



Federación Ecuatoriana de
Radiología e Imagen

CONSENSO
de la **FEDERACIÓN**
ECUATORIANA de

RADIOLOGÍA E IMAGEN

Frente a la pandemia por **COVID-19/SARS-CoV2**



UTPL

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

” Consenso de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen Frente a la pandemia por COVID -19/SARS -CoV2 ”



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

Oficio N° 157-DCS-UTPL
Loja, 16 de junio de 2020

Doctor
Alexander Lozano Samaniego
PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE IMAGEN CARDIOTORÁCICA HUTPL

Estimado Dr. Lozano:

Por medio del presente, me dirijo a usted con el fin de hacerle llegar un cordial saludo, a la vez comunicarle que el Departamento de Ciencias de la Salud junto con el Vicerrectorado Académico de la Universidad Técnica Particular de Loja, **OTORGAN EL AVAL ACADÉMICO** para el “**1er CONSENSO NACIONAL DE RADIOLOGÍA 2020**”, **FRENTE A LA PANDEMIA POR COVID-19 /SARS-CoV2**, el mismo que tiene como objetivo ofrecer una guía en la toma de decisiones, rápida y fundamentada para el uso de los métodos de diagnóstico por imagen frente al abordaje de pacientes sospechosos de infección por SARS-CoV2.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Dra. Ruth Maldonado Rengel
**DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**



Se adjunta:

- Autorización

Paulina Herrera

PRESENTACIÓN



Dr. Amilcar Vasco Sánchez
PRESIDENTE DE LA FEDERACIÓN
ECUATORIANA DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

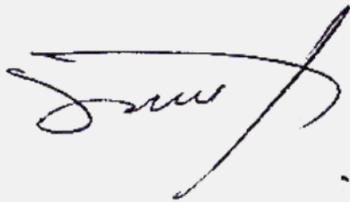
La Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen (FERI), que reúne y representa a los radiólogos vinculados a las diferentes Sociedades que existen en el país, con el directorio actual, al que represento como Presidente, ha venido laborando desde el año pasado, junto al Comité Científico nombrado por esta directiva, en diversas actividades académicas y gremiales.

En ese contexto, con la colaboración de varios de sus miembros programamos el “I Curso - Taller de Doppler de la cabeza a los pies e Intervencionismo del día a día” que debía realizarse en el mes de abril en la ciudad de Manta, lamentablemente, por la declaratoria de emergencia, no se pudo concretar, pese a que contaba con varios palestrantes extranjeros y nacionales de reconocido prestigio.

Inmersos en la crisis sanitaria y en el confinamiento obligatorio, comenzamos a realizar una serie de charlas virtuales para mantenernos informados y comunicados, principalmente con temas que nos permitieran entender y estar al día con las diferentes manifestaciones clínicas y radiológicas de la neumonía por COVID-19, que presenta retos diarios en nuestra preparación, para estar a la altura en la evolución de los acontecimientos y del diagnóstico acertado que demandan nuestros médicos referentes y pacientes.

La complejidad de los términos de seguridad en nuestros servicios, para nosotros, los pacientes y el personal de salud, ante la presencia de una nueva enfermedad con gran diversidad de criterios para establecer el diagnóstico, lo que exige una

estructura adecuada y nueva de los informes, nos animó, por iniciativa de algunos colegas, entre ellos Jorge Aldean, Francisco Faican y Alexander Lozano, a elaborar un consenso para actuar frente a la pandemia por COVID-19. A lo largo de estos últimos 2 meses hemos mantenido innumerables reuniones virtuales con varios colegas, de diferentes partes del país, para definir los términos y condiciones con las que debemos abordar esta pandemia, desde el quehacer diario del radiólogo. Luego de una fructífera labor, sacrificada y a ratos tensa, con una gran dosis de buen humor, entrega, alegría, enorme talento y capacidad de análisis de todos los integrantes, se logró plasmar este documento que recoge lo mejor que se ha publicado respecto a esta enfermedad y que cuenta además con el aporte de la experiencia y casuística que hasta ahora tenemos. Finalmente completamos esta obra con la certeza que se convertirá en un instrumento de consulta y apoyo para todos los servicios hospitalarios y de Radiología.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Jorge Aldean', written in a cursive style.

Miembros del CONSENSO

Mesa 1



Alexander Lozano Samaniego, MD

Coordinador General

Médico Especialista en Radiología Cardiorádica.
Jefe del Departamento de Imagen Hospital
General Isidro Ayora
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja



Ma. Gabriela Trujillo Pazmiño, MD

Médica Especialista en Radiodiagnóstico e Imagen.
Axxis Hospital
RehaSer
Quito



Francisco Faicán Benenaula, MD

Médico Especialista en Imagenología.
Jefe del Departamento de Imagenología, Hospi-
tal General Vicente Corral Moscoso
Profesor de Radiología Universidad de Cuenca
Cuenca



Nataly González Bustamante, MD

Médica Especialista en Radiología e Imagen.
Hospital de la Universidad Técnica Particular de Loja
Loja



Santiago Vallejo Martínez, MD
Especialista en Radiología e Imagen
Hospital Axxis/ Hospital Metropolitano
Quito



Yadira Sánchez Carrión, MD
Especialista en Radiología e Imagen
Hospital General Isidro Ayora
Loja



Jorge Aldean Riofrio, MD
Especialista en Radiología e Imagen
Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín/
Optimagen
Quito



Verónica Espinoza Arregui, MD
Especialista en Radiología e Imagen
Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín
Quito





Patricio Mafla Bustamante, MD
Médico Radiólogo
Hospital Metropolitano
Quito



Verónica Flores Hidalgo, MD
Médica Radióloga
Hospital Clínica San Francisco
Guayaquil



Andrés Roca Flores, MD
Médico Radiólogo
Hospital IESS Quito Sur
Quito



Ma. Fernanda Ortega Coronel, MD
Médica Radióloga
Hospital de los Valles
Quito



Mesa 3



Glenn Mena Olmedo, MD, PhD
Doctorado en Radiología Clínica
Director de Alpha Imagen
Quito



Amilcar Vasco Sánchez, MD
Médico Radiólogo Especialista
Hospital de los Valles
Quito



Rocío Villagómez Maquilón, MD
Médica Radióloga Especialista en Radiodiagnóstico e Imagen.
Hospital Voz Andes
Quito



Nathaly Córdova, MD
Médica Radióloga Especialista en Radiodiagnóstico e Imagen.
Hospital Eugenio Espejo
Quito



Mesa 4

REVISORES EXTERNOS

1. Dr. Reinaldo Páez Z.

Neurorradiólogo Intervencionista,
Miembro de Número de la Academia Ecuatoriana de Medicina
Presidente del Centro Imagenológico CETCUS.
Quito-Ecuador

2. Dra. Liana Falcón Lizaraso

Médica Especialista en Radiología
Jefe Médico del Centro de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Internacional
Profesor de Radiología Escuela de Postgrado de la Universidad de San Martín de
Porras
Lima- Perú

3. Dr. Christian Armijos Villacís

Médico Radiólogo
Jefe del Servicio de Imagen, Hospital Metropolitano Quito
Director del Posgrado de Imagen, UIDE
Quito

4. Dra. Lucía Gómez Briones

Médico Especialista en Radiodiagnóstico e Imagen
Radiología Pediátrica / Imagen Cardiovascular
Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Quito-Ecuador

5. Dr. Francisco Xavier Rodríguez Basantes.

Médico Especialista en Imagenología
Profesor de Pregrado PUCE Quito.
Profesor de Postgrado USFQ Quito
Quito-Ecuador

INTRODUCCIÓN

El año 2020 sin duda quedará marcado en nuestras vidas como un año sombrío por la crisis sanitaria que ha costado cientos de miles de vidas en el mundo entero, entre las que tristemente se incluyen las de un gran porcentaje de médicos y paramédicos. Paradójicamente la tragedia también nos llenó de aprendizajes, porque nos ha tocado documentar cada experiencia y correlacionarla con las de otros países, para tratar de reducir su propagación, mejorar su detección y encontrar un tratamiento. El 11 de marzo, la Organización Mundial de la Salud, declaró como pandemia a la infección por SARS-CoV2 y, hasta el cierre de la edición, se registraron en el Ecuador 39098 casos positivos, que han situado a nuestro país como uno de los más afectados en Latinoamérica.

La enfermedad por el nuevo coronavirus (COVID-19), es una infección viral causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV2), un miembro de los β -coronavirus ARN monocatenarios, con apariencia de corona solar debido a que posee picos de superficie de 9-12 nm de largo. La confirmación del diagnóstico se basa en la identificación del ARN viral por la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR), método con múltiples limitaciones dentro de las cuales resaltan su modesto rendimiento diagnóstico y el retraso en la obtención de resultados; en este contexto otra solución, con suficiente precisión, es necesaria para guiar un manejo rápido de los pacientes que se presentan a los hospitales durante esta pandemia. Los radiólogos pueden ayudar a esta tarea con la identificación de las características del compromiso pulmonar en la infección por SARS-CoV2.

Los diferentes servicios de salud en todo el país han tenido que implementar medidas de contingencia frente a la inesperada llegada de la pandemia por COVID-19; particularmente, en nuestro país, se ha realizado un esfuerzo enorme por la carencia de recursos de diagnóstico y de manejo, que son limitados. Los departamentos de Radiología, por su parte, han implementado operativos para brindar atención a los pacientes con COVID-19, al tiempo de mantener un soporte radiológico están

dar en otros pacientes libres de esta enfermedad, para disminuir la infección cruzada. A través del presente documento de consenso la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen (FERI) aborda cuatro tópicos cruciales en la contención de la pandemia, estos son:

- 1.Indicaciones de métodos de imagen
- 2.Medidas de control y prevención en el Departamento de Radiología.
- 3.Hallazgos de imagen de la neumonía por COVID-19
- 4.Técnicas de adquisición y sugerencias para el reporte

A través de ellos se proponen recomendaciones basadas en la mejor evidencia publicada, y a base de la experiencia nacional, con la finalidad de ofrecer una guía para el abordaje de pacientes sospechosos de infección por SARS-CoV2.

MÉTODO

Desde el 24 de abril de 2020, hasta el 23 de mayo, un panel conformado por 16 radiólogos generales con amplia experiencia en tórax y radiólogos torácicos, miembros de la FERI, de diferentes partes del país, con experiencia en el manejo de pacientes con COVID-19, en diferentes escenarios del cuidado de la salud, se reunieron de forma electrónica, a través de video llamada por plataforma Zoom.

Se organizaron cuatro mesas de trabajo, cada una con cuatro integrantes, en igualdad de representación de instituciones privadas y públicas.

Cada mesa presentó una lista de preguntas sobre las cuales se desarrollaron las recomendaciones. La pertinencia de cada pregunta fue aprobada en consenso y desarrollada por cada mesa de trabajo. Las recomendaciones de cada subtema se aprobaron, con al menos el 70% del total de los asistentes a las sesiones de trabajo, en temas en los que no hubo acuerdo unánime.

Se hicieron revisiones por pares entre los miembros de cada mesa y entre las distintas mesas de trabajo y adicionalmente el consenso contó con la participación de 5 revisores externos.

El documento final está respaldado por una extensa revisión de la literatura que se expone al final de cada capítulo.

Este documento luego de pasar por los revisores externos, fue aprobado en el seno del consenso de la FERI el 2 de junio de 2020.

INDICACIONES DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE IMAGEN EN LA INFECCIÓN POR SARS-CoV2.

1. ¿Qué método de imagen se recomienda en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de infección por SARS-CoV2?

La indicación de un método de imagen, en la evaluación de pacientes sospechosos o confirmados de infección por SARS-CoV2, ya sea por estimación de las pruebas rápidas o confirmación de RT-PCR, es un tema que se ha debatido en múltiples foros. Es importante conocer que los reportes de rendimiento diagnóstico del RT-PCR dan una sensibilidad modesta a este test que va en el rango de 37 a 71 %, aunque con una casi perfecta especificidad(1); sin embargo, aún se mantiene como el Gold estándar para la detección de infecciones por SARS-CoV2.

A nivel nacional existe mucha variabilidad en el tiempo de respuesta a la prueba de RT-PCR, desde el mismo día de la toma de la muestra, hasta una respuesta con retraso de 10 hasta 15 días; lo que ha contribuido a la rápida e incontrolada transmisión de la infección dentro de la comunidad. Además, aunque no existen reportes, la capacidad diagnóstica en nuestro medio, es cuestionable, ya que pocos centros contaban con la experiencia necesaria en el análisis de biología molecular, mientras que los múltiples

lugares, donde hoy se puede hacer la prueba han sido adaptados en los últimos dos meses, lo que pone al descubierto las limitaciones de este test diagnóstico.

En este contexto las pruebas de imagen son la piedra angular en el manejo de la infección por coronavirus; si bien el Colegio Americano de Radiología (ACR) no recomienda el uso de pruebas de imagen como método de tamizaje de primera línea en pacientes sospechosos de infección por COVID-19(2), la Sociedad Fleischner en su documento de consenso(3) brinda recomendaciones de acuerdo a diferentes escenarios. En el Ecuador nos encontramos en etapa de diseminación comunitaria del virus (4), lo que brinda a las pruebas de imagen una alta probabilidad pre-test; a este hecho se suma que la RT-PCR, por hisopado nasofaríngeo, puede tener resultados falsos negativos (5)(6) dados por fallas en la técnica de toma, transporte e interpretación de las pruebas y debido a que la infraestructura sanitaria de nuestro país podría verse sobresaturada por una gran afluencia de nuevos pacientes, como es el caso de la ciudad de Guayaquil, características que hacen que la decisión de recomendar pruebas de Radiología sea a base de la sintomatología clínica, más no a base del

resultado de pruebas rápidas o del RT-PCR.

Recomendamos que ante un paciente que acude con sintomatología respiratoria moderada - severa dentro de su evaluación clínica, se incluya una prueba de imagen (Fig. 1); esto permitirá la toma rápida de decisiones y la clasificación de pacientes, situación crucial en nuestro escenario; además, posibilita evaluar comorbilidades existentes, hacer diagnóstico diferencial y contar con un estudio de base para futuras comparaciones. No así en pacientes con sintomatología leve, usualmente manejados en forma ambulatoria o con aislamiento domiciliario, en quienes una radiografía o tomografía de tórax podrían no implicar cambios en el manejo, o pronóstico del paciente. La excepción a los pacientes que se presentan con sintomatología leve está en aquellos que tienen factores de riesgo como: edad >60 años, IMC >30, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad cardíaca crónica, o son inmuno suprimidos o padecen enfermedades pulmonares crónicas; estos pacientes podrían tener otras causas de su sintomatología y un curso clínico no adecuado, por lo que podrían beneficiarse de un diagnóstico y tratamiento temprano. Al momento de escoger el método de diagnóstico hay que tener dos consideraciones: la primera es que la tomografía computada (TC) de tórax simple ha demostrado amplia superioridad en la detección de densidades similares a vidrio despulido, que constituyen la manifestación inicial de la neumonía por SARS-CoV2 (7), la radiografía de tórax tiene una sensibilidad del 69% y a menudo es normal en etapas tempranas de la enfermedad(8)(9), mientras que en reportes iniciales

la TC de tórax simple ha demostrado sensibilidad del 97-98%; haciéndose positivas incluso hasta 7 días antes que el RT-PCR(1). La segunda consideración es que en nuestro país no todas las provincias cuentan con tomografía computada o con médicos radiólogos en los hospitales generales, o bien que las distancias para traslado de pacientes son grandes e implican posible diseminación de la enfermedad en el trayecto; en tales circunstancias recomendamos realizar radiografía de tórax póstero-anterior (PA), siempre que las condiciones del paciente lo permitan; usando la misma forma de discernir con base en la sintomatología respiratoria. Esta herramienta de manejo inicial será útil al médico clínico para precisar diagnósticos respiratorios y pulmonares que expliquen los síntomas del paciente como edema pulmonar, neumotórax, derrame pleural o masas pulmonares.

