan a la opacidad central (Figura 1). La localización del SD siempre fue periférica, y predominante en lóbulos inferiores (9/10).

## Discusión:

Los hallazgos de imagen típicos de la neumonía por COVID-19 son opacidades en vidrio deslustrado multifocales, bilaterales, periféricas y basales, con o sin consolidaciones parcheadas. Sin embargo, estos hallazgos pueden identificarse en otras enfermedades infecciosas, como neumonías virales, entre ellas el virus influenza, SARS y MERS, y en enfermedades no infecciosas.

El signo de la diana se ha identificado recientemente en la enfermedad COVID-19 en TC de tórax (1, 4). Consiste en una opacidad redondeada en vidrio deslustrado o un parénquima pulmonar esférico no afectado con un anillo periférico de consolidación y un nódulo denso central (2) (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7). Se ha sugerido que el SD es un hallazgo altamente específico para la neumonía por COVID-19 (5).

Dada la similitud con el signo del halo invertido, se ha relacionado con un patrón de neumonía organizada, pero la opacidad central sigue sin explicarse en ese contexto. Se ha sugerido que puede traducir una inflamación perivascular central concomitante, un ensanchamiento focal de la arteria pulmonar o trombosis (2). La afectación vascular en la enfermedad de COVID-19 no requiere necesariamente la presencia de neumonía.

Varias ramas trombosadas de la arteria pulmonar lobar inferior derecha que llegaban a los nódulos centrales del SD se visualizaron en el angioTC de arterias pulmonares en nuestro 7º paciente (Figuras 8, 9 y 10).

Hallazgos radiológicos similares al SD, denominados “signo de la escarapela” o “signo de la bombilla” (5) (Figura 11), se han descrito inmediatamente después del procedimiento pulmonar por radiofrecuencia, y se correlacionan histológicamente con necrosis coagulativa pulmonar y congestión hemorrágica. En nuestra opinión, el SD podría deberse a un infarto hemorrágico circundante y, en consecuencia, a una trombosis arterial central.

El predominio de afectación pulmonar basal y periférica, destacado en nuestra serie (tabla 1) y por otros autores (3), también puede apoyar la probable aparición vascular de los hallazgos.

La afectación vascular pulmonar en COVID-19 se ha constatado ampliamente en series de autopsias, que revelan macro y microtrombosis, inflamación vascular, angiogénesis y daño endotelial (7,8). El mecanismo probable incluye un síndrome trombo-inflamatorio endotelial y un estado procoagulante, respaldado por la trombocitopenia común, niveles elevados de dímero D e hiperfibrinogenemia en las pruebas de laboratorio.

El infarto hemorrágico es uno de los principales hallazgos en muestras histopatológicas (6) y también se ha relacionado con él el signo radiológico del halo invertido.

Los hallazgos histopatológicos no vasculares reportados con mayor frecuencia en la infección pulmonar por SARS-CoV-2 son etapas tempranas de organización del tejido fibroblástico pulmonar tras daño alveolar difuso inicial. Sin embargo, la neumonía organizada apenas se ha destacado desde el punto de vista histopatológico (4).

Se requieren más estudios para validar la especificidad del SD en el diagnóstico de neumonía por COVID-19 y su posible correlación histológica con infarto de pulmón.

3D-TDT permite una reconstrucción en 3-D a partir de un número finito de proyecciones bidimensionales de baja dosis. Con una dosis de radiación tres veces mayor que la radiografía de tórax y una adquisición técnica similar, la 3D-TDT detecta más lesiones al reducir los artefactos causados por estructuras anatómicas superpuestas, confirmando antes la bilateralidad y la multifocalidad de la afectación pulmonar. 3D-TDT mostró el SD en los 7 casos, sin embargo, la radiografía de tórax no reveló la mayoría de ellos. 3D-TDT también descarta opacidades dudosas. Aunque 3D-TDT es menos sensible que la TC, requiere menor dosis de radiación, coste y riesgo de infección del personal.

## **Conclusión:**

El signo diana podría ser un marcador radiológico específico de neumonía por COVID-19, y podría deberse a trombosis/embolia arterial e infarto de pulmón asociado.

La 3D-TDT es una herramienta muy valiosa para este diagnóstico.

## **Bibliografía:**

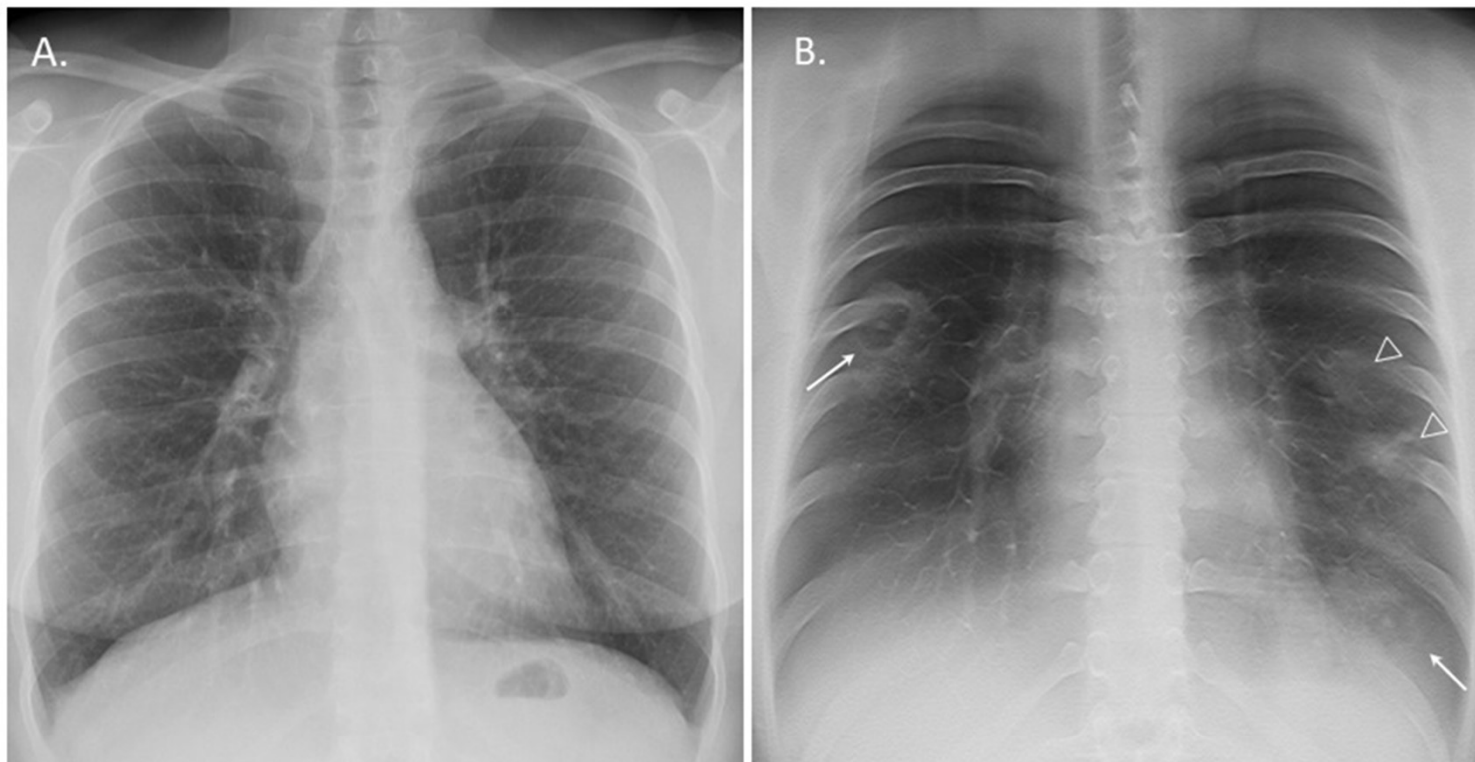
1. Saba L, Sverzellati N. Is COVID Evolution Due to Occurrence of Pulmonary Vascular Thrombosis? J Thorac Imaging. J Thorac Imaging. 2020;35:344-345.
2. Gomes de Farias LDP, Caixeta Souza FH, Gustavo Borges da Silva T. The Target Sign and Its Variant in COVID-19 Pneumonia. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020;2:e200435.
3. Jafari R, Maghsoudi H, Saburi A. A Unique Feature of COVID-19 Infection in Chest CT; “Pulmonary Target” Appearance. Academ Radiol. 2021;28:146-147.
4. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study. The Lancet. Infectious diseases, 2020;20:1135–1140.
5. Plasencia Martínez JM. Pulmonary radiofrequency ablation (Part 2): Procedure and follow-up. Radiología (English Edition), 2015;57:287-302.
6. Vasquez-Bonilla WO, Orozco R, Argueta V, et al. A review of the main histopathological findings in coronavirus disease 2019. Human pathology. 2020; 105:74–83.