En un escenario en el que no se cuente con TC se sugiere añadir a la incidencia PA de tórax una incidencia lateral, que puede mejorar el diagnóstico de neumonía principalmente en niños (10)

El desarrollo de la ultrasonografía (US) torácica es relativamente nuevo y es una práctica en la que está usualmente familiarizado el especialista en imágenes. Existe una creciente literatura que describe patrones de ultrasonido en SARS-COVID-19 (10)(11); sin embargo, la presentación de esta infección se solapa con otras causas de distrés respiratorio como neumonía bacteriana, edema pulmonar, entre otros (12)(13). La distribución de los focos de vidrio despulido manifestados ultrasonográficamente como incremento de las líneas B confluentes(11), puede ser subpleural pero también se describe

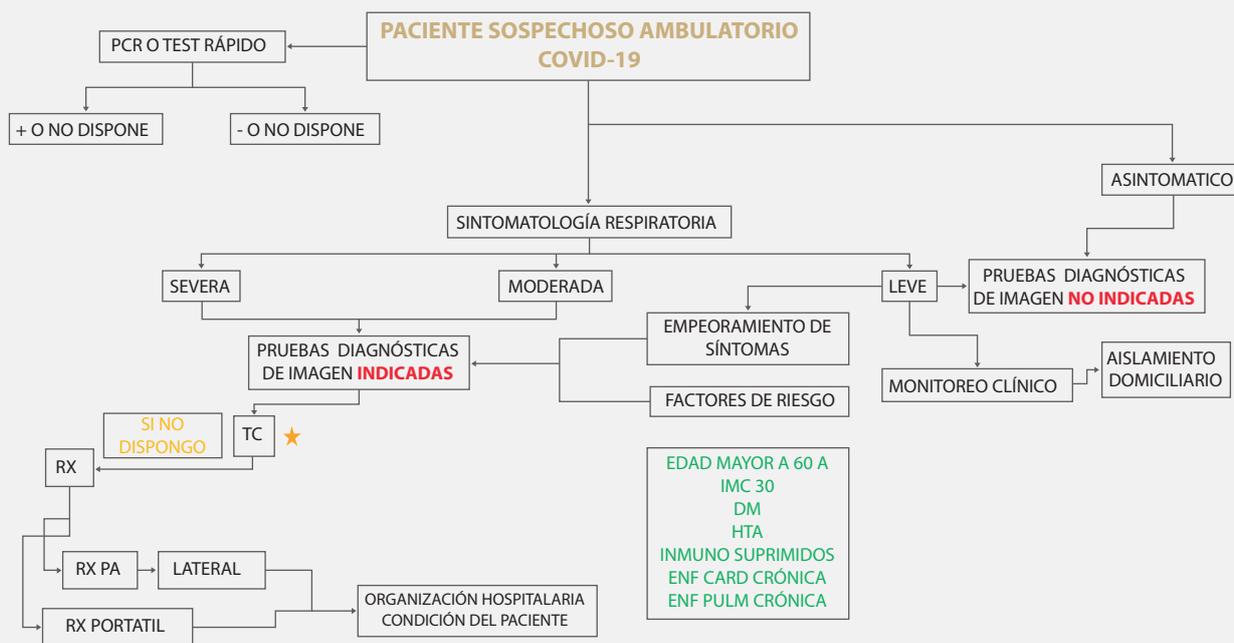


Fig. 1. Algoritmo que muestra las recomendaciones del uso de pruebas de imagen con base en la sintomatología respiratoria e independiente del resultado de RT-PCR o PR. (Estrella: método recomendado)

peribroncovascular o con respeto de la subpleura, esto principalmente en niños (14). Hasta una quinta parte de los pacientes COVID-19 muestran respeto de afectación de la subpleura (15) frente a lo cual el US pulmonar no es útil. Además implica contacto directo con el paciente con mayor posibilidad de contagio; por esto, no recomendamos usar el ultrasonido torácico como método de evaluación inicial en pacientes con sospecha o diagnóstico de infección por SARS-CoV2, lo que no quiere decir que no exista un rol para este método diagnóstico que se describirá posteriormente.

2.¿Se recomienda el uso de métodos de imagen como parte de la decisión de manejar a un paciente de forma ambulatoria o en hospitalización?

Múltiples estudios (15)(16)(17) intentan brindar a la TC un valor pronóstico en los enfer-

mos con neumonía por SARS-CoV2, sin embargo, aún no cuentan con el peso estadístico que permita su amplia difusión. Los métodos de imagen proporcionan a los diferentes centros de atención médica una herramienta de respuesta rápida para la detección de neumonías en pacientes de alto riesgo, además, ayudan a los clínicos a tener un diagnóstico mucho antes que los resultados de RT-PCR, esto es de suma importancia porque permite un reconocimiento oportuno de la enfermedad y detiene la propagación en la comunidad. (15) En el norte de Italia (Milán), frente a la oleada de pacientes con sospecha de COVID-19 realizaron estudios de imagen de tórax a todos los pacientes sintomáticos respiratorios y usaron la TC para tomar la decisión de dar de alta a los pacientes sin esperar los resultados del RT-PCR (18). Esta conducta ha sido muy útil en otros países y también en el Ecuador, especialmente en los sitios en que los resultados de las pruebas RT-PCR no son conoci-

das antes de los 10 días.

Los hallazgos tomográficos descritos en pacientes admitidos en Terapia Intensiva (UTI) y fallecidos, demostraron un patrón de consolidación del espacio aéreo, compromiso central, broncograma aéreo, mayor cantidad de patrón en empedrado y derrame pleural; estas características tienen el potencial de representar marcadores de imagen pronóstica, (15) al contrario signos como el del halo inverso u opacidades perilobulillares, se han encontrado predominantemente en pacientes estables. El estudio de Yang R. et al.(16) demostró una sensibilidad del 83.3% y especificidad del 94% a la puntuación de severidad tomográfica, dado por una valoración semicuantitativa de los hallazgos en TC, para diferenciar un caso leve de un severo cuando el puntaje es de 19.5, esto

podría permitir apoyar la decisión del manejo de un paciente en forma ambulatoria u hospitalaria.

En base a lo previamente mencionado recomendamos el uso de los métodos de imagen como parte de la decisión clínica que debe tomar un médico para dar de alta, hospitalizar o enviar a Terapia Intensiva a un paciente con diagnóstico o sospecha de neumonía por SARS-CoV2. (Fig. 2)

3.¿Es recomendable el uso de métodos de imagen para pacientes en los que se sospecha de empeoramiento o complicaciones clínicas?

En los pacientes con infección SARS-CoV2 o bajo investigación con sintomatología respi-

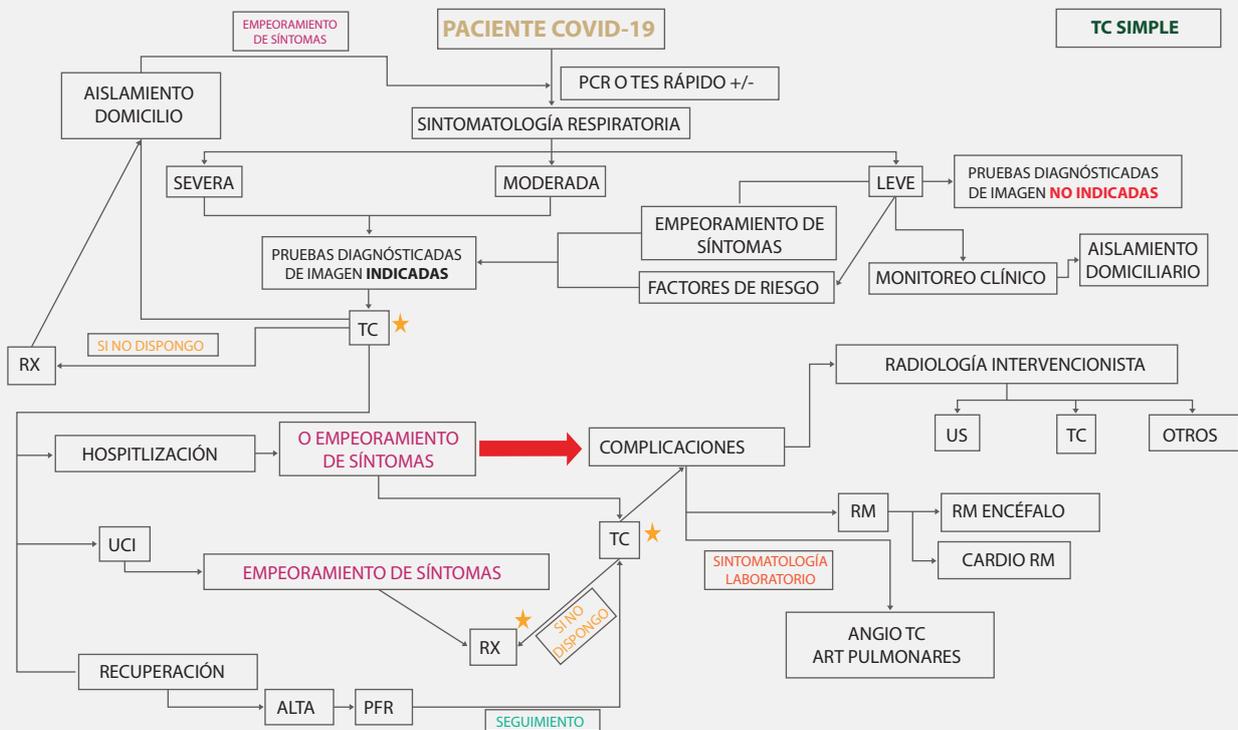


Fig. 2. Algoritmo de indicaciones de los métodos de imagen respecto a la sintomatología respiratoria de los pacientes sospechosos de infección SARS-CoV2. (Estrella: método recomendado)

ratoria leve no está indicado un estudio de imagen, el monitoreo clínico y aislamiento debe considerarse; sin embargo, cuando existe un empeoramiento del cuadro clínico o al presentar factores de riesgo se considera la realización de un estudio de imagen; dependiendo del servicio de Radiología y la tecnología disponible se usará Rayos x y/o TC.(19).

En los pacientes con sintomatología respiratoria moderada y severa con infección SARS-CoV2 o bajo investigación, los cuales fueron ingresados a salas de Hospitalización y/o Terapia Intensiva, se recomienda el uso de métodos de imagen en el contexto de un cuadro clínico no esperado; las imágenes nos brindarán la ayuda necesaria para evaluar complicaciones. El estudio de imagen requerido TC/Rayos x/US debe realizarse cuando implique cambios en la conducta terapéutica. Las complicaciones podrían estar relacionadas con absceso, empiema, derrame pleural, exacerbación de EPOC, etc.(19)(20).

Es imprescindible conocer el cuadro clínico del paciente y sus exámenes de laboratorio en la sospecha de tromboembolia pulmonar para la realización de una angio-TC de arterias pulmonares; la infección del tracto respiratorio inferior es un factor de riesgo para trombo embolismo pulmonar, en un estudio de 328 pacientes Covid-19 positivo, 72 (22%) tuvieron trombo embolismo pulmonar y presentaron valores mucho más elevados de Dímero-D, RT-PCR y obesidad con un IMC mayor de 30 Kg/m2 siempre en un contexto clínico adecuado. (19)(2)(20)(21).

En los pacientes en estado crítico en los que ya se ha establecido un síndrome de distrés

respiratorio agudo (SDRA) y que son manejados con soporte ventilatorio mecánico, el seguimiento y evolución de la enfermedad debe realizarse mediante el uso de la radiografía de tórax o ultrasonido pulmonar; estos métodos están disponibles en la cabecera del paciente y pueden realizarse con la frecuencia necesaria según la prescripción del médico tratante, esto implica menor contagio para el personal y sobre todo evita posibles complicaciones durante el traslado en pacientes en estado crítico.(22)(23) Si se usa ecografía se debe tener en cuenta que la reproducibilidad del método es muy baja, por lo que en el seguimiento deberá considerarse ser realizado por el mismo médico operador.

El uso de la Radiología Intervencionista es preponderante con sus distintas herramientas para resolver algunas de las complicaciones en la infección por Covid-19, tales como, biopsias o drenajes guiados por US/TC, procedimientos angiográficos terapéuticos y diagnósticos, así como el uso de la RM en enfermedades cardiacas y cerebrales cuando se lo estime necesario y la condición clínica del paciente lo permita.

4.¿Qué métodos de Imagen se recomienda para utilizar en el seguimiento de los pacientes recuperados de infección pulmonar por SARS-CoV2?

En pacientes recuperados de infección pulmonar por SARS-CoV2, que no tuvieron complicaciones durante el tratamiento domiciliario u hospitalario, no se sugiere un control radiológico posterior; sin embargo,

en pacientes que desarrollaron complicaciones especialmente SDRA (fase fibrótica) (24) es importante el uso de la tomografía de tórax para un control posterior; aún no se ha establecido el tiempo adecuado para la realización del mismo, el manejo debe ser multidisciplinario(25)(26)(27) y en base al estado clínico y pruebas de función respiratoria; en la actualidad existen casos reportados con Neumonía Organizada (NO) secundaria a Covid-19, sabemos que una de las causas para desarrollar NO son los virus, al producir una bronquiolitis constrictiva. Es necesario el uso de estudios tomográficos para detallar secuelas permanentes después del proceso.(28)(29).

5.¿Qué método de imagen se recomienda utilizar en pacientes gestantes con sospecha de infección por COVID- 19?

Ante la atención de una paciente gestante sospechosa de COVID-19, deberá considerarse la clínica respiratoria, al presentar sintomatología respiratoria severa se considerará la utilización de TC de tórax , a fin de confirmar hallazgos compatibles con la entidad y descartar otras causas de los síntomas respiratorios, algunas de las cuales podrían estar asociadas al embarazo; entendiendo que en un análisis riesgo-beneficio, la paciente requerirá tratamiento y hospitalización, se deberá evaluar el tiempo de gestación de preferencia en un comité multidisciplinario, individualizando cada caso(Fig. 4). El servicio de imagen en este contexto, deberá ajustar la dosis de radiación y entregará material de radio protección para el área pélvica de la paciente gestante con sospecha de infección

por SARS-COVID- 19; previamente se informará a la paciente y/o familiares responsables sobre la necesidad del examen para la firma del consentimiento informado y potenciales riesgos en contraste con sus beneficios. (30)(31)

Si la sintomatología respiratoria es moderada, se recomienda la utilización de RX de tórax, con el uso de protección radiológica en el área pélvica; la utilización de la radiación deberá ser contemplada bajo el criterio riesgo-beneficio, de tal manera que se debe determinar si la imagen diagnóstica otorgará un aporte importante al tratamiento, previamente se informará a la paciente y/o familiares responsables sobre la necesidad del examen, potenciales riesgos y beneficios.(32)(3) En el caso de presentar empeoramiento de síntomas, se podrá realizar seguimiento con ultrasonido, en el medio hospitalario en donde exista personal debidamente entrenado y las condiciones lo permitan.(33) En su defecto se recomienda valorar a la paciente con radiografía simple de tórax y si se pretende buscar complicaciones se recomienda utilizar TC de tórax; con los parámetros antes descritos sobre el uso de radiación y protección radiológica. (34)

En una paciente gestante con sintomatología respiratoria leve la recomendación es similar que ante una paciente gestante asintomática; las pruebas de imagen diagnóstica de tórax no son recomendadas, sin embargo, ante el empeoramiento de síntomas respiratorios, se procederá de acuerdo al algoritmo. (30)(3)(31) (Fig. 3)

La evaluación de seguimiento en la paciente

gestante recuperada de COVID-19, dependerá de si continúa con el embarazo o en su control post parto, siempre a través de pruebas de función respiratoria y del monitoreo clínico respecto a la presencia o no de sintomatología respiratoria. (35)(36)

Ante un estado de emergencia sanitaria, en un contexto de pandemia, todos los pacientes deberán ser atendidos como sospechosos de la infección por SARS-COV-2. (31)

6. ¿Qué método de imagen se recomienda en pacientes potencialmente quirúrgicos de emergencia y electivos?

En la práctica habitual se pueden presentar varias situaciones o escenarios en un paciente que acude a emergencia y es potencialmente quirúrgico, con o sin manifestaciones respiratorias, por lo tanto se debe considerar e individualizar cada caso; en primera instan-

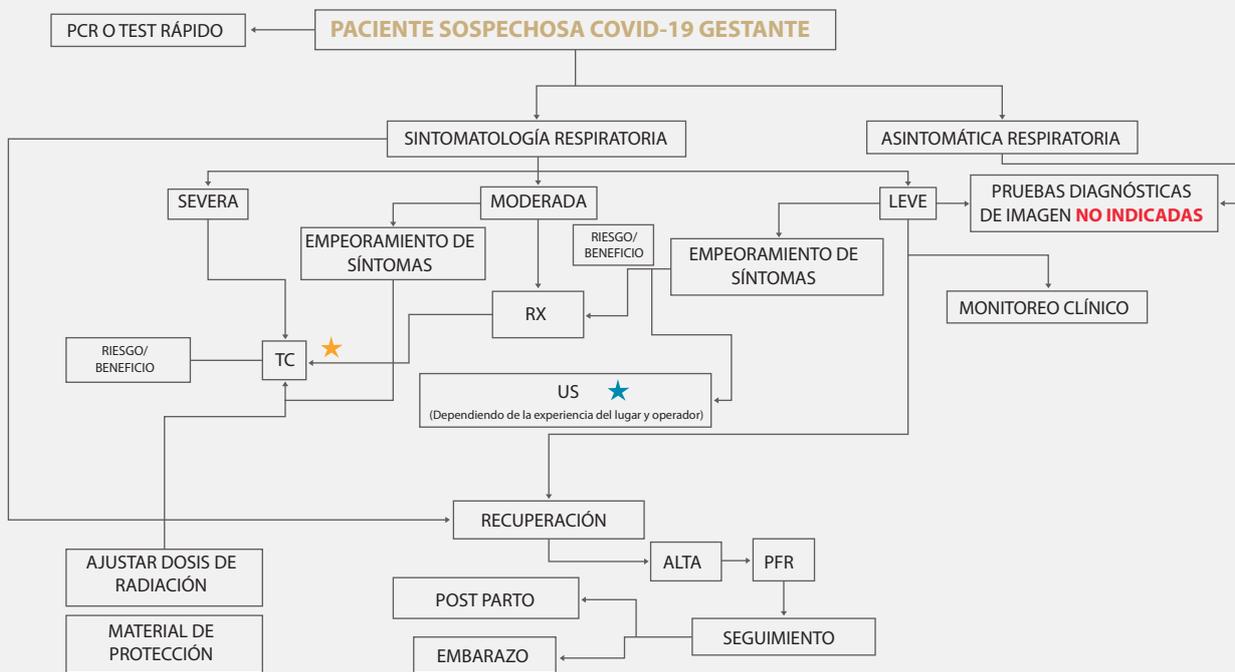


Fig 3. Algoritmo de manejo ante pacientes gestantes con sospecha de COVID- 19.

cia se recomienda confirmar la etiología de la sintomatología del paciente y en el caso de requerir intervención quirúrgica urgente o electiva se deben realizar pruebas de detección para infección por SARS-CoV2 (RT-PCR o test rápido) de forma rutinaria.(37) (Fig. 4)

Como lo mencionan las recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos, los equipos quirúrgicos deben atender a todo

paciente con COVID-19 que requiera un tratamiento quirúrgico inaplazable(37), sin embargo, para los pacientes que se sabe que son COVID-19 positivos o con una alta sospecha clínica de infección por SARS-COV-2, se prefiere el tratamiento no quirúrgico, si es factible y seguro para el paciente (38).

Cuando el paciente llega con una afectación potencialmente quirúrgica de emergencia que no es abdominal (fracturas, TCE, etc),

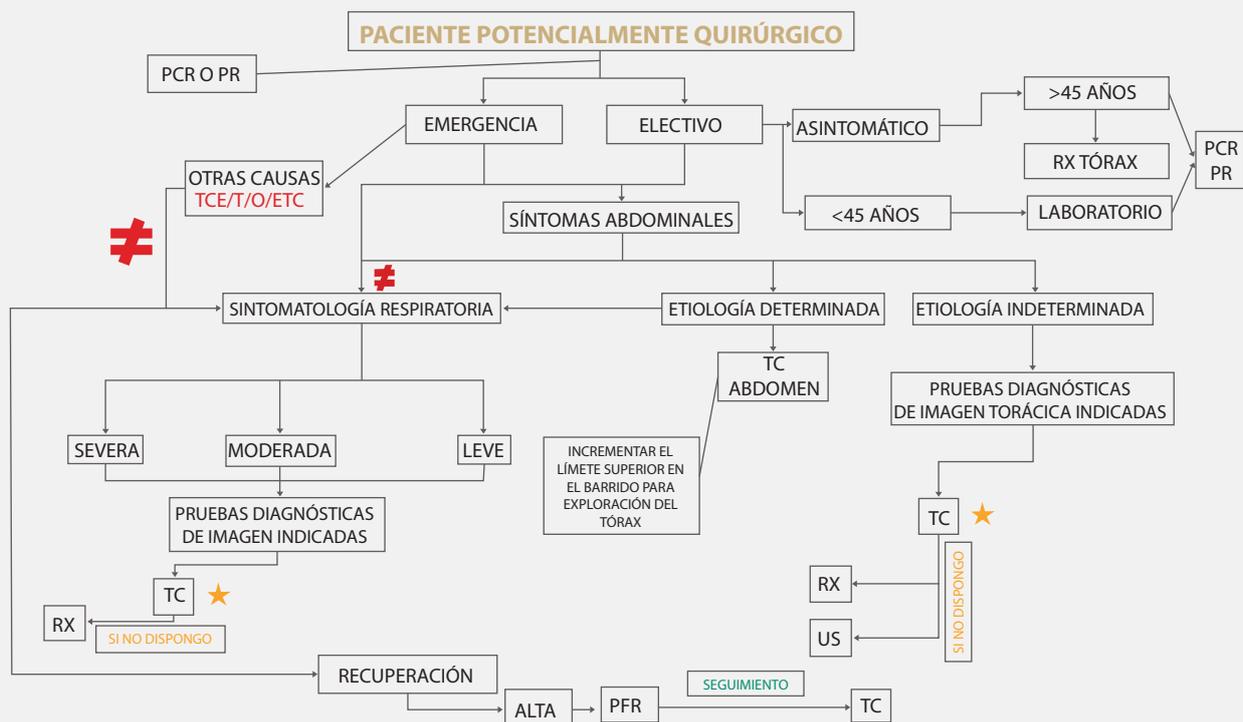


Fig. 4. Algoritmo que guía en el uso de pruebas de imagen en el paciente potencialmente quirúrgico. (Estrella: método recomendado, ≠: descartar).

debido al contexto epidemiológico, es necesario investigar síntomas respiratorios y realizar un estudio de imagen dedicado al tórax con un manejo parecido al paciente no quirúrgico, con la diferencia que ya en presencia de síntomas leves, está indicada la tomografía computada. El paciente asintomático respiratorio no requiere evaluación por imagen.

En el caso del paciente potencialmente quirúrgico cuya causa podría estar localizada en el abdomen y se ha utilizado TC para hacer el diagnóstico, recomendamos se extienda el barrido a la cavidad torácica, hasta el nivel de la carina, con esto se abarca alrededor del 70% del volumen pulmonar y se evalúa el sitio de afectación más frecuente de la infección por SARS-CoV2 (39)(40) de la misma forma se aleja la emisión directa de radiación a la tiroides. Es controvertido el

uso de TC de tórax para todos los pacientes potencialmente quirúrgicos (41), nosotros no lo recomendamos en base al hecho que una tomografía negativa no excluye enfermedad por COVID-19 (42). Un estudio que evalúa las características clínicas iniciales de pacientes con sospecha de enfermedad por COVID-19 demuestra que la TC detecta la presencia de neumonía en el 94% de los pacientes confirmados con RT-PCR, pero también demostró que existe hallazgos de neumonía en el 67% de los pacientes RT-PCR negativa.(43) Si la causa potencialmente quirúrgica fue diagnosticada con US se recomienda evaluación extendida al tórax con este mismo método de estudio(41).

En el paciente potencialmente quirúrgico, cuya etiología no ha sido determinada, se recomienda utilizar, adicionalmente a los métodos de diagnóstico empleados, una

tomografía computada de tórax como método de evaluación inicial; en caso de que no se disponga se puede utilizar radiografía de tórax o ultrasonido, dependiendo de la experiencia del centro en el uso de estos métodos. Aunque la mayoría de los pacientes acuden al hospital con fiebre o síntomas respiratorios, un estudio informó que casi el 20% presentaba un síntoma digestivo, como diarrea, vómito y dolor abdominal, y alrededor del 5% presentaba solo síntomas digestivos, sin síntomas respiratorios (44) esto fundamenta la decisión de buscar hallazgos pulmonares en pacientes con sintomatología abdominal.(40)

7. ¿Qué método de imagen se recomienda utilizar en pacientes pediátricos sospechosos o confirmados con infección por SARS-CoV2?

Si bien la población pediátrica ha sido menos afectada en esta pandemia(45), es una población más sensible al uso de radiaciones ionizantes. Los niños son generalmente susceptibles a las infecciones del tracto respiratorio superior, debido a su sistema inmune en desarrollo, sin embargo, el número de casos paradójicamente es menor que el de los adultos. Existe una baja tasa de detección mediante la prueba RT-PCR con hisopado nasofaríngeo, la forma de distinguirlo de otros patógenos comunes de infección del tracto respiratorio, en pacientes pediátricos, sigue siendo un problema (46), es por esto que, al igual que en los adultos, creemos que la decisión de utilizar un método de imagen en esta enfermedad debe estar basada en las manifesta-

ciones clínicas apoyándose siempre en el gold estandar que ha demostrado una sensibilidad comparable a superior (en áreas con alta prevalencia) y globalmente una mejor especificidad comparado a la TC.(47)

En el caso que se determine que la sintomatología con la que acude el paciente a la sala de emergencia sea leve (pueden ser, pero no se limitan a: fiebre, tos, dolor de garganta, congestión nasal, malestar general, síntomas gastrointestinales) no se recomienda la utilización de un método de imagen. La excepción a esto son los pacientes con factores de riesgo de mala evolución (Tabla 1) y aquellos pacientes cuya sintomatología empeore.

El Consenso Internacional de Expertos de Imagen Torácica en Niños (49) mencionan que deben tenerse en cuenta múltiples factores, como la sensibilidad y la especificidad de los exámenes radiológicos, la disponibilidad y precisión de las pruebas de RT-PCR y las consideraciones de dosis de radiación al tomar decisiones con respecto a las imágenes en pacientes pediátricos con sospecha de infección por SARS-COV-2.

Pacientes con sintomatología moderada: taquipnea, fiebre, hipoxemia, o dificultad respiratoria que no mejora con el broncodilatador o severa: polipnea, desaturación <92%, alteración hemodinámica, alteración de la conciencia, de acuerdo al Consenso Internacional de Expertos de Imagen Torácica en Niños, (49) se podrían beneficiar de la evaluación inicial con radiografía de tórax. Aquellos pacientes con sintomatología severa podrían pasar directamente a la TC, en vista de la limitada sensibilidad y especificidad de los rayos X, y a las limitaciones loca-

Immunodepresión	Cardiopatías	Patología respiratoria crónica	Otros
Inmunodeficiencias primarias	Repercusión hemodinámica	Fibrosis quística	Diálisis
Transplante de órganos	Que precisen tratamiento médico	Displasia broncopulmonar	Drepanocitosis
Tratamiento con quimioterapia	Hipertensión pulmonar	Portadores de traqueotomía, oxigenoterapia	Diabetes tipo 1 con mal control metabólico
Infección por VIH	Postoperatorio reciente de cirugía o cateterismo		Malnutrición severa
	En espera de trasplante		Encefalopatías graves
			Errores congénitos del metabolismo

Tabla 1. Factores de riesgo para mala evaluación en pacientes COVID. Modificado de: Documento de manejo clínico del paciente pediátrico con infección por SARS-CoV-2. Actualización 29/3/2020 – AEP-SEIP-SEUP-SECIP. (48)

les en la cantidad de camas de Terapia Intensiva pediátrica y de profesionales entrenados en el área. Este grupo de pacientes con sintomatología moderada y severa, si se empeoran o se complican deben evaluarse con ultrasonido, sin embargo, si no existe el personal adecuadamente entrenado para esta actividad, se recomienda el uso de la tomografía computada. (Fig. 5)
Se debe recalcar que actualmente el ACR no recomienda utilizar la TC como prueba de

detección de primera línea para diagnosticar COVID-19 y establece que la TC de tórax debe reservarse para pacientes hospitalizados sintomáticos con indicaciones clínicas específicas(2).

En los pacientes pediátricos ya recuperados y en seguimiento de alta, las pruebas de función respiratorias serán decisivas para determinar quien requiere un método de imagen en su evaluación.

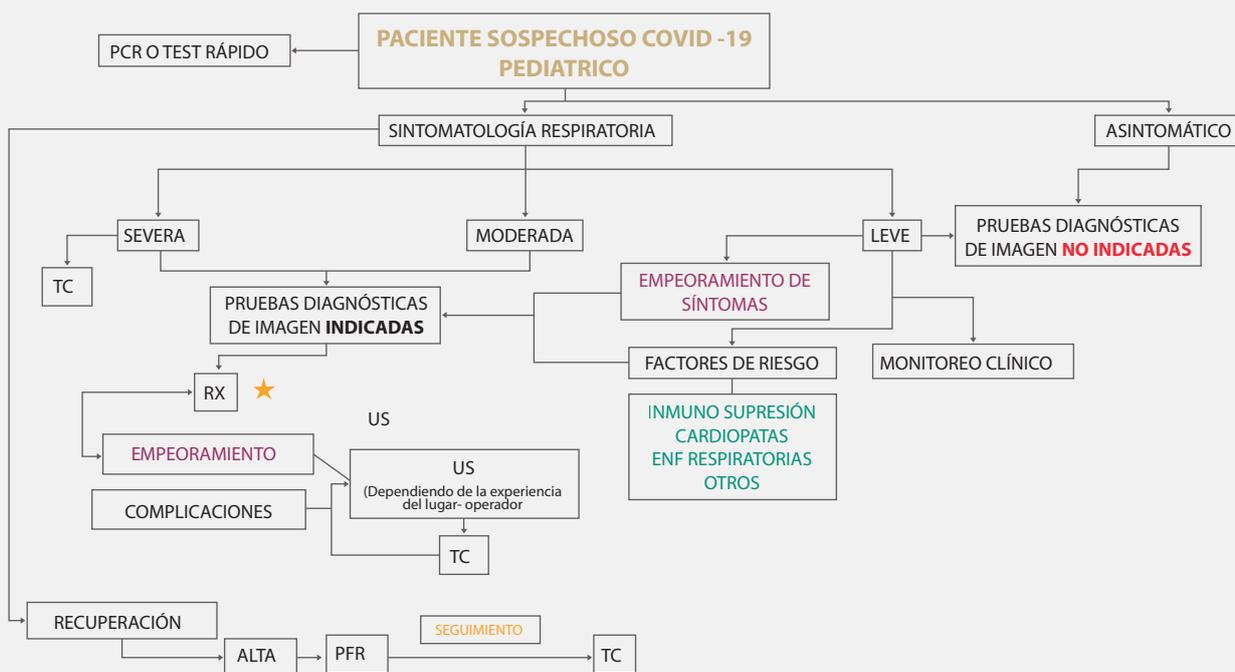


Fig. 5. Algoritmo que muestra las recomendaciones de uso de las pruebas de imagen en niños

REFERENCIAS

1. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology* [Internet]. 2020 Feb 26;78(May):200642. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
2. ACR. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. 2020;11:18–9. Available from: <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection>
3. Rubin GD, Haramati LB, Kanne JP, Schluger NW, Yim J-J, Anderson DJ, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2020;201365.
4. Editorial. La transmisión del coronavirus en Ecuador llegó a la Fase 3. *Primicias* [Internet]. 2020;1–11. Available from: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/coronavirus-fases-contagio-propagacion/>
5. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020 Feb;200432.
6. Xie X, Zhong Z, Zhao W, Zheng C, Wang F, Liu J. Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. *Radiology*. 2020 Feb;200343.
7. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH-T, Leung ST, Chin TW-Y, Lo CSY, et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. *Radiology* [Internet]. 2020 Mar 27;201160. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>
8. Wong KT, Antonio GE, Hui DS. Severe acute respiratory syndrome: radiographic appearances and pattern of progression in 138 patients. *Radiology*. 2003;228:401.
9. Hosseiny M, Kooraki S, Gholamrezanezhad A, Reddy S, Myers L. Radiology perspective of coronavirus disease 2019 (COVID-19): Lessons from severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome. *American Journal of Roentgenology*. 2020.
10. Soudack M, Plotkin S, Ben-Shlush A, Raviv-Zilka L, Jacobson JM, Benacon M, et al. The Added Value of the Lateral Chest Radiograph for Diagnosing Community Acquired Pneumonia in the Pediatric Emergency Department. *Isr Med Assoc J*. 2018 Jan 1;1(1):5–8.
11. Peng Q-Y, Wang X-T, Zhang L-N, (CCUSG) CCCUSG. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive Care Med*. 2020/03/12. 2020 May;46(5):849–50.
12. Revel M-P, Parkar AP, Prosch H, Silva M, Sverzellati N, Gleeson F, et al. COVID-19 patients and the