## **Tablas e imágenes:**

Pacientes	Sexo, edad, historia personal	Síntomas	Saturación O2	Días desde RT-PCR +	Hallazgos radiológicos	Dímero D (ng/ml).	Evolución
1	Mujer, 35	Dolor torácico, dolor costal izquierdo, palpitaciones	98	7	SD en LID y LII (periféricos) OVDs en LII	323	Alta a domicilio, favorable
2	Varón, 54 Cáncer colorrectal en tratamiento con regorafenib (3ª línea). Lobectomía superior derecha	Disnea y tos	94	11	SD en llingula, periféricos OVDs en LII	669	Hospitalización, favorable
3	Varón, 23	Dolor torácico intermitente, disnea, tos y expectoración	100	4	SD en LID periférico OVDs en LII	650	Alta a domicilio favorable
4	Varón, 26	Tos seca, fiebre, dolor torácico con disnea intermitente, fiebre. Anosmia y ageusia	99	7	SD en LII	286	Alta a domicilio favorable
5	Varón, 35	Disnea	98	14	SD (2) en LID, periféricos OVDs en LSD y LID	-	Alta a domicilio favorable
6	Mujer, 56	Disnea	98	7	SD en LID OVDs en pulmón derecho	1578	Alta a domicilio favorable
7	Varón, 61 Infarto agudo de miocardio hace 4 años. Exfumador	Disnea	86	7	SD en LID Consolidaciones multifocales bilaterales y OVDs difusas. TEP agudo	88000	Unidad de cuidados intensivos, favorable

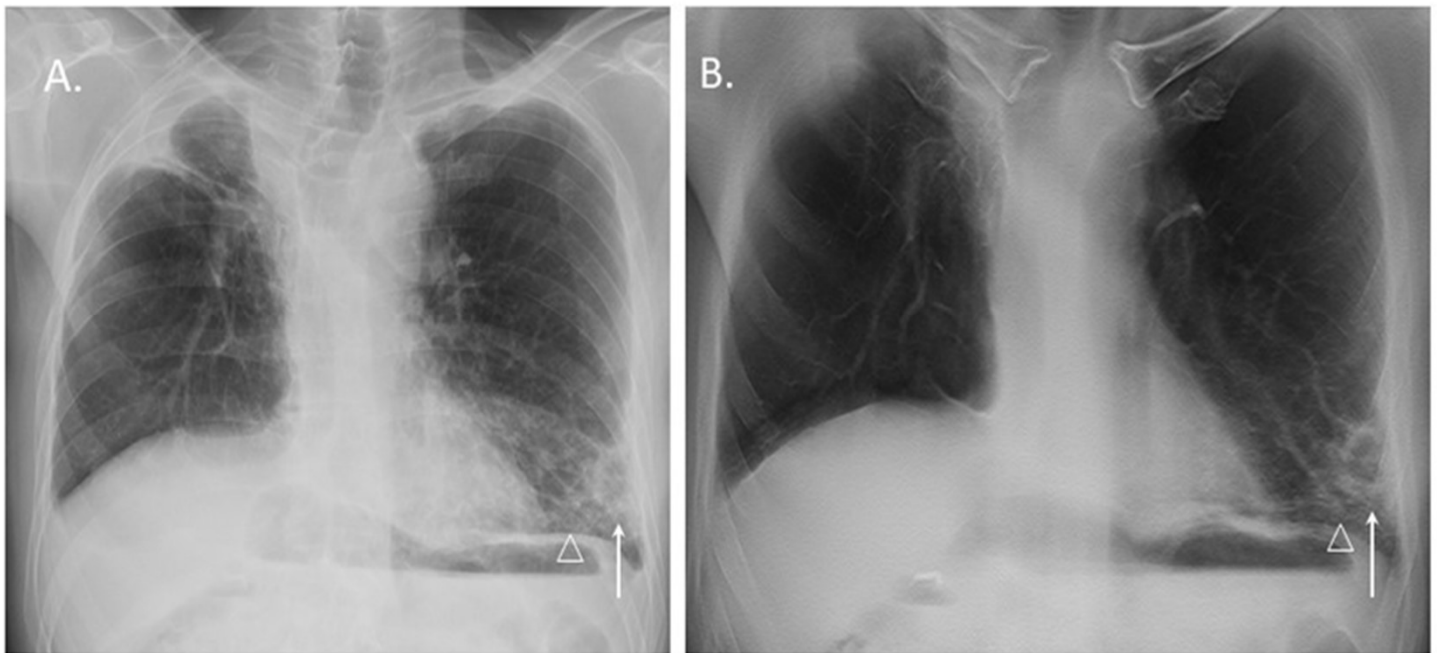
**Tabla 1:** Características de los pacientes. Abreviaciones: SD: signo de la diana. OVD: opacidad en vidrio deslustrado. LID: lóbulo inferior derecho. LSD: lóbulo superior derecho. LII: lóbulo inferior izquierdo. TEP: tromboembolismo pulmonar