- radiology department - advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur Radiol*. 2020 Apr;1–7.
13. Dennie C, Hague C, Lim RS, Manos D, Brett F, Nguyen ET, et al. The Canadian Society of Thoracic Radiology (CSTR) and Canadian Association of Radiologists (CAR) Consensus Statement Regarding Chest Imaging in Suspected and Confirmed COVID-19. 2020;
 14. Chen A, Huang J, Liao Y, Liu Z, Chen D, Yang C, et al. Differences in Clinical and Imaging Presentation of Pediatric Patients with COVID-19 in Comparison with Adults. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 Apr;2(2):e200117.
 15. Tabatabaei SMH, Talari H, Moghaddas F, Rajebi H. Computed Tomographic Features and Short-term Prognosis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: A Single-Center Study from Kashan, Iran. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 Apr;2(2):e200130.
 16. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 Mar;2(2):e200047.
 17. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS One*. 2020 Mar;15(3):e0230548.
 18. Orsi MA, Oliva AG, Cellina M. Radiology Department Preparedness for COVID-19: Facing an Unexpected Outbreak of the Disease. *Radiology*. 2020 Mar;201214.
 19. STR COVID-19 Resources – Society of Thoracic Radiology.
 20. Scott Simpson DO*,1, Fernando U. Kay MD PhD*,2, Suhny Abbara MD2, Sanjeev Bhalla MD3, Jonathan H. Chung MD4, Michael Chung MD5, Travis S. Henry MD6, Jeffrey P. Kanne MD7, Seth Kligerman MD8, Jane P. Ko MD9 HLMP 1. 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. *Radiol Cardiothorac Imaging*.
 21. Neo Poyiadi1 MD, Peter Cormier1 MD, Parth Y. Patel1 MD, Mohamad O. Hadied1 MD P, Bhargava2 MD, Kanika Khanna1 MD, Jeffrey Nadig1 MD, Thomas Keimig1 MD D, Spizarny1 MD, Nicholas Reeser1 MD, Chad Klochko1 MD, Edward L. Peterson3 PhD T, Song1 MD. Acute Pulmonary Embolism and COVID-19. *Radiology*. 2020;
 22. Enrique Gómez Marín J, ASOCIADOS Ángel González Marín E, Alfonso Patarroyo M, Rodríguez-Morales AJ, Arturo Álvarez CM, Antonio Suárez Sancho J, et al. EDITOR HONORARIO. 2020; Available from: www.publicationethics.org
 23. Infectología AC de. No Title. *Rev la Asoc Colomb Infectología*. 2020;24(3):S1.
 24. Thompson BT, Chambers RC, Liu KD. Acute respiratory distress syndrome. Vol. 377, *New England Journal of Medicine*. Massachusetts Medical Society; 2017. p. 562–72.
 25. Winningham PJ, Martínez-Jiménez S, Rosado-de-Christenson ML, Betancourt SL, Restrepo CS, Eraso A. Bronchiolitis: A practical approach for the general radiologist. *Radiographics*. 2017;37(3):777–94.
 26. Kligerman SJ, Franks TJ, Galvin JR. From the Radiologic Pathology Archives: Organization and fibrosis as a response to lung injury in diffuse alveolar damage, organizing pneumonia, and acute fibrinous and organizing pneumonia. *Radiographics*. 2013 Nov;33(7):1951–75.
 27. Faria IM, Zanetti G, Barreto MM, Rodrigues RS, Araujo-Neto CA, e Silva JLP, et al. Pneumonia em organização: Achados da TCAR de tórax. *J Bras Pneumol*. 2015 Jul 23;41(3):231–7.
 28. Hani C, Trieu NH, Saab I, Dangeard S, Bennani S,

- Chassagnon G, et al. COVID-19 pneumonia: A review of typical CT findings and differential diagnosis. *Diagnostic and Interventional Imaging*. Elsevier Masson SAS; 2020.
- 29.** Wu Y, Xie Y, Wang X. Longitudinal CT Findings in COVID-19 Pneumonia: Case Presenting Organizing Pneumonia Pattern. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 Feb;2(1):e200031.
- 30.** Mossa-Basha M, Azadi J, Ko J, Klein J, Meltzer C. RSNA COVID-19 Task Force : Best Practices for Radiology Departments during COVID-19. 2020;1–7.
- 31.** et al Quezada, Sonia; Acosta, David; Mosquera F. Consenso interrino multidisciplinario informado en la evidencia sobre el tratamineto de covid 19. Msp. 2020;
- 32.** Kanne JP, Little BP, Chung JH, Elicker BM, Ketai LH. Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update-Radiology Scientific Expert Panel. *Radiology*. 2020;200527.
- 33.** Moro F, Buonsenso D, Moruzzi MC, Inchingolo R, Smargiassi A, Demi L, et al. How to perform lung ultrasound in pregnant women with suspected COVID-19 infection. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020;(March):593–8.
- 34.** Dangis A, Gieraerts C, Bruecker Y De, Janssen L, Valgaeren H, Obbels D, et al. Accuracy and reproducibility of low-dose submillisievert chest CT for the diagnosis of COVID-19. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200196.
- 35.** Zeng L, Xia S, Yuan W, Yan K, Xiao F, Shao J, et al. Neonatal Early-Onset Infection with SARS-CoV-2 in 33 Neonates Born to Mothers with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr*. 2020;23(77):2–4.
- 36.** Poon LC, Yang H, Lee JCS, Copel JA, Leung TY, Zhang Y, et al. ISUOG Interim Guidance on 2019 novel coronavirus infection during pregnancy and puerperium: information for healthcare professionals. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020;8–9.
- 37.** Jose M. Balibreaa, Josep M. Badiab*, Ine s Rubio Pe rezc, Esteban Martı n Antonad, Estı baliz A lvarez Pen a c, Sandra Garcı a Botella d MA lvarez G c, Elena Martı n Pe rez e, Sagrario Martı nez Cortijo f, Isabel Pascual Miguelan ez c et al. Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19. *Recomendaciones de la Asociación Espan ola de Cirujanos*. *Cirugía Española*. 2020;8:1–9.
- 38.** ACS. No Title. COVID-19 Guidelines for Triage of Emergency General Surgery Patients.
- 39.** Wong HYF, Lam HYS, Fong AH-T, Leung ST, Chin TW-Y, Lo CSY, et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. *Radiology*. 2020 Mar;201160.
- 40.** Siegel A, Chang PJ, Jarou ZJ, Paushter DM, Harmath CB, Arevalo J Ben, et al. Lung Base Findings of Coronavirus Disease (COVID-19) on Abdominal CT in Patients With Predominant Gastrointestinal Symptoms. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2020 Apr 17;1–3. Available from: <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23232>
- 41.** Brucher, Björn L.D.M., Nigri, Giuseppe, Tinelli, Andrea, Lapena, Jose Florencio F., Espin-Basany, Eloy, Macri, Paolo, et al. COVID-19: Pandemic surgery guidance. *4open* [Internet]. 2020;3:1. Available from: <https://doi.org/10.1051/-fopen/2020002>
- 42.** Radiologist TRC of. The role of CT in patients suspected with COVID-19 infection [Internet]. 12 March. 2020 [cited 1BC May 20]. Available from: <https://www.rcr.ac.uk/college/coronavirus-covid-19-what-rcr-doing/clinical-information/role-ct-chest/role-ct-patients>
- 43.** Zhu W, Xie K, Lu H, Xu L, Zhou S, Fang S. Initial clinical features of suspected coronavirus disease 2019 in two emergency departments outside of Hubei, China. *J Med Virol* [Internet]. 2020 Mar 13;10.1002/jmv.25763. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32167181>

- 44.** Pan L, Mu M, Yang P, Sun Y, Wang R, Yan J, et al. Clinical Characteristics of COVID-19 Patients With Digestive Symptoms in Hubei, China: A Descriptive, Cross-Sectional, Multicenter Study. *Am J Gastroenterol* [Internet]. 2020 May;115(5):766–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32287140>
- 45.** Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Mar 18;382(17):1663–5. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMc2005073>
- 46.** Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2020 May 1;55(5):1169–74. Available from: <https://doi.org/10.1002/ppul.24718>
- 47.** Kim H, Hong H, Yoon SH. Diagnostic Performance of CT and Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction for Coronavirus Disease 2019: A Meta-Analysis. *Radiology* [Internet]. 2020 Apr 17;201343. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201343>
- 48.** AEP. Documento de manejo clínico del paciente pediátrico y pacientes de riesgo con infección por SARS-CoV2 [Internet]. Mayo 17. 2020. Available from: <https://www.aeped.es/noticias/-documento-manejo-clinico-paciente-pediatrico-y-pacientes-riesgo-con-infeccion-por-sars-cov2>
- 49.** Foust AM, Phillips GS, Chu WC, Daltro P, Das KM, Garcia-Peña P, et al. International Expert Consensus Statement on Chest Imaging in Pediatric COVID-19 Patient Management: Imaging Findings, Imaging Study Reporting and Imaging Study Recommendations. *Radiol Cardiothorac Imaging* [Internet]. 2020 Apr 1;2(2):e200214. Available from: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200214>

RECOMENDACIONES DE PREVENCIÓN Y CONTROL EN EL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA

1. ¿Cuáles son las normativas para uso de Equipo de Protección Personal (EPP) en los distintos escenarios para cada tipo de estudio radiológico?

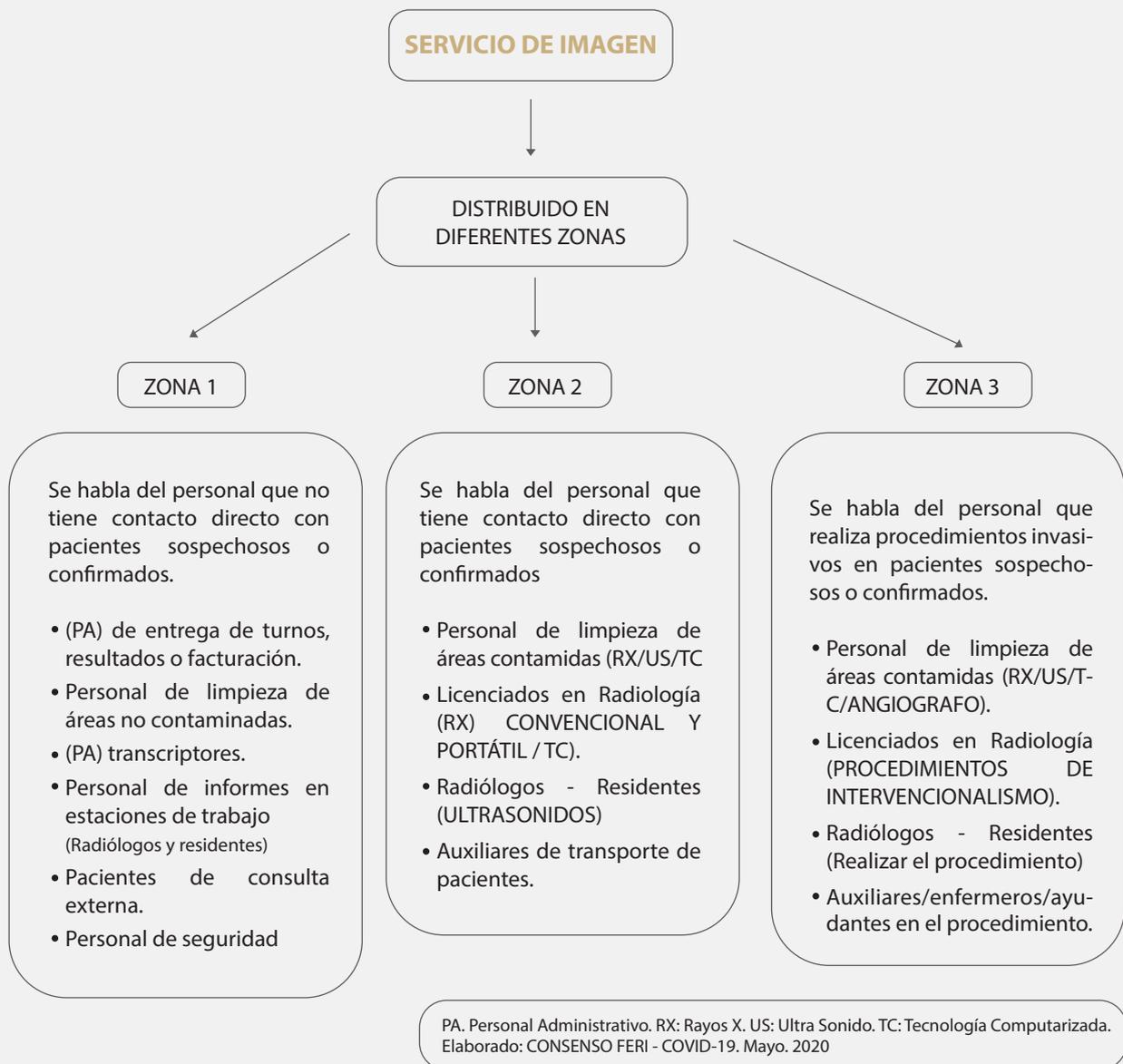


Gráfico 2.1: Diferentes niveles de atención en Radiología (1)

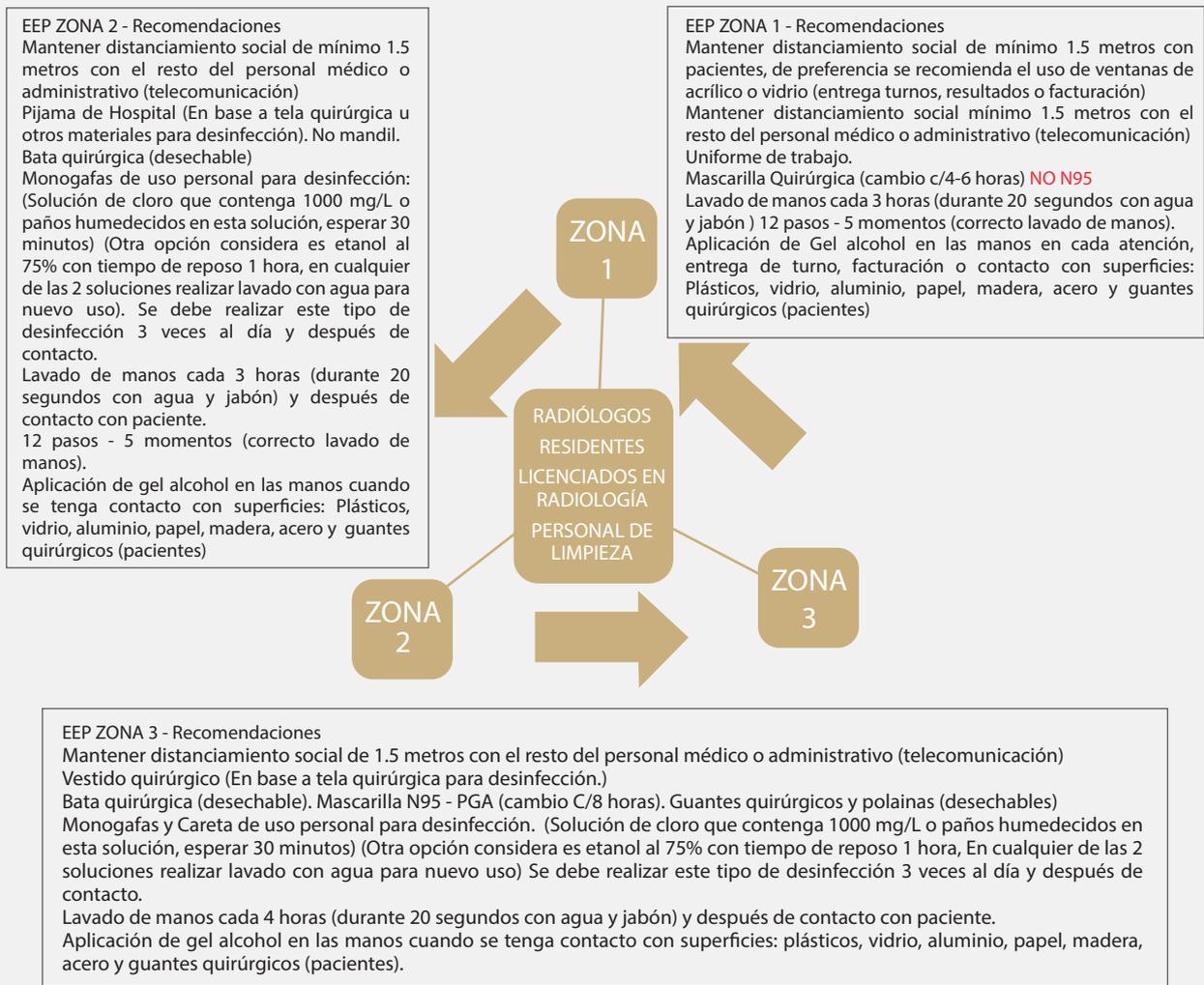


Gráfico 2.2: recomendaciones de EPP para cada nivel (1)

2. ¿Cuáles son las diferentes rutas de transmisión de COVID-19 para el personal de Radiología?

- La transmisión de COVID 19 en el departamento de Radiología, se produce principalmente a través del contacto directo e indirecto y por medio de gotitas exhaladas por pacientes infectados con el virus SARS – CoV-2. Esto puede ocurrir durante el registro del paciente o de la historia, el examen clínico, el transporte, el examen radiológico o en el área de espera. (2)
- La transmisión por contacto directo implica la transferencia del virus de una persona

infectada a otra sin un objeto o superficie intermedia.

- La transmisión de contacto indirecto requiere un objeto intermedio contaminado para la transferencia del microorganismo (por ejemplo, EPP o una sonda de ultrasonido).
- En la transmisión por gotitas el patógeno se encuentra cuando el paciente, habla, tose o estornuda.
- Las infecciones respiratorias se pueden transmitir a través de gotitas minúsculas respiratorias, que tienen un diámetro de 5 a 10 micrómetros (µm), y también a través de núcleos goticulares, cuyo diámetro es

inferior a 5 µm (3).