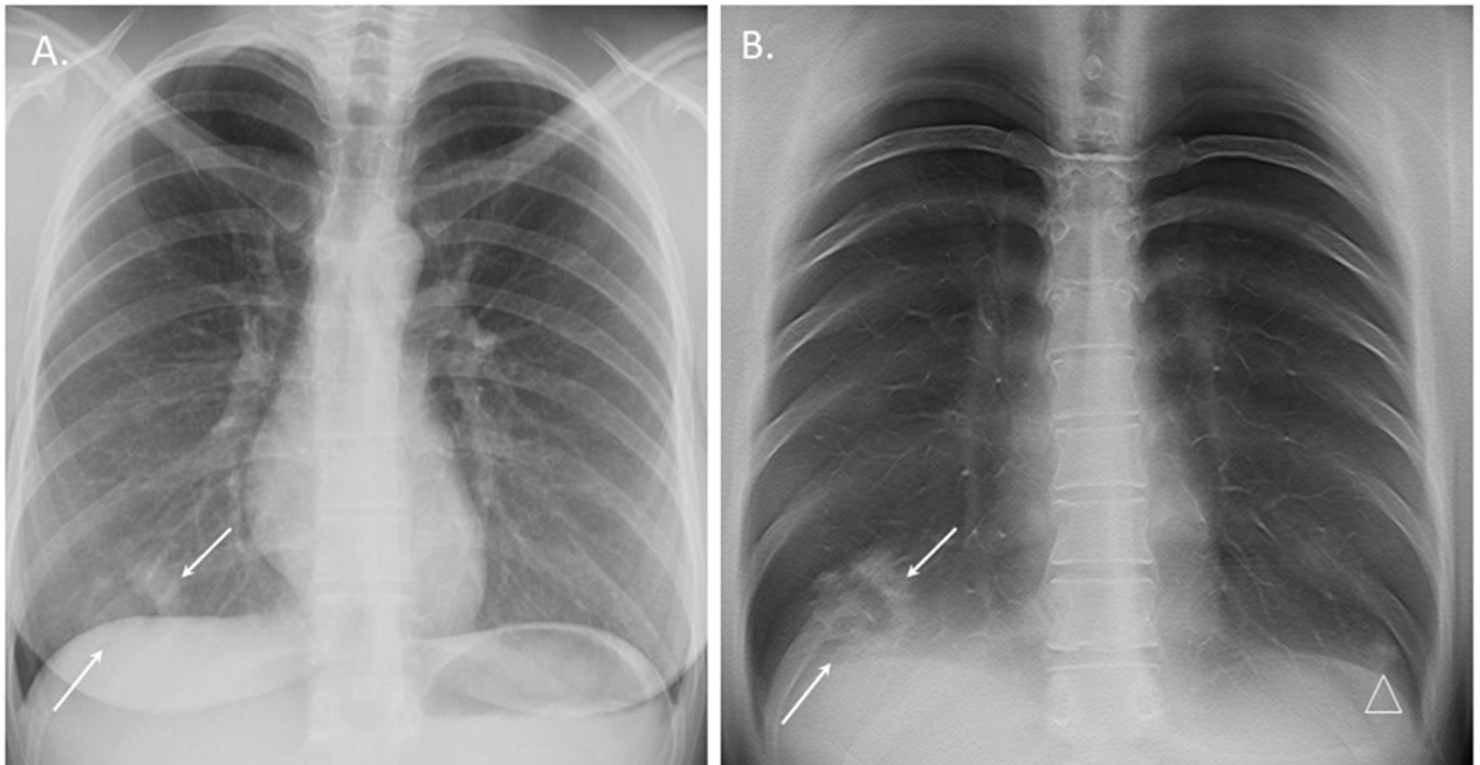
### Figura 1. Radiografía de tórax proyección PA (A) y 3D-TDT (B)

Paciente 1. Se trataba de una mujer de 35 años que consultó a urgencias por dolor torácico, dolor costal izquierdo y palpitaciones. Tenía PCR positiva 7 días antes. La saturación de O<sub>2</sub> fue del 98%. 3D-TDT revela una consolidación en anillo con un punto central denso en el lóbulo inferior derecho y el lóbulo inferior izquierdo (flechas), correspondientes a dos “signos de diana”. Se observaron opacidades en vidrio esmerilado en el pulmón izquierdo (puntas de flecha). Estos hallazgos no fueron visibles en la radiografía de tórax.



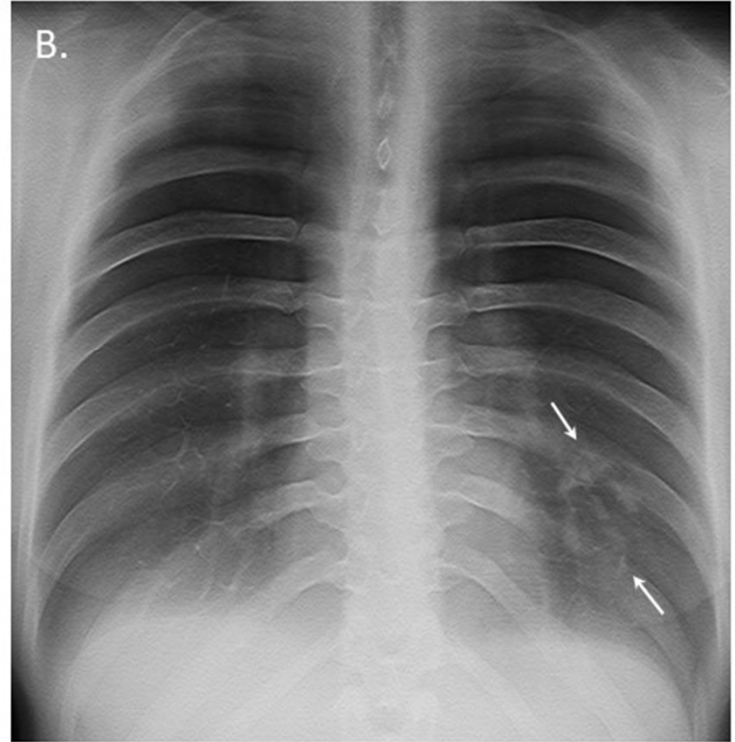
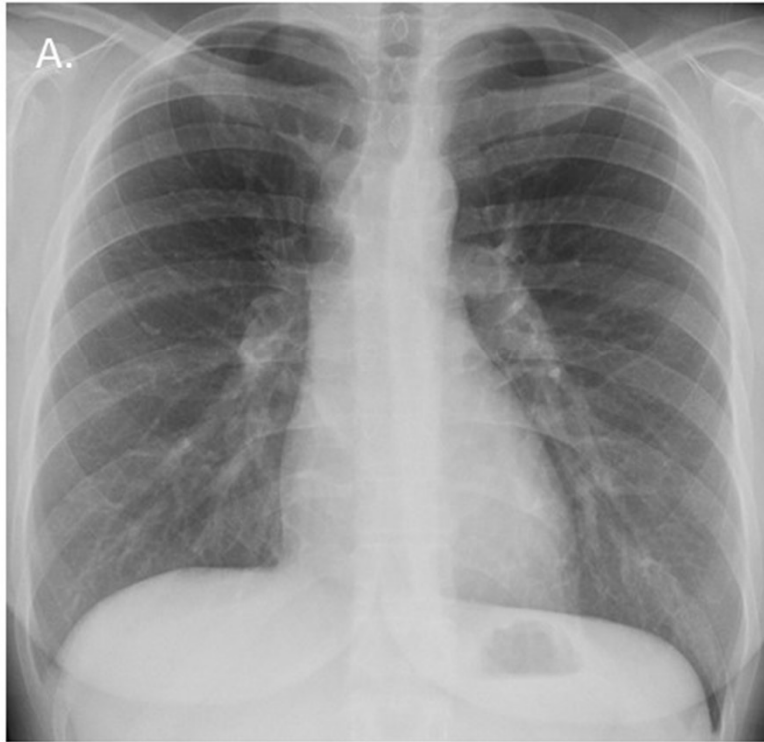
## Figura 2: Radiografía de tórax proyección PA y 3D-TDT

Paciente 2. Varón de 54 años que consulta por aumento de disnea y tos. Tenía una RT-PCR positiva hace 11 días. La saturación de O<sub>2</sub> era del 94 %. Estaba en tratamiento quimioterápico por cáncer colorrectal avanzado. 3D-TDT revela una consolidación en anillo con un punto central denso (flecha) correspondiente al “signo de la diana” en la periferia de la llingula. Hay pérdida de volumen del hemitórax derecho debido a la lobectomía superior y opacidades en vidrio deslustrado en el lóbulo inferior izquierdo (puntas de flecha). Ingresó con buena evolución y posterior alta.



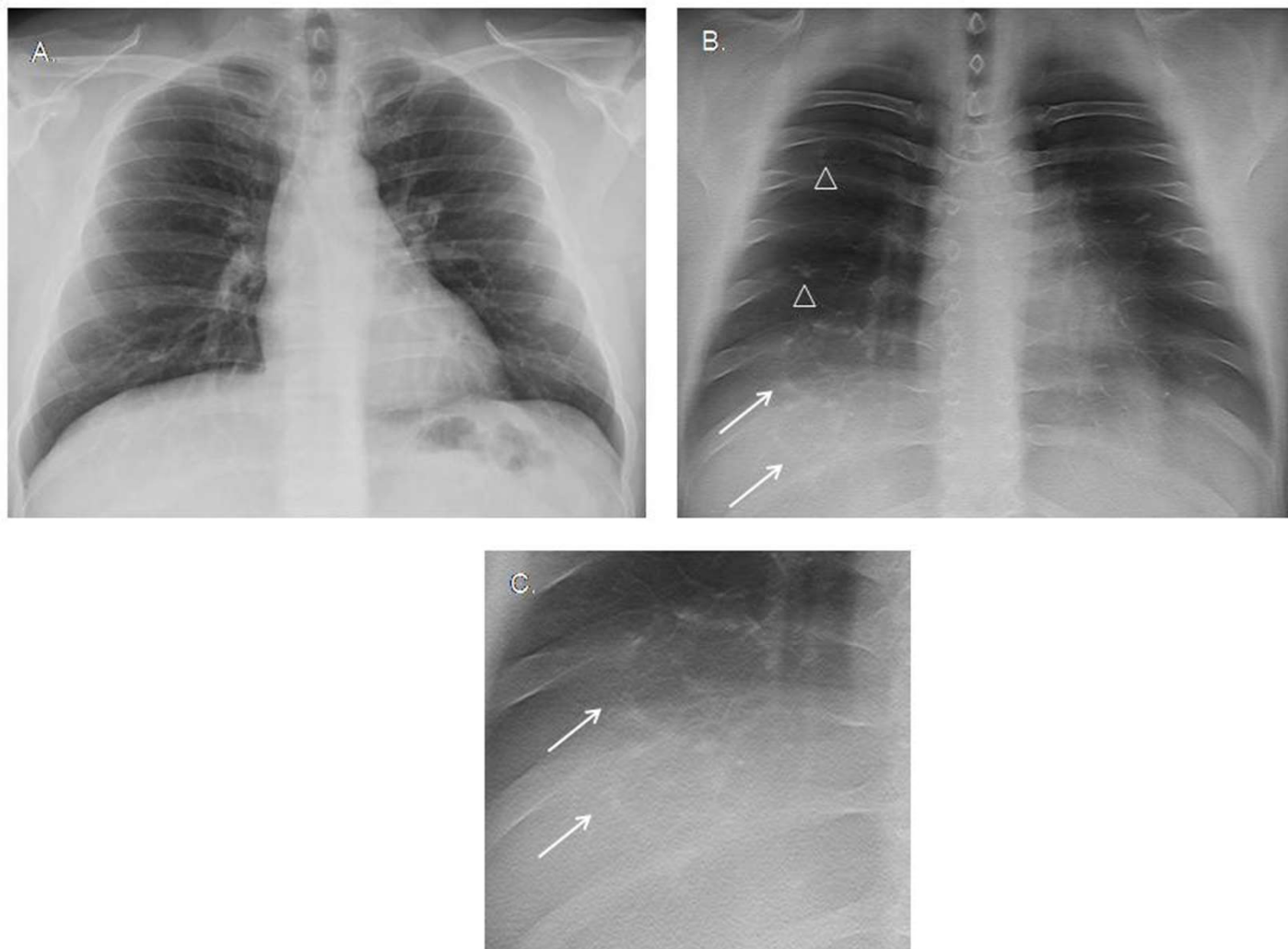
### Figura 3: Radiografía de tórax en proyección PA y 3D-TDT

Paciente 3. 3D-TDT en mujer de 23 años que acude a urgencias refiriendo dolor torácico agudo e intermitente, disnea, tos y expectoración. 4 días antes tenía RT-PCR positiva. La saturación de O<sub>2</sub> fue del 100%. 3D-TDT mostró el signo de la diana en el lóbulo inferior derecho (flecha) y opacidades en vidrio deslustrado en el lóbulo inferior del pulmón izquierdo (punta de flecha). Tuvo buena evolución y fue dada de alta hospitalaria con tratamiento sintomático.