- La transmisión por el aire se produce durante la realización de procedimientos generadores de aerosoles como: succión de las vías respiratorias, intubación endotraqueal, RCP, ventilación manual, giro del paciente a decúbito prono, entre otros procedimientos (pacientes con sedación para estudios de RM o CT, Radiología Intervencionista, sala de Angiografía) que si bien es cierto no se realizan de rutina en los departamentos de Radiología, deben considerarse como una probabilidad en casos especiales o durante procedimientos intervencionistas.

3. ¿Cuál es el adecuado uso y tipo de los EPP? y ¿Cuáles son las certificaciones adecuadas de los mismos?

Adecuado uso de equipos de protección personal EPP, para el área de radiodiagnóstico

- Los EPP deben ser usados de acuerdo al nivel de riesgo.
- Se recomienda retirar objetos personales como aretes, anillos, pulseras, etc.
- De ser posible retirar lentes, vaciar los bolsillos, recogerse el cabello (preferiblemente un moño bajo).
- Es recomendable el adecuado rasurado de la barba, para mejorar el ajuste de las mascarillas.

ARTÍCULOS PARA PROTECCIÓN PERSONAL

Artículo	Descripción y especificaciones técnicas
Soluciones de base de alcohol	Botellas de 100ml & 500ml Soluciones para frotación/fricción de manos con soluciones de isopropanol al 75% de o etanol al 80%.
Delantal sin mangas o pechera	Hechas de poliéster con revestimiento de PVC o 100% PVC o 100% caucho. Impermeable. Peso base mínimo: 250 g / m ² . Correa para el cuello ajustable (reutilizable). Tamaño de la cubierta: 70-90 cm (ancho) x 120-150 cm (alto), o tamaño estándar para adultos.
Bolsas para desecho hospitalario	Bolsa de eliminación para residuos de riesgo biológico, 30x50cm, con impresión "Riesgo Biológico", polipropileno autoclavable. 50 o 70 micras de espesor.
Bolsa mortuoria	Hecha con forzado lineal, con cremallera en forma de U y 2 tiradores de cremallera con tirantes. Tamaño adulto 250x120cm. Especificaciones de la bolsa protectora: 6 asas. Impermeable, LLDPE, LDPE, EVA, PEVA reforzados linealmente (evite el PVC), espesor mínimo de 400 micras. Debería ser capaz de contener 100-125 kilos (200- 250 lb.). No debe contener cloruros: la quema de cloruros contamina el medio ambiente y puede dañar las cámaras de cremación (hornos). Las bolsas para cadáveres no deben ser cancerígenas para la salud de los trabajadores funerarios cuando se usan para cremaciones. Para la manipulación segura de la bolsa para cadáveres por el equipo de entierro, esta debe tener al menos 6 asas incluidas en sellado al calor: asegura una resistencia y seguridad superiores, proporcionar una contención completa de los patógenos transmitidos por la sangre. Punto de fisuración de 25 - 32 grados bajo cero. Vida útil: mínimo 10 años. La bolsa y las alas deben ser de color blanco.

Desinfectante para superficies (solución de hipoclorito de 0,05% (limpieza regular) o 0.5% (desinfección de salpicaduras)	NaDCC, gránulos, 1kg, 65 a 70% + cuchara de dosificación.
Toalla desechable para secado de mano (papel o tejido)	Rollo de 50 a 100m
Protector facial	Hecho de plástico transparente y proporciona una buena visibilidad tanto para el usuario como para el paciente, banda ajustable para sujetar firmemente alrededor de la cabeza y ajustarse cómodamente contra la frente, antiempañante (preferible), que cubra completamente los lados y la longitud de la cara, puede ser reutilizable (hecho de material robusto que se pueda limpiar y desinfectar) o desechable. Directiva de la UE estándar 86/686/CEE, EN 166/2002, ANSI/ISEA Z87.1-2010, o equivalente.
Guantes no estériles	Guantes de examen, de nitrilo, sin polvo, no estéril. La longitud del manguito alcanza preferentemente a la mitad del antebrazo (por ejemplo, una longitud total mínima de 280 mm). Diferentes tamaños. Directiva estándar de la UE 93/42/CEE Clase I, EN 455, Directiva estándar de la UE 89/686/CEE Categoría III, EN 374ANSI/ISEA 105-2011, ASTM D6319-10 o equivalente.
Guantes estériles	Guantes quirúrgicos, de nitrilo, sin polvo, uso único. Los guantes deben tener puños largos, llegando muy por encima de la muñeca, idealmente a la mitad del antebrazo. Directiva estándar de la UE 93/42/EEC Clase I, EN 455, ANSI/ISEA 105- 2011, ASTM 6319-10 o equivalente.
Gafas	Con buen sello contra la piel de la cara, marco de PVC flexible para encajar fácilmente con todos los contornos de la cara con presión uniforme, hermética en los ojos y las áreas circundantes. Ajustable para los usuarios con anteojos graduados, lente de plástico transparente con tratamientos antiempañante y a los arañazos, banda ajustable para asegurar firmemente que no se desajuste durante la actividad clínica, ventilación indirecta para evitar el empañamiento. Puede ser reutilizable (siempre que existan disposiciones apropiadas para la descontaminación) o desechable. Directiva estándar de la UE 86/686/CEE, EN 166/2002, ANSI/ISEA Z87.1-2010, o equivalente.
Batas	De uso único, resistente a fluidos, desechable, longitud hasta la mitad de la pantorrilla para cubrir la parte superior de las botas, preferiblemente colores claros para detectar mejor la posible contaminación, bucles de pulgar / dedo o puño elástico para anclar las mangas en su lugar. Opción 1: resistente a la penetración de fluidos: EN 13795 de alto rendimiento, o AAMI PB70 nivel 3 o superior, o equivalente. Opción 2: patógenos transmitidos por la sangre resistente a la penetración: AAMI PB70 nivel 4 rendimiento, o EN 14126-B y protección parcial del cuerpo (EN 13034 o EN 14605) o equivalente.
Jabón líquido para higiene de manos	Jabón líquido

Mascarilla médica	Mascarilla médica/quirúrgica, con alta resistencia a los fluidos, buena transpirabilidad, caras internas y externas deben estar claramente identificadas, diseño estructurado que no se colapse contra la boca (por ejemplo, pato, en forma de copa). EN 14683 Rendimiento IIR tipo ASTM F2100 nivel 2 o nivel 3 o equivalente; resistencia a fluidos a una presión mínima de 120 mmHg basada en ASTM F1862-07, ISO 22609 o equivalente Transpirabilidad: MIL-M-36945C, EN 14683, o equivalente Eficiencia de filtración: ASTM F2101, EN14683.
Respirador (N95 / FFP2)	Respirador "N95" según US NIOSH, o "FFP2" según EN 149N95 Buena transpirabilidad con diseño que no colapsa contra la boca (por ejemplo, pato, en forma de copa)
Recipientes para corto punzantes	Contenedor resistente a perforaciones para la recolección y eliminación de materiales cortopunzantes usados, tales como jeringas y agujas, capacidad de 5L, para alrededor 100 jeringas. Cajas marcadas de forma destacada. Especificación de rendimiento de la OMS E10/IC.1OMS/UNICEF estándar E10/IC.2 o equivalente.

TABLA 2.1: DIFERENTES EPP QUE PUEDEN SER EMPLEADOS EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA (4)

Acrónimos: EVA – Etileno y acetato de vinilo; LDPE – polietileno de baja densidad; LDPE – polietileno lineal de baja densidad; NaDCC – Dicloroisocianurato de sodio; PEVA – polietileno y acetato de vinilo); PVC – cloruro de polivinil

4. ¿Cómo efectivizar la comunicación entre el servicio referente y el servicio de Radiología?

- Con el uso de métodos de comunicación digitales (RIS/PACS o aplicaciones de mensajería instantáneas) que son cada vez más eficientes y efectivos en la vida cotidiana y en el ámbito hospitalario.
- Una solicitud digitalizada optimiza el trabajo del médico en cuestión de tiempo y espacio para el manejo de información, permitiendo detallar el estado clínico del paciente, exámenes de laboratorio, antecedentes y consideraciones especiales relevantes para su condición; todo esto encaminado a mejorar el abordaje de la patología, y minimizar el riesgo de exposición.
- Permite proporcionar indicaciones adecuadas de preparación o recomendaciones en caso de ser requeridas, así como

envió de consentimientos informados y cuestionarios.

- Optimiza el agendamiento de citas considerando la capacidad de cada sala de estudio y de espera y la disponibilidad de personal y equipamiento.
- Si no se utiliza la solicitud escrita la posibilidad de contagio disminuye, así como minimiza el tránsito de personal de otras áreas por el departamento de Radiología.
- Entrega de resultados (informe) vía correo electrónico. Fomenta el menor tiempo de exposición del paciente al medio hospitalario, así como disminuye la movilización de los mismos.
- De ser disponible uso de sistemas de RIS/PACS con programas de portales médicos para los consultorios, permitiendo que el médico tratante pueda acceder a imágenes e informes.

5.- ¿Se debe llevar un registro del personal expuesto a pacientes COVID-19 o sospechosos?

Sí, es recomendable realizar un estricto registro del personal expuesto a casos posibles o confirmados casos de Covid-19. Se deben incluir parámetros como el uso de EPP de acuerdo al nivel de atención, incidentes u observaciones que el personal consideren relevantes, registrar la realización de desinfección posterior al estudio, tiempo de

espera entre paciente y paciente; se debe incluir el parámetro de informe preliminar (hallazgos sugestivos o no de COVID: Apariencia típica, indeterminada, atípica o negativa) (5) y de estar disponible, test de laboratorio para Covid-19. Se provee formato de recolección de datos que incluyen parámetros descritos previamente, permitiendo la optimización de la información en caso de ser requerida por el departamento de Salud Ocupacional y para fines estadísticos.

Propuesta de formato de registro:

REGISTRO DEL PERSONAL DE RADIOLOGÍA EXPUESTO A COVID-19															
FECHA:															
Nº	PACIENTE	PERSONAL DE SALUD	NIVEL DE EPP			DESINFECCIÓN	HORA DE INICIO DEL EXAMEN	HALLAZGOS SOSPECHOSOS PARA COVID-19				Dg. LABORATORIO			OBSERVACIONES
			1	2	3			Tip.	Ind.	Atip.	Neg.	PCR	IGM	IGG	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

PACIENTE: Nombre, número de Cédula o HCL.

PERSONAL DE SALUD: Iniciales del o los tecnólogos, radiólogos, residentes, enfermeras o auxiliares que están presentes durante la prueba.

NIVEL EPP: Uso de equipo de protección personal completo, en relación al nivel de protección.

OBSERVACIONES: Incidentes o eventos que el personal consideren relevantes.

DESINFECCIÓN: Se realiza o no desinfección luego del examen.

HORA DE INICIO: Periodo de tiempo entre un estudio y el siguiente en minutos o la hora de realización del estudio.

HALLAZGOS: Hallazgos sugestivos o no de COVID: Apariencia típica (Tip.), indeterminada (Ind.), atípica (Atip.) o negativa (Neg.)

DG. LABORATORIO: PCR, IGG o IGM positivo o negativo, pueden ser colocados de forma retrospectiva.

Tabla 2.2: formato de registro de atención para pacientes COVID en el servicio de Radiología

6. ¿Cuáles son los procedimientos de descontaminación de equipos médicos específicos y materiales a utilizar en el departamento de Radiología?

Lo más importante es la limpieza de superficies. Se debe contar con un PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL ÁREA DE IMÁGENES, donde entre otras cosas se defina las áreas críticas

(equipos de Radiología asignados a área COVID), semicríticas (equipos de Radiología asignados a pacientes no COVID/ consulta externa) y no críticas (ventanillas de admisión o registro, salas de espera, staff de enfermería, etc) para el tipo de limpieza y desinfección específica: limpieza y desinfección de rutina, limpieza y desinfección general, limpieza y desinfección terminal, limpieza y desinfección especial, dependiendo cada

caso.

El equipo usado (RX portátil, ecógrafo) se limpiará con el mismo desinfectante que se use de forma general en el servicio, se puede consultar con los fabricantes de los equipos para desinfectantes específicos.

Para los gantrys de tomografía computada, resonancia magnética y transductores para uso no invasivo se sugiere utilizar agua y jabón o desinfectantes de nivel intermedio o

bajo (18).

La desinfección del aire:

Debería ventilarse por 30 minutos mínimo luego de la desinfección antes de realizar el siguiente estudio (paciente sospechoso o • confirmado).

Se puede utilizar rayos ultravioleta.

NOTA: El tiempo requerido para la inactivación del virus depende del producto

• usado, por lo que se recomienda dejar

Tabla de desinfectantes

Líquidos esterilizantes químicos de uso general

Ácido paracético

Peróxido de hidrógeno

Ácido paracético+peróxido de hidrógeno

Glutaraldehído tiempo de contacto 3-12 horas

Desinfectantes de alto nivel

Líquidos esterilizantes tiempo de contacto de 3 a 10 minutos

Ortopataldehído

Desinfectantes de nivel intermedio

Alcohol etílico

Alcohol isopropílico

Hipoclorito de sodio 0.5-1 %

Soluciones fenólicas germinicidas

Detergentes germicidas iodóforos tiempo de contacto > 10 minutos

Desinfectantes de bajo nivel

Desinfectantes de nivel intermedio con tiempo de contacto < 10 minutos.

Amonio cuaternario

CDC Centers for Disease Control and Prevention (14)

Tabla 2.3: Desinfectantes de uso común que pueden ser utilizados en el servicio de radiología.

actuar el desinfectante según las indicaciones antes de secarlo.

Para los equipos biomédicos y monitores, se sugiere consultar con los fabricantes para el uso específico de los desinfectantes.

Mascarillas o respiradores

- **Mascarillas N95:** Filtra el 95% de partículas en el aire, puede ser usado máximo por 8 horas. Pueden tener válvula de espiración y múltiples modelos. Crean un sello hermético con el rostro. Las KN95 son equivalentes.
- **Mascarillas: N99:** Filtra al menos el 99% de las partículas en el aire. No es resistente al aceite
- **Mascarillas: N100:** Filtra al menos el 99.97% de las partículas en el aire. No es resistente al aceite.
- **Mascarillas FFP2:** 92% de eficacia de filtración mínima, 8% de fuga hacia el exterior. Igual que la anterior ofrece protección frente a residuos no tóxicos, sí frente a elementos fibrogénicos. De esta manera, impide que inhalemos fluidos tóxicos de polvo, aerosoles y humos.
- **Mascarillas quirúrgicas:** Evita el contagio de adentro hacia fuera, tiempo de uso 4 horas. No crea un sello hermético con el rostro, no es recomendable para el contacto con pacientes sospechosos o confirmados. (14)

Certificados de las mascarillas

Según el reglamento de la Unión Europea, hay tres tipos de mascarillas respiratorias en el mercado: FFP1, FFP2 y FFP3 (Filtering Face Piece). Para procedimientos productores de aerosoles se recomienda FFP2. (24)

Certificado NIOSH: Corresponde a las siglas de "The National Institute for Occupational Safety and Health". Todos los respiradores

que se usan en el entorno de la salud deben contar con la aprobación NIOSH. Las válvulas de exhalación: No evita el contagio, no deben ser usados en áreas estériles (24).

No hay suficientes estudios que aprueben la descontaminación de rutina de las mascarillas N95. En casos de falta de disponibilidad y emergencia podría utilizarse: irradiación ultravioleta, vapor de peróxido de hidrógeno y calor húmedo siempre y cuando exista la evaluación de la capacidad de desinfección: rendimiento de filtración, ajuste adecuado y seguridad de fijación (24).

7. ¿Se puede usar anillo, reloj, celular durante la guardia?

No se recomienda el uso de accesorios en general (aretes, anillos, reloj, pulseras, carnet, etc). Durante la jornada laboral, constituyen un vehículo de transmisión indirecta por superficie contaminada para el virus COVID-19. Recuerde que el virus tiene un tiempo de latencia: PLÁSTICO (5 días), VIDRIO (4 días), GUANTES QUIRÚRGICO (8 horas), PAPEL por su porosidad se considera (4 – 5 días), MADERA (4 días), ALUMINIO (2 – 8 horas), Acero (48 horas).

EXCEPCIÓN: En el contexto de la pandemia la comunicación laboral se ha llevado a cabo a través de plataformas por video conferencias – WhatsApp, por lo que los teléfonos celulares e inteligentes se han vuelto un medio de comunicación en la jornada laboral lo cual permite el distanciamiento social y comunicación instantánea en sitios seguros. Sin embargo, se considera que su uso deberá ser limitado y controlado durante la jornada laboral en ZONA 1 y 2. Solo se podrá manipu-

lar el dispositivo en caso de emergencia o para solventar necesidades urgentes en la ZONA 3, posterior a ello se debe realizar el proceso de desinfección con solución de etanol al 75% a través de paños húmedos para evitar contacto directo de la solución y daño de los equipos, posterior a ellos se recomienda el lavado de manos (durante 20 segundos con agua y jabón). (25)

8. ¿Se debe utilizar el dosímetro?

Se debe utilizar el dosímetro y puede ser desinfectando con alcohol al 75%, luego de la exposición.

9. ¿Cómo se debe llevar el cabello/barba

durante la guardia?

Es recomendable el adecuado rasurado para mejor ajuste de la mascarilla.

Cabello debe estar recogido en un moño.

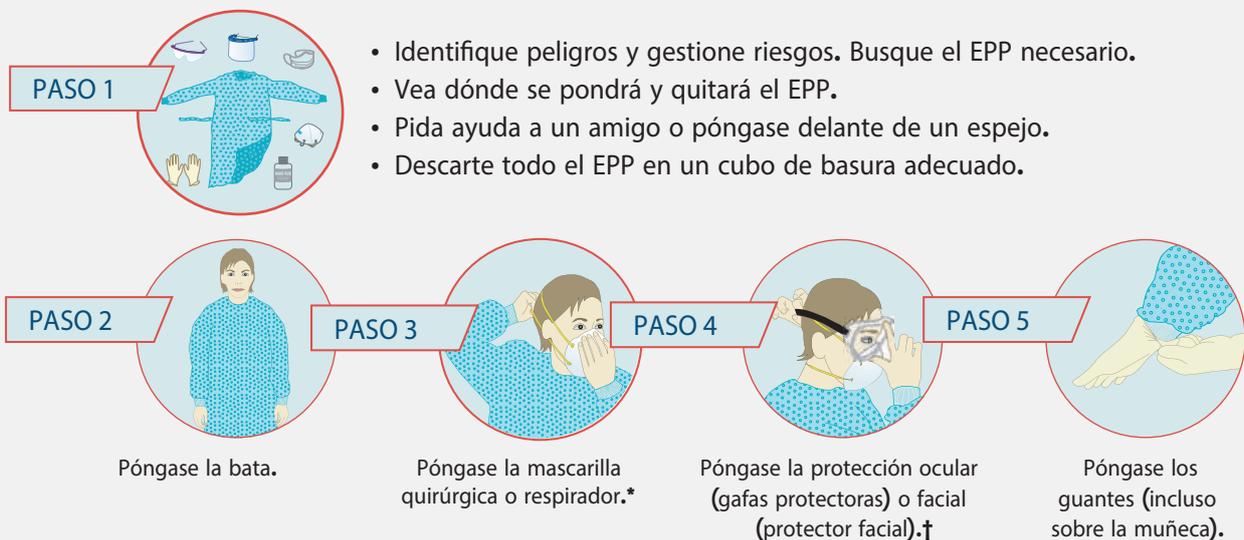
10. ¿Cuál es el orden de colocación/retiro del equipo de protección?

Las siguientes imágenes representan el protocolo de colocación/retiro de equipos de protección (EPP) para atención de pacientes Covid-19.

COVID-19

Enfermedad por coronavirus 2019

CÓMO PONERSE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



*Puede ser una mascarilla quirúrgica o un respirador (N95 o similar), según el nivel de atención.

En el procedimiento generador de aerosoles (PGA), use un respirador (N95 o similar).

†Por ejemplo, visor, careta o gafas protectoras (considere la posibilidad de usar gafas antiempañante o un líquido antiempañante).

OPS

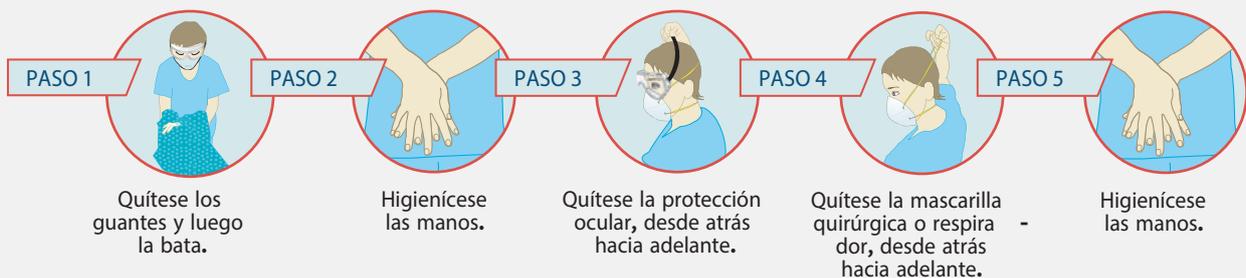
IMAGEN 2.3: Recomendaciones vigentes por parte del MSP/OPS PARA COLOCACIÓN DE EPP (7).

COVID-19

Enfermedad por coronavirus 2019

CÓMO QUITARSE EL EPP

- Evite la contaminación para usted mismo, los demás y el entorno.
- Quítese primero los elementos más contaminados.



OPS

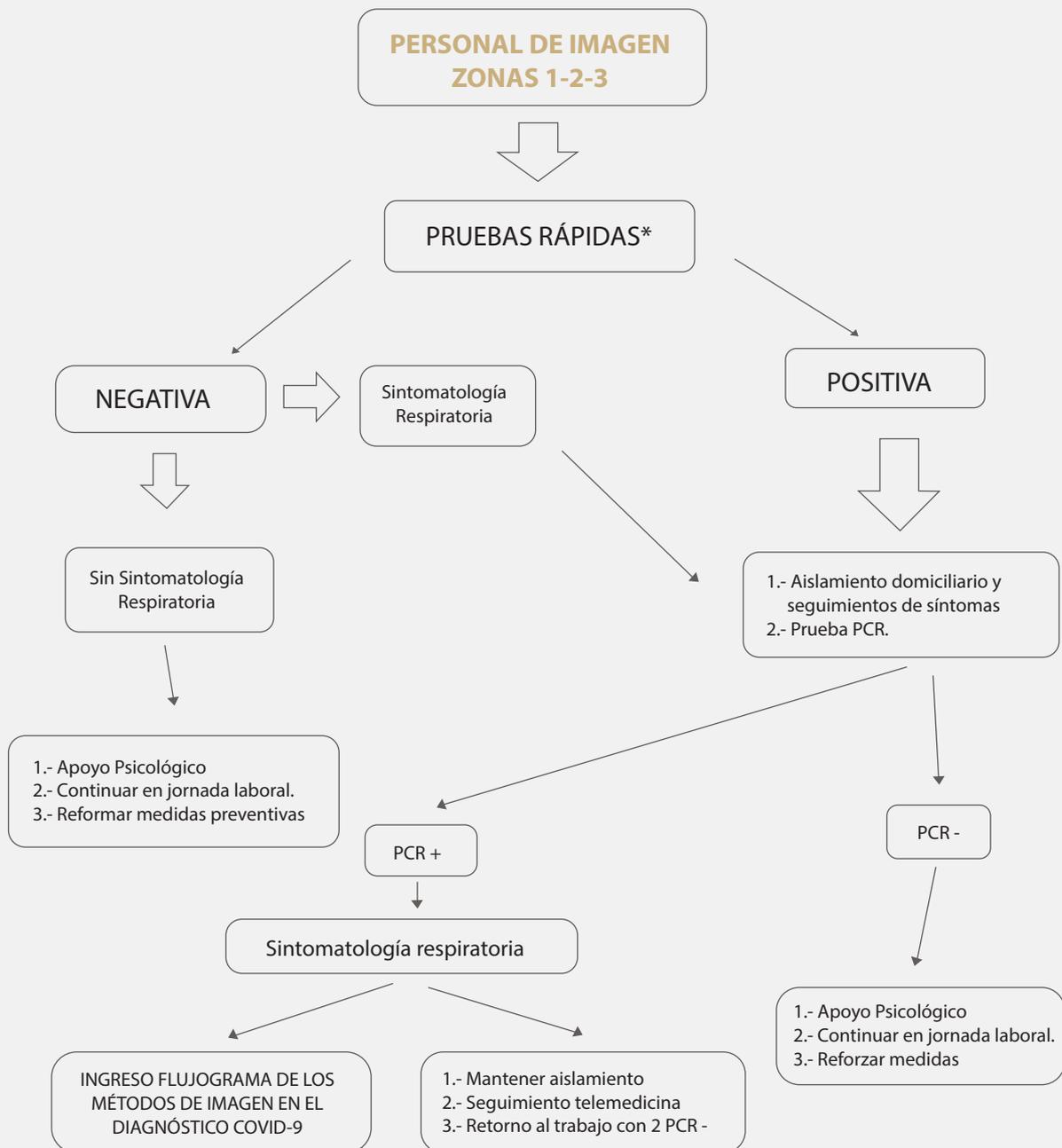
IMAGEN 2.4: Recomendaciones vigentes por parte del MSP/OPS PARA RETIRO DE EPP (7).

11. ¿Cuál es la organización espacial/temporal de un servicio de radiología para disminuir la posibilidad de contagio?

Flujos de trabajo del radiólogo. (7)

- Tratantes, residentes y el personal esencial se pueden programar para trabajar en equipos que cubran alternando semanas (equipo A y B, 2 semanas cada uno), minimizando las exposiciones en toda la sección y manteniendo la fuerza laboral. Por el estado de emergencia no se considera indispensable el cumplimiento de jornada completa de trabajo mientras en el servicio este cubierto.
- Determinación de vulnerabilidad individual: Personal de mayor edad (>60 años) o con factores de riesgo/ comorbilidades deberían abstenerse de trabajar mientras dure la epidemia. Dentro de lo posible facilitar teletrabajo.
- Se recomienda el distanciamiento social de mínimo de 1.5 metros para reducir el riesgo de posible transmisión de persona a persona.
- Reconfigurar salas de lectura para mantener el distanciamiento.
- Los radiólogos deben esterilizar el equipo de la estación de trabajo compartido antes y después del uso; idealmente las estaciones de trabajo deberían ser dedicado a un solo radiólogo o residente / para un turno completo con limpieza entre turnos.
- Las comunicaciones telefónicas/ electrónicas entre radiólogos y otro personal son preferibles a las comunicaciones en persona.
- Los radiólogos que pueden realizar sus tareas clínicas de forma remota deberían poder hacerlo.
- Crear salas de lectura de radiólogo único y

- estación de trabajo único, si es posible.
- Si dispone de más de 1 equipo de Rx, destine un único equipo para pacientes COVID/sospechosos (p.ej: portátil). Si dispone de más de 1 equipo de TC, de igual forma destine un único equipo para COVID/ sospechosos (con asepsia adecuada entre los mismos).
- Si solamente dispone de 1 equipo de Rx y TC divida dentro de lo posible el día para pacientes COVID/ NO COVID en diferentes horarios (p.ej: mañana COVID, tarde NO COVID).
- El Radiólogo de ecografía debe tener su propia estación de reporte de estudio. Es el radiólogo de mayor riesgo para contraer la



CADA SEMANA PODRÍA REALIZARSE CADA 15 DÍAS DEPENDIENDO DE LA DISPONIBILIDAD.

Gráfico 2.5: Tamizaje para el personal de imagen. (8) (9) (10)

enfermedad. El radiólogo de RM y CT no debe usar la estación de reporte del médico de ecografía (si se cuenta con esta organización de personal médico).

- Organizar aforo de salas de espera. Marcación de sillas que no deben usar para mantener distanciamiento social, señalar distancia del personal de ventanilla de admisión, disminuir el agendamiento/hora de pacientes.

12. ¿Cuándo se debe realizar tamizaje al personal de Imagen? (9, 10 y 11).

Considerando el contexto de la pandemia que se encuentra en un estado de contagio comunitario, todo el personal que labora en las unidades de salud a todo nivel (Clase A, B, C) se encuentran expuestos al riesgo biológico, siendo conocedores que los portadores asintomáticos son los que en la actualidad están transmitiendo el virus es menester realizar pruebas rápidas a todo el personal del área, detectando así los casos positivos y negativos evitando la sobre-exposición del personal.

13. ¿Es necesario usar protección adicional en interfase paciente/médico en un examen ecográfico?

No existen guías que lo recomienden en la actualidad. Se deberían recomendar medidas nivel 3. Si el servicio dispone de una interfase/protección en particular no se desaconseja su uso.

REFERENCIAS

1. Jinli Ding, et al, Prevention and control measures in radiology department for COVID-19. Received: 5 March 2020 / Accepted: 31 March 2020.
2. Siegel JD , Rhinehart E , Jackson M , Chiarello L ; Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones de Atención Médica Guía de 2007 para las precauciones de aislamiento: prevención de la transmisión de agentes infecciosos en entornos de atención médica . Am J Infect Control 2007 ; 35 (10 supl. 2): S65 – S164.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe de la misión conjunta OMS-China sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) 16-24 de febrero de 2020 [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
4. “Disease commodity package – Novel Coronavirus (nCoV)”, WHO. Disponible en: [https://www.who.int/publications-detail/disease-commoditypackage---novel-coronavirus-\(ncov\)](https://www.who.int/publications-detail/disease-commoditypackage---novel-coronavirus-(ncov)), access date Jan 31, 2020.
5. Scott, S, et all. 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, RSNA. Revista Radiology, Marzo 2020. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200152>
6. Inma.org [Internet], Dallas, Texas, United States, [Actualizado 23 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.inma.org/blogs/earl/post-cfm/ze/incidents-of-covid-19-transmission-from-printsurfaces?_zs=XvltN1&_zl=a8re5.
7. N1&_zl=a8re5. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Lineamientos para el servicio de atención pre-hospitalaria por posible evento de salud pública de

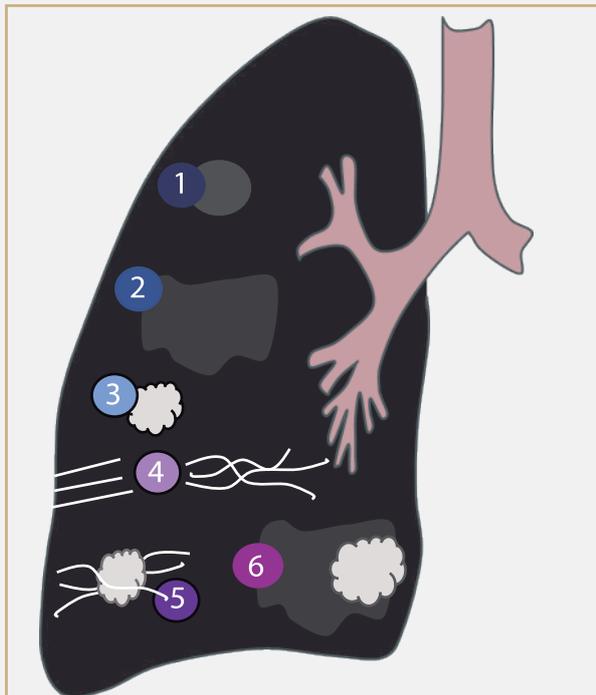
- importancia internacional – ESPII SARS CoV-2 / COVID-19. [Internet]. Marzo 2020. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/equipo-proteccion-personal.pdf>
8. M. Mossa-Basha, et al, RSNA COVID-19 Task Force: Best Practices for Radiology Departments during COVID-19, [Internet] abril 2020, Disponible en: <https://www.rsna.org/-/media/Files/RSNA/COVID-19/RSNA-COVID-19-bestpractices.ashx>
 9. Franz Guzman Lic. MGs, et al, GUIA DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN INTEGRAL FRENTE AL SARS-CoV-2 (COVID-19) EN EL ÁMBITO LABORAL, IESS, ECUADOR, Quito 15/03/2020. ILO.org Organización Internacional de trabajo (OIT). Frente a la pandemia: Garantizar la seguridad y Salud en el trabajo, [Internet], Ginebra 2020. Disponible en: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/world-day-safety-health-at-work/WCMS_741832/lang--es/index.htm
 11. Departamento de Trabajo de los EE. UU. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Guía sobre la preparación de los lugares de Trabajo para el Virus COVID – 19. OSHA 3992 – 03. 2020. Liu J, Liao X, Qian S et al. Community transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. Emerg Infect Dis 2020 doi.org/10.3201/eid2606.200239 Jinli Ding y col. «Prevention and Control Measures in Radiology Department for COVID-19». En: European Radiology (16 de abr. de 2020). DOI: 10.1007/s00330-020-06850-5. (Visitado 17-04-2020)
 14. Centers for Disease Control and Prevention. The National Personal Protective Technology Laboratory. United States of America, [Internet], 9 de abril de 2020 . Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/cel/default.html>
 15. EPA.gov. United States Environmental Protection Agency [Internet]. Última actualización 14 de mayo 2020. Disponible en: <https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>
 16. SERAM, Sociedad Española de Radiología Médica. Guía básica de indicaciones de pruebas de imagen en la infección COVID-19 V1. [Internet]. ESPAÑA, 21/3/2020. Disponible en: https://seram.es/images/site/COVID_19._Uso_de_EPIs_para_TER_segu%CC%81n_u%CC%81timas_recomendaciones.pdf
 17. SERAM, Sociedad Española de Radiología Médica. Manejo en el área de Radiodiagnóstico ante una sospecha de infección COVID-19, [Internet]. Actualizado el 8 de marzo de 2020. Disponible en: https://www.seram.es/images/site/coronavirus_seram_V3.pdf
 18. BSTI.org. British Society of Thoracic imaging. EXAMPLE Covid-19 Action Card. Radiology Portable CXR's – 'at risk' patients in ED or Wards. [Internet] Disponible en: https://www.bsti.org.uk/media/resources/files/Covid-19_CXR.pdf
 19. CDC.gov. Centers for Disease Control and Prevention. Decontamination and reuse of Filtering Facepiece Respirators, Coronavirus Disease 2019, [Internet].Abril 2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/decontamination-reuse-respirators.html>
 20. Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. Pasos para ponerse el equipo de protección personal (EPP) , incluido el overol. [Internet] 2015. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/153537>
 21. Sobia, Mirza, et al. Microbiology for Radiologists:

How to Minimize Infection Transmission in the Radiology Department. Radiographics. 2015.