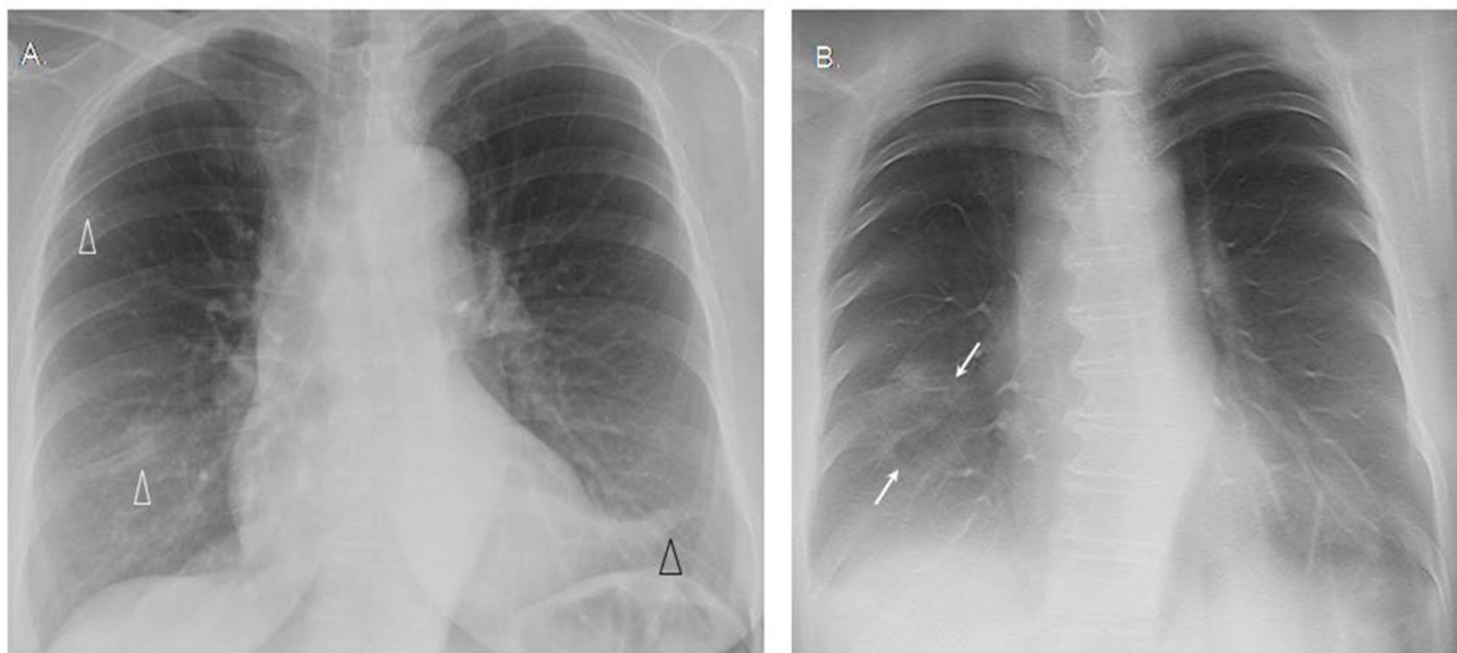
#### Figura 4: Radiografía de tórax en proyección PA y 3D-TDT

Paciente 4. en mujer de 26 años que consulta por tos seca, fiebre y dolor torácico en garra con disnea intermitente, anosmia y ageusia. Presenta RT-PCR positiva hace 7 días. La saturación de O<sub>2</sub> fue del 99%. La 3D-TDT mostró el signo del objetivo (flecha) en el lóbulo inferior izquierdo, no visible en la radiografía de tórax. No se encontraron más hallazgos. Presentó buena evolución en urgencias y fue dada de alta con tratamiento sintomático.



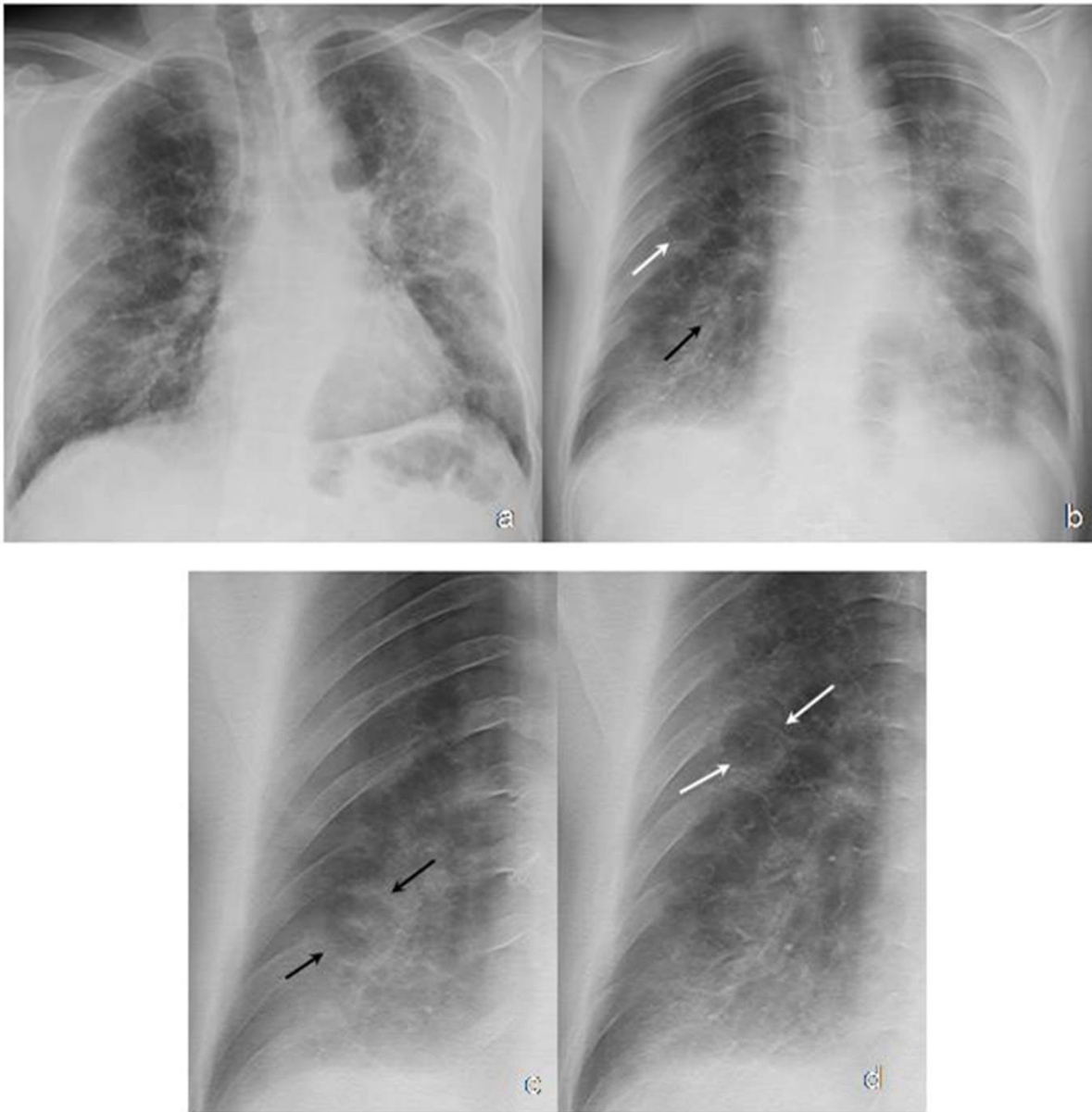
**Figura 5: Radiografía de tórax PA (A), 3D-TDT (B) y 3D-TDT aumentada (C).**