- 22.** Zixing Huang, et al. Journal of American College of Radiology. The Battle Against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emergency Management and Infection Control in a Radiology Department. Marzo 2020
- 23.** Ams.edu.sg College of Radiologist Singapore. COVID 19: Resource site for Radiology and Imaging. [Internet]. Disponible en: [https://www.-jacr.org/article/S1546-1440\(20\)30285-4/fulltext](https://www.-jacr.org/article/S1546-1440(20)30285-4/fulltext)
- 24.** Carlos Rubio-Romero J, Del Carmen Pardo-Ferreira M, Antonio Torrecilla García J, Calero-Castro S. Disposable masks: Disinfection and sterilization for reuse, and non-certified manufacturing, in the face of shortages during the COVID-19 pandemic. Safety Science, 12 May 2020:104830. Disponible: <https://europepmc.org/article/MED/32406406?singleResult=true>
- 25.** G. Kampf, et al. The Journal of Hospital Infection, Health Infection Society. February 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>

HALLAZGOS POR IMAGEN DE NEUMONÍA SARS – CoV2

1. ¿Cuáles son los hallazgos frecuentes de neumonía por SARS – CoV2 en Radiografía Simple de Tórax?



- 1 Tenue incremento focal (vidrio esmerilado), único o múltiple.
- 2 Tenue incremento (vidrio esmerilado) de la densidad en forma difusa.
- 3 Infiltrado acinar focal de aspecto nodular único o múltiple.
- 4 Patrón intersticial focal o difuso que compromete el intersticio axial y subpleural (patrón lineal).
- 5 Patrón acinar -intersticial focal o difuso.
- 6 La asociación vidrio esmerilado y áreas de consolidación, el patrón es de neumonía en organización.

Esquema 1. Hallazgos frecuentes de Neumonía por SARS – CoV2 en Rx de tórax

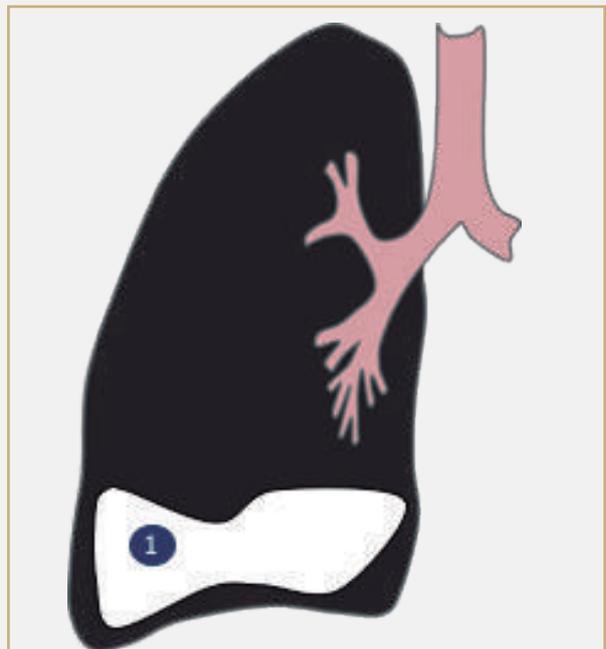
En el esquema 1 se observan los hallazgos frecuentes de Neumonía por SARS – CoV2, los cuales son:

Opacidad focal en vidrio esmerilado única, múltiple o en forma difusa. Patrones: acinar

focal de aspecto nodular único o múltiple, intersticial focal o difuso que compromete el intersticio axial y subpleural (patrón lineal), acinar-intersticial focal o difuso o de neumonía en organización (asociación vidrio esmerilado y áreas de consolidación).(2)(3)

La localización predominante de las lesiones pulmonares es: periférica, subpleural, basal posterior y usualmente bilateral (2)

2. ¿Cuáles son los hallazgos poco frecuentes de neumonía por SARS – CoV2 en Radiografía Simple de Tórax?



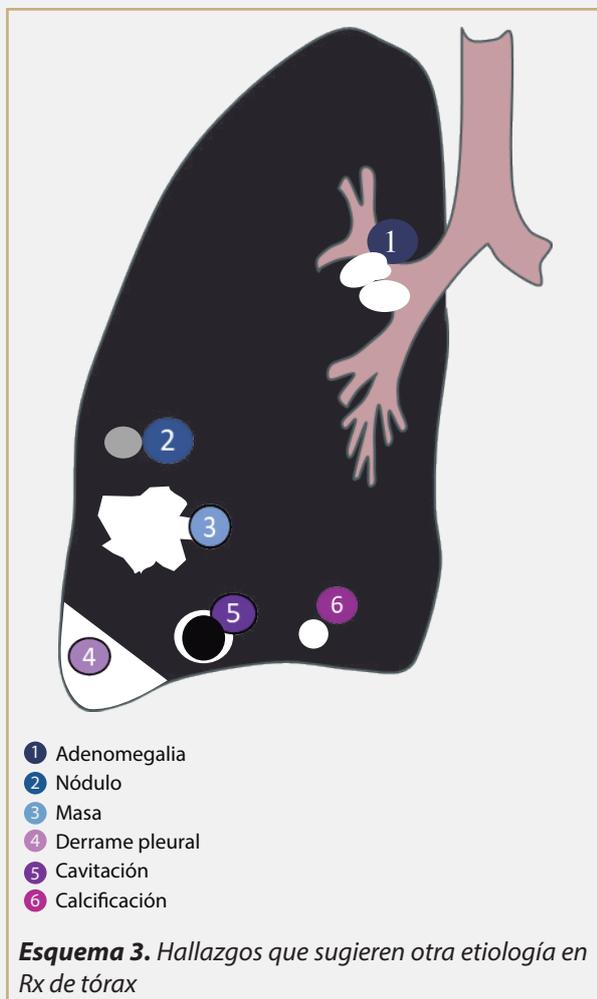
- 1 Consolidación del espacio aéreo

Esquema 2. Hallazgos poco frecuentes de Neumonía por SARS – CoV2 en Rx de tórax

En el esquema 2 se observa el hallazgo considerado poco frecuente: consolidación del espacio aéreo, que puede llegar a ser lobar, segmentaria, multilobar o difusa con o sin broncograma aéreo.

No está presente en fase inicial, pero puede verse en casos avanzados y severos.

3. ¿Cuáles son los hallazgos que nos sugieren etiología distinta de neumonía por SARS – CoV2 en Rx simple de tórax?



En el esquema 3, se pueden visualizar los hallazgos radiológicos que sugieren otra etiología, estos son:

Adenomegalias, nódulos o masas pulmona-

res, derrame pleural, cavitación o calcificaciones. (2)(4)

4. ¿Qué patologías podrían tener hallazgos similares a neumonía por SARS – CoV2 en Radiografía Simple de Tórax?

Los hallazgos descritos como frecuentes, si son de localización subpleural y predominantemente basal, son altamente sugestivos de infección por SARS – CoV2.

Si los hallazgos no son exclusivamente periféricos, pero son sospechosos de infección por SARS – CoV2, obligan a descartar otras entidades virales, en especial influenza y H1N1.

El patrón de neumonía en organización puede asociarse a varias entidades infecciosas, tanto virales como bacterianas, colagenopatías, aspiración, neumonitis por hipersensibilidad, reacción al uso de fármacos, entre otras.

Además, por el compromiso periférico, la neumonía eosinofílica debe también considerarse en el diagnóstico diferencial. (5)(6)

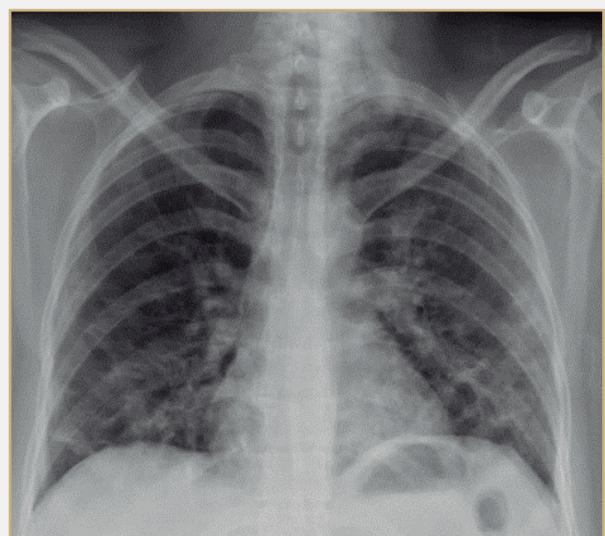


Fig. 1.- Hallazgos altamente sugestivos de Neumonía por SARS – CoV2. Opacidades en vidrio esmerilado, de predominio subpleural, basales y bilaterales.

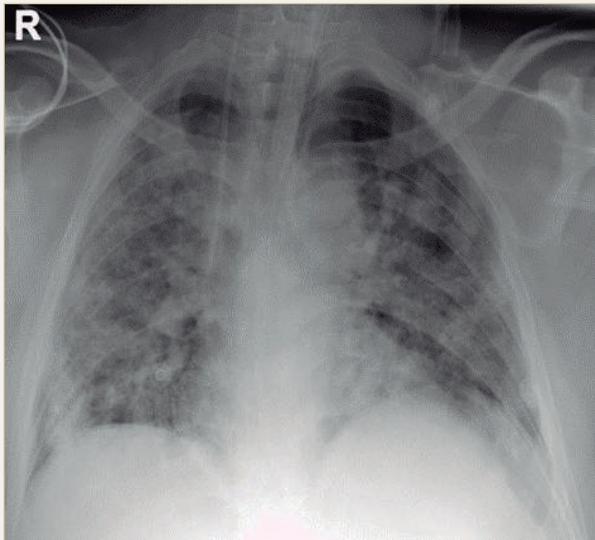


Fig. 2. Hallazgos sospechosos de Neumonía por SARS – CoV2. Múltiples opacidades en vidrio esmerilado, de distribución difusa, bilateral y área de consolidación basal derecha.

5. ¿Qué escala de severidad pronóstica se sugiere emplear en Radiografía simple de tórax en los pacientes sospechosos de Neumonía por SARS – CoV2?

Existen varias escalas, de las cuales consideramos dos:

- Para valorar el ingreso: Escala radiológica para valoración del ingreso hospitalario (ERVI) (7)(1)
- Para estratificación de severidad radiológica: RALE modificada, Basada en "Radiographic Assessment of Lung Edema".(8)(9)(7)(3).

Escala para valoración del ingreso hospitalario (ERVI) en relación a la Rx de tórax.

En la tabla 1 se describen los hallazgos radiológicos para obtener el puntaje en cada caso. Esta puntuación de 0 a 8 puntos puede ponerse al final de la conclusión del Informe radiológico (1).

a.	Sin lesiones (0 puntos).
b.	Unilateral con menos de tres lesiones de cualquier tipo o menos de tres campos pulmonares afectados. a+b (1 punto).
c.	Unilateral con tres o más lesiones de cualquier tipo o los tres campos pulmonares afectados (3 puntos).
d.	Bilateral: b+b (2 puntos), b+c (4 puntos), c+c (6 puntos).
e.	Añadir un punto adicional si entre ambos pulmones están afectados más de tres campos pulmonares
f.	Añadir un punto adicional si existe consolidación (puede traducir neumonía bacteriana o coinfección), adenopatías o derrame pleural, o evolución a SDRA.

Tabla 1.- Escala para valoración del ingreso hospitalario (ERVI)

Si la puntuación en escala ERVI es de 3 o más puntos, es considerado un criterio adicional a la valoración clínica del paciente para decidir el ingreso, al considerarse como un posible factor de mal pronóstico. (Figura 3)

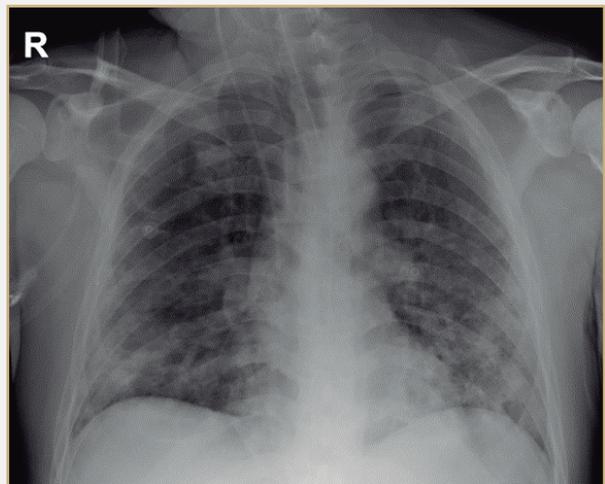


Fig. 3. Paciente con Neumonía por SARS – CoV2, confirmado por PCR. Múltiples opacidades alveolointersticiales difusas, predominantemente periféricas en ambos pulmones, con consolidación en el lóbulo superior derecho. ERVI:8. Hospital IESS -Quito Sur.

Escala para estratificación de la severidad en relación a la Rx de tórax.

Esta escala es una modificación de RALE score (Radiographic Assessment of Lung Edema), diseñado para estimar el grado de edema pulmonar en el SDRA (8)

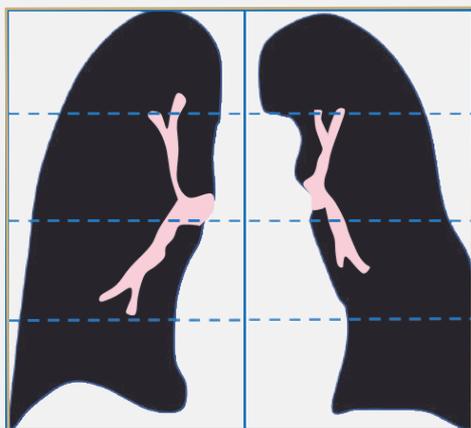
Esta escala modificada, va de 0 a 8 puntos según la extensión de la afectación pulmonar. La puntuación de 0 a 4 puntos se obtiene calculando la afectación de cada pulmón por separado y sumándolos finalmente.(3)(9)

Para calcularlo:

- 1 Dividimos visualmente en cuatro áreas cada pulmón siendo la mitad el hilio pulmonar. (Esquema 4)
- 2 Cada área supone el 25% del parénquima pulmonar.
- 3 Por cada área afectada con opacidades en vidrio esmerilado o consolidaciones se asigna 1 punto.

Puntaje:

- 1 Normal: puntuación 0
- 2 Menor al 25%: puntuación 1
- 3 25-50%: puntuación 2
- 4 50-75%: puntuación 3
- 5 Mayoral 75%: puntuación



Esquema 4. Segmentación visual del parénquima pulmonar.

Clasificación final

Según la puntuación total, graduaremos radiológicamente la afectación pulmonar en: Normal: 0, leve: 1- 2, moderada:3-6 y Severa: mayor a 6 puntos.

En la figura 4 se observa control evolutivo radiológico, empleando Escala RALE modificada, en un paciente con Neumonía por SARS – CoV2.

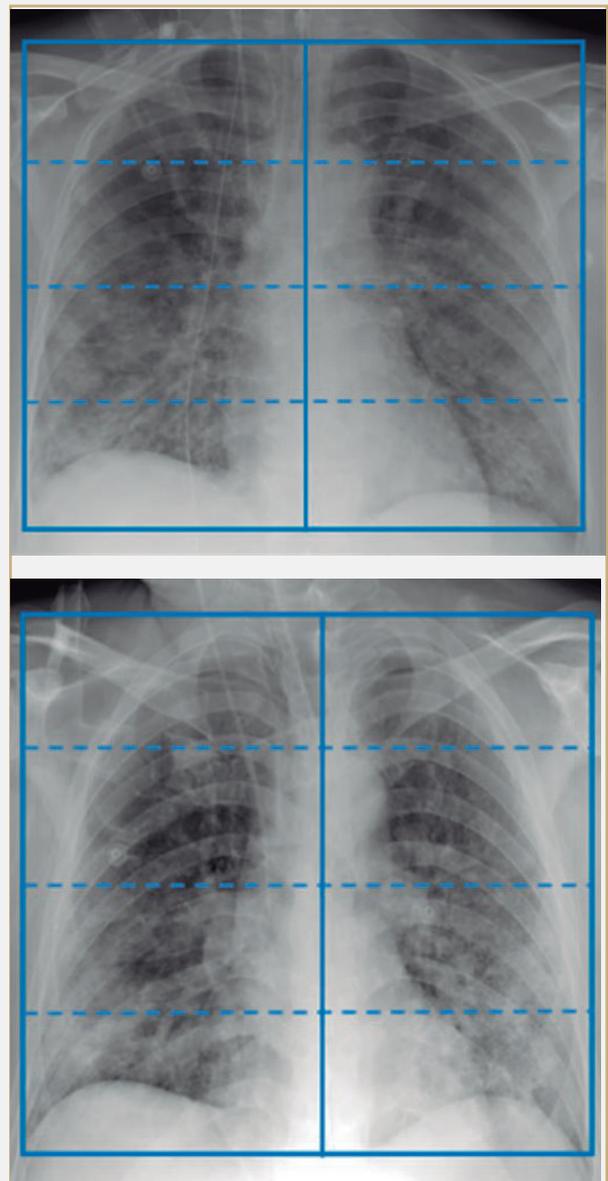


Fig. 4

Paciente masculino, 72 años, Hospital IESS Quito- Sur. A. Rx de ingreso, puntuación RALE modificada 6/8. B. Rx de control a los 3 días, RALE modificada 8/8.