Paciente 5. Varón de 35 años que acude a urgencias refiriendo disnea. Tuvo una PCR positiva hace 14 días. La saturación de O<sub>2</sub> fue del 98%. 3D-TDT reveló dos signos de objetivo en el lóbulo inferior derecho (flechas) y opacidades en vidrio esmerilado en los lóbulos superior e inferior derechos (puntas de flecha). Estos hallazgos solo se pueden identificar en 3D-TDT. Fue dado de alta con tratamiento sintomático.

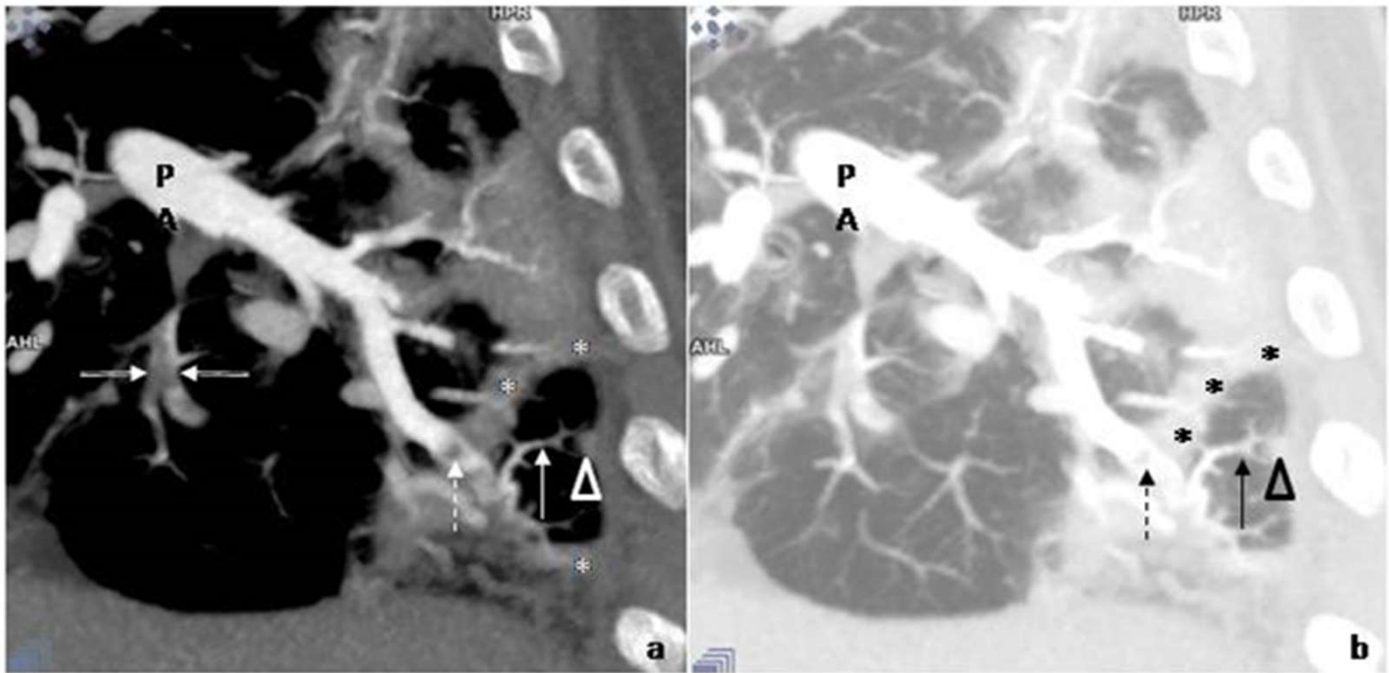


### Figura 6: Radiografía de tórax en proyección PA y 3D-TDT

Paciente 6. Mujer de 59 años con radiografía de tórax en proyección PA y 3D-TDT que acude a urgencias refiriendo disnea. Tuvo una PCR positiva hace 7 días. La saturación de O<sub>2</sub> fue del 98%. La radiografía de tórax en vista PA mostró pequeñas opacidades en vidrio deslustrado en el lóbulo superior derecho y el área media derecha (puntas de flecha) y atelectasia subsegmentaria de la língula (punta de flecha negra). La 3D-TDT mostró una consolidación circular con un punto central (flecha) correspondiente al signo de la diana. La paciente se encontraba en buen estado general y fue dada de alta hospitalaria con tratamiento sintomático.

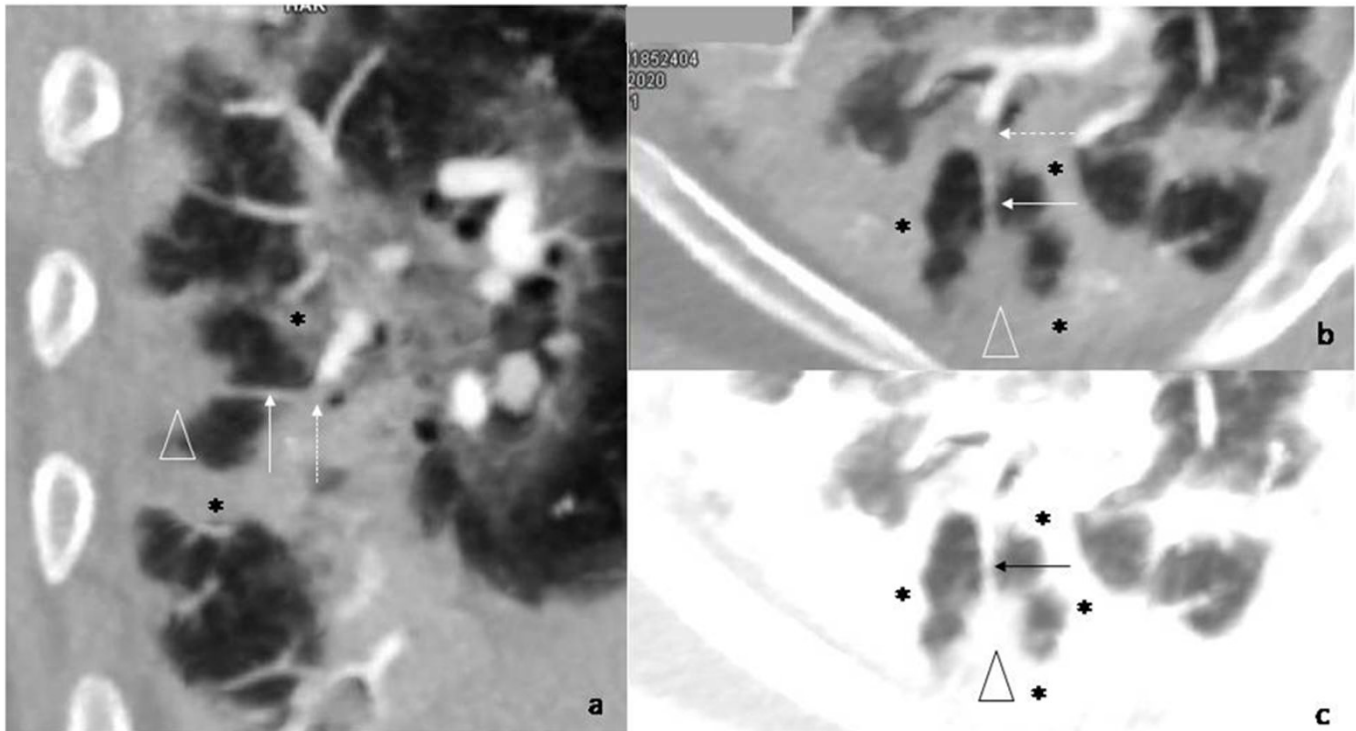


**Figura 7: Radiografía de tórax en proyección PA (a) y 3D-TDT (b, c y d) Paciente 7. Varón de 61 años que acudió a nuestro hospital refiriendo disnea. Había sufrido un infarto agudo de miocardio cuatro años antes. Era exfumador (30 paquetes-año). La saturación de O<sub>2</sub> fue del 86%. La radiografía de tórax PA mostró consolidaciones bilaterales y multifocales, predominantemente periféricas y opacidades difusas en vidrio deslustrado. La 3D-TDT reveló dos consolidaciones anulares correspondientes a dos signos diana en el lóbulo inferior derecho del pulmón. Tenía un nivel de dímero D de 88000 ng/ml y fue hospitalizado. Un angioTC de arterias pulmonares 6 días después reveló una embolia pulmonar aguda (ver figuras 8-10). Fue trasladado a la UCI.**

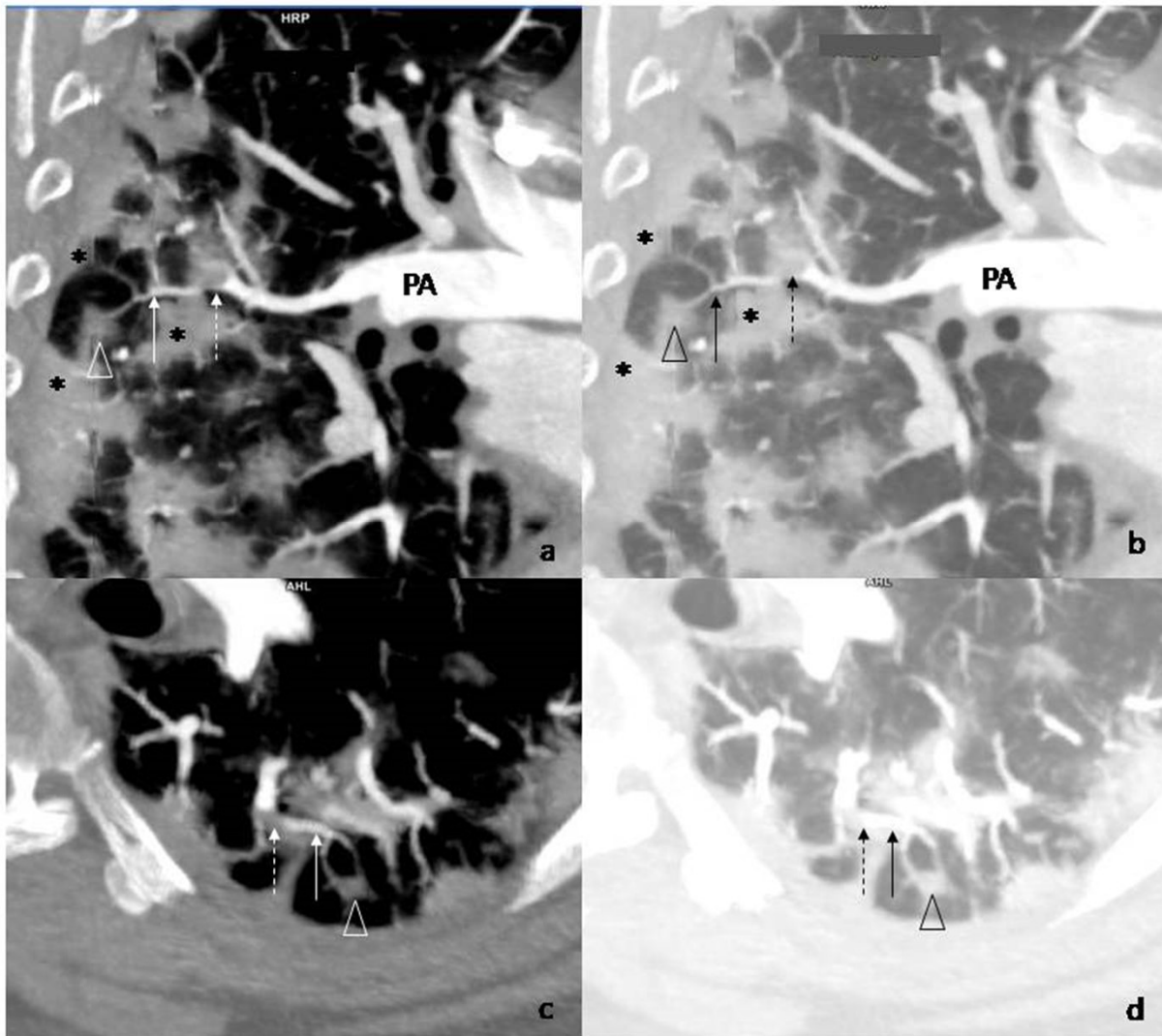


**Figura 8. Reconstrucciones de angio-TC de arterias pulmonares en plano sagital oblicuo (a y b) en el mismo plano con ventana angiográfica (a) y de pulmón (b) del paciente nº 7, realizado 6 días más tarde del estudio de radiografía de tórax de la figura 7, donde se objetivó trombosis/embolia pulmonar. Se observa una arteria periférica del LID con material trombótico endoluminal (flechas discontinuas) y cuya porción más distal (flechas) llega hasta un nódulo pulmonar (cabeza de flecha) rodeado por un anillo grueso de consolidación visible parcialmente (asteriscos), correspondiente al signo de la diana, que podría tratarse de un infarto pulmonar. La lesión se sitúa en la periferia del LID. Se observa material trombótico en otras arterias (flecha doble).**



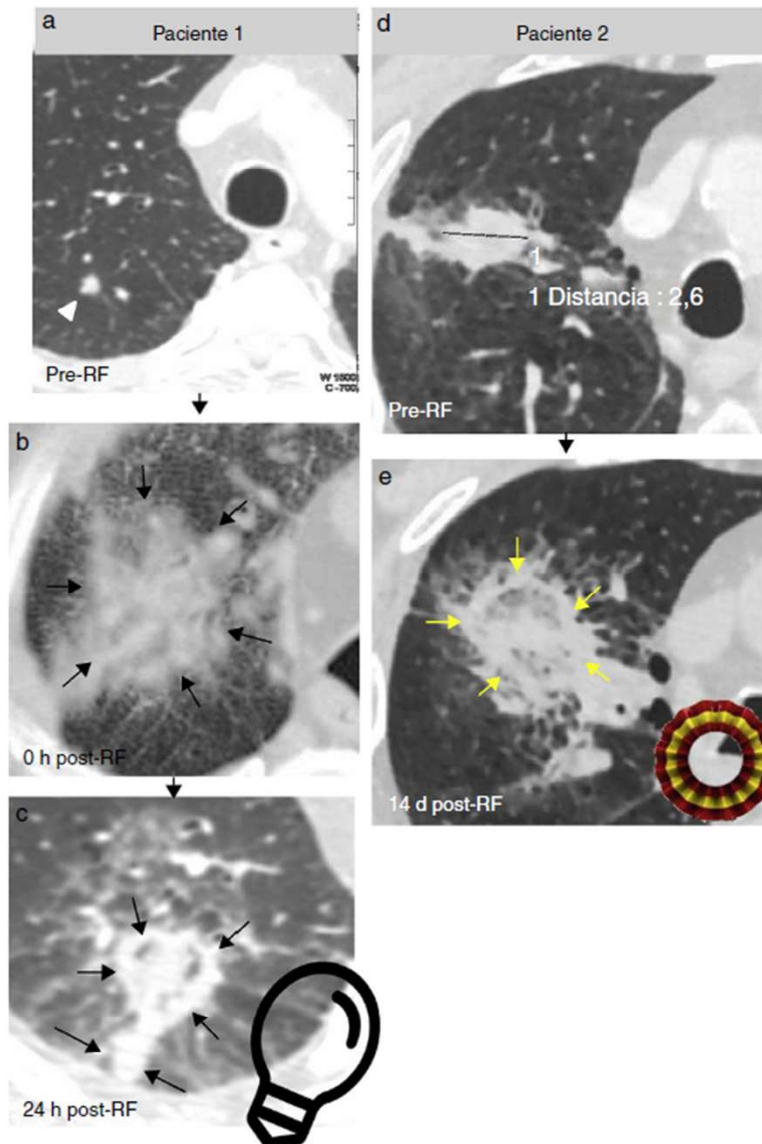


**Figura 9. Reconstrucciones de angio-TC de arterias pulmonares en planos sagital oblicuo (a) y axial oblicuo en el mismo plano (b y c) con ventana angiográfica (a y b) y de pulmón (c) del paciente nº 7, realizado 6 días más tarde del estudio de radiografía de tórax de la figura 7, donde se objetivó trombosis/embolia. Se observa una arteria periférica del LID con material trombótico endoluminal (flechas discontinuas) y cuya porción más distal (flechas) llega hasta un nódulo pulmonar (cabeza de flecha) rodeado por un anillo grueso de consolidación (asteriscos), correspondiente al signo de la diana, que podría tratarse de un infarto pulmonar. La lesión se sitúa en la periferia del LID.**



**Figura 10. Reconstrucciones de angio-TC de arterias pulmonares curva (a y b) y en plano axial oblicuo (c y d) en el mismo plano con ventana angiográfica (a y c) y de pulmón (b y d) del paciente nº 7, realizado 6 días más tarde del estudio de radiografía de tórax de la figura 7, donde se objetivó trombosis/embolia. Se observa una arteria periférica del LID con material trombótico endoluminal (flechas discontinuas) y cuya porción más distal (flechas) llega hasta un nódulo pulmonar (cabeza de flecha) rodeado por un anillo grueso de consolidación visible parcialmente (asteriscos), correspondiente al signo de la diana, que podría tratarse de un infarto pulmonar. La lesión se sitúa en la periferia del LID.**

*Siglas. PA: arteria pulmonar*



**Figura 11.** Con permiso de: Plasencia Martínez JM. Pulmonary radiofrequency ablation (Part 2): Procedure and follow-up. *Radiologia*. 2015 Jul-Aug;57(4):287-302. English, Spanish. doi:10.1016/j.rx.2014.12.012.

Signo de la bombilla (c) y signo de la escarapela (e) como cambios precoces después de ablación pulmonar con radiofrecuencia de nódulos pulmonares (a y d) en dos pacientes diferentes. Se pueden identificar las similitudes con el signo de la diana en las figuras.