En un estudio realizado en la ciudad de Nueva York en el hospital Mount Sinai, en pacientes entre las edades de 21 a 50 años, que acudieron al Servicio de Emergencias, se encontró que las radiografías de tórax iniciales y los puntajes de severidad predijeron los resultados en cuanto a hospitalización y riesgo de intubación. La metodología para la determinación de la severidad radiológica en este estudio, es similar a Rale modificado, con la variación que la segmentación pulmonar visual consta de 6 áreas, en lugar de 8.(10)

6. ¿Cuáles son los hallazgos frecuentes de neumonía por SARS – CoV2 en TC de tórax?

Los hallazgos de neumonía por SARS – CoV2 son muy variables en localización, grado de afectación y patrón de presentación.

La localización predominante es periférica, en lóbulos inferiores, basal posterior (figura 6); sin embargo, también puede ser de localización peribroncovascular, o mixta (periférica, peribroncovascular, uni o multilobar).

En el estudio tomográfico podemos encontrar:

Incremento de la atenuación en vidrio esmerilado, focal, redondeado, en parches, único, múltiple o de distribución difusa.

Puede existir incremento de la atenuación asociado a engrosamiento septal, en un patrón en empedrado, de distribución en parches, o difusa. (figura 7).(11)(12)

También se presentan consolidaciones en parches o de distribución difusa.(13)

La asociación vidrio esmerilado y áreas de consolidación, integran un patrón de neu-

monía en organización.

La aparición de bandas subpleurales es un signo de cambios involutivos.

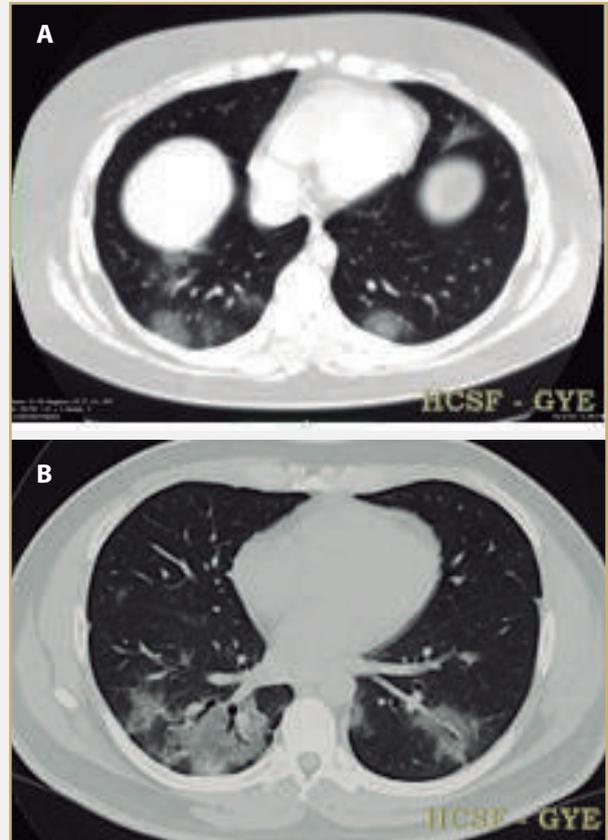
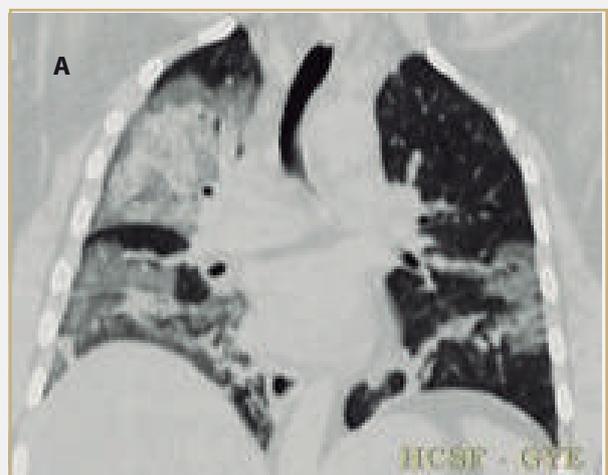


Fig. 6

A. Opacidades redondeadas, con atenuación en vidrio esmerilado, periféricas, en segmentos basal lateral y basal posterior del LID y segmento basal posterior del LII. B. Opacidades en parches con patrón en empedrado en segmento apical del LID y segmento apical del LII.



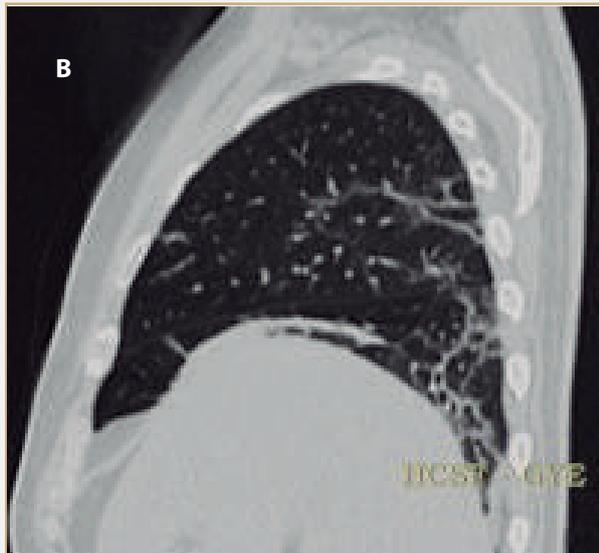


Fig. 7: A. Opacidad con atenuación en vidrio deslustrado distribuido en forma difusa en lóbulos superior, medio e inferior de pulmón derecho, con progresión a consolidación en lóbulo superior. Opacidad en parche, con patrón en empedrado periférica lingular superior. B. Múltiples bandas subpleurales con distorsión de la arquitectura en lóbulos superior e inferior derechos.

7. ¿Se puede determinar la fase de neumonía por SARS – CoV2 mediante estudios de imagen?

Se describe una aproximación de los hallazgos en TC de acuerdo con el transcurso de los días. (14)

Estadio 1: 0 - 4 días, se observan opacidades en vidrio esmerilado.

Estadio 2: 5 – 8 días, se observa incremento del patrón en empedrado.

Estadio 3: 9 – 13 días, se observa consolidación.

Estadio 4: >14 días, puede existir una resolución gradual de la consolidación, sin patrón en empedrado.

Aunque al momento de esta publicación, no existen estudios con valor estadístico significativo; consideramos pertinente compartir la experiencia observada en aproximadamente 1200 pacientes del Hospital Clínica San Fran-

cisco de Guayaquil (HCSF) En quienes los patrones tomográficos nos han orientado hacia la determinación de la fase de la enfermedad, coincidiendo con lo descrito en el estadio 1 (patrón en vidrio esmerilado), en estadio 2 además del patrón en empedrado hemos observado consolidaciones subpleurales y halo reverso; en el estadio 3 disminución del tamaño y de la atenuación de las opacidades en empedrado y/o consolidaciones, presencia de bandas subpleurales y distorsión de la arquitectura y en el estadio 4 opacidades con discreta atenuación en vidrio esmerilado y bandas subpleurales escasas. Estos hallazgos tomográficos en los diferentes estadios podrían ser validados en futuras publicaciones.

En las figuras 9, 10, 11 y 12 observamos casos de pacientes ecuatorianos, según las fases descritas de neumonía por SARS – CoV2:

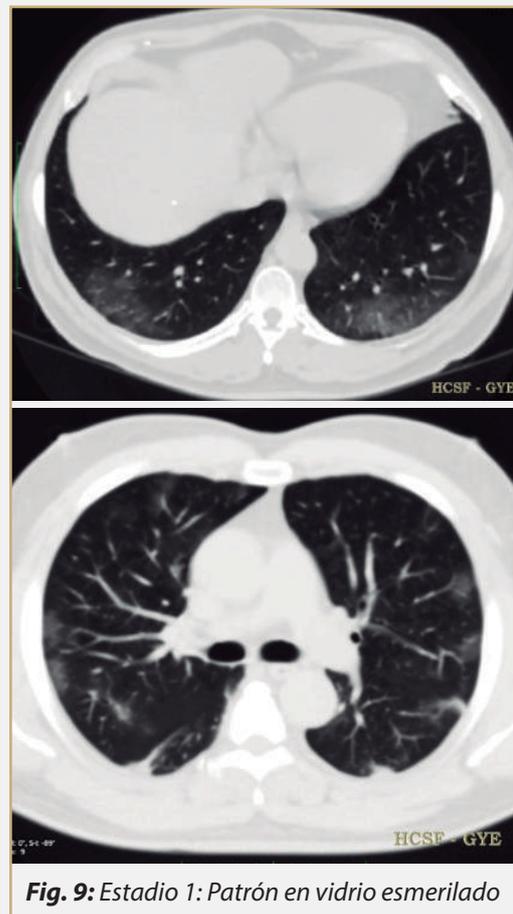


Fig. 9: Estadio 1: Patrón en vidrio esmerilado

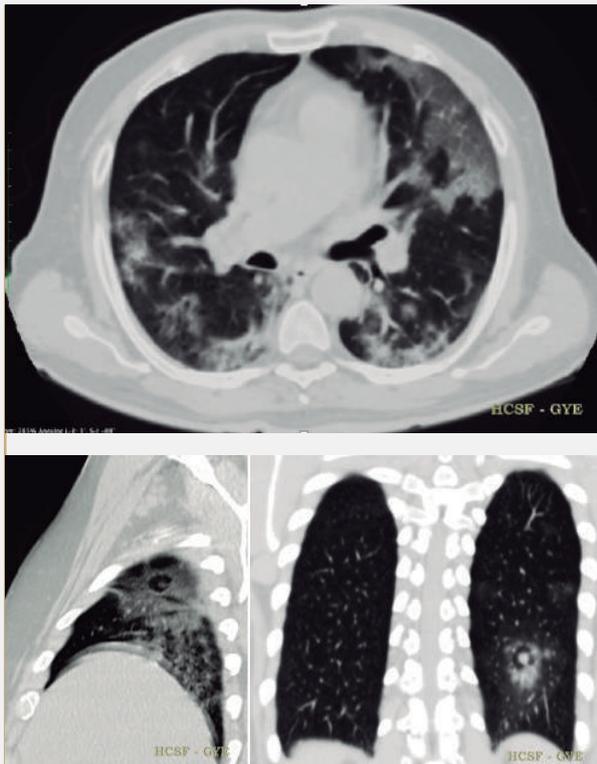


Fig. 10: Estadio 2: Patrón en empedrado, consolidaciones, halo reverso.

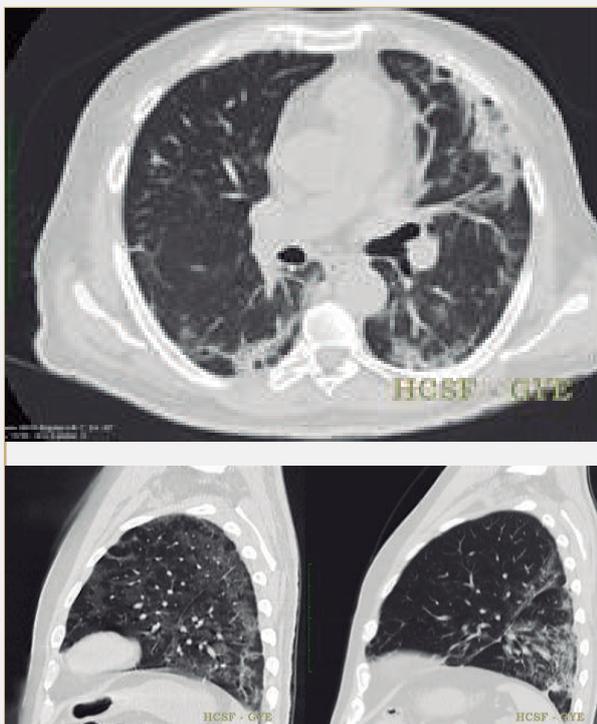


Fig. 11: Estadio 3: Disminución de tamaño y de la atenuación de las opacidades en empedrado y/o consolidaciones, presencia de bandas subpleurales con distorsión de la arquitectura..

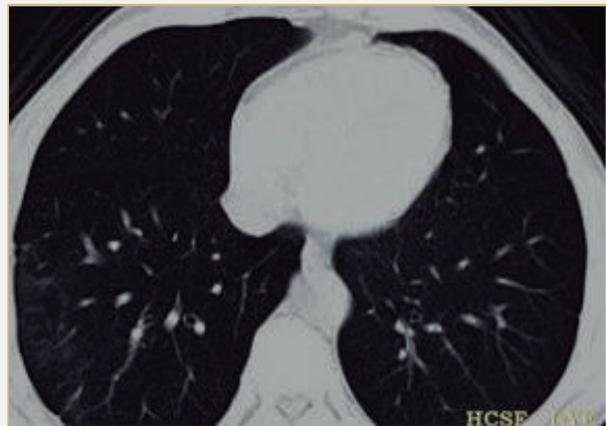


Fig. 12: Estadio 4: Opacidades con discreta atenuación en vidrio deslustrado, y escasas bandas subpleurales.

8. ¿Qué escala de severidad pronóstica se emplea en TC de Tórax en los pacientes sospechosos de neumonía por SARS – CoV2.

En la tabla 2, se analizan 5 escalas de severidad tomográfica propuestas a nivel mundial, cada una con sus ventajas y desventajas; sin embargo, ante el ascenso inmensurable del número de casos en la provincia de Guayas (epicentro de la pandemia en nuestro país), surgió la necesidad de crear un método más reproducible, eficaz y en el menor tiempo posible, para lo cual se implementó una forma simplificada para determinar la severidad tomográfica, en base al seguimiento de 103 pacientes con manejo ambulatorio y hospitalización del HCSF, durante un período de 45 días, proponiendo su uso de la siguiente forma:

Se determina el lóbulo con mayor número de lesiones o con mayor porcentaje de afectación y se calcula de la siguiente manera:

<25% = leve

25-75% = moderado

>75% = severo

AUTOR	NÚMERO DE PACIENTES	UN SOLO CENTRO /MULTICÉNTRICO	TÉCNICA	CONTRAS	PROS
SEYED H, ET AL (https://doi.org/10.1148/ryct.2020200130) (2)	120	un solo centro	cualitativa/ valoración por lóbulos	No diseñado para valoración de severidad	Coincidencia con otros estudios (13,14)
YANG R, ET AL (https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200047) (3)	102	un solo centro	cualitativa/ valoración por segmentos	proceso largo	Mejor correlación con gold estándar
YUAN M, ET AL (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230548) (15)	27	un solo centro	cualitativa/ valoración por lóbulo	puntos de corte diferente	Coincidencia con otros estudios (2,14)
KUNWEI L, ET AL (https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-020-06817-6) (16)	78	un solo centro	cualitativa/ valoración por lóbulo	puntos de corte diferente	Coincidencia con otros estudios (2,13)
BSTI (17)	no referencias		inicialmente una escala ahora otra escala (versión2)		

Tabla 2: Análisis comparativo de las escalas propuestas de severidad tomográfica.

Con relación a esta propuesta determinamos un acuerdo sustancial interobservador de este instrumento (Kappa de Cohen 0.79); un acuerdo moderado del observador 1 con el gold standar (18) (Kappa de Cohen 0.53) y un acuerdo sustancial del observador 2 con el gold standar (Kappa de Cohen 0.62). Esto nos indica que es un instrumento muy similar a la valoración clínica (gold standar) y altamente reproducible.

En relación a la valoración pronóstica del instrumento, como se observa en las tablas 3

y 4, se encontró una adecuada correlación entre los pacientes fallecidos y no fallecidos con la estadificación de severidad en la escala tomográfica dada por ambos observadores, tomando como 1: leve; 2: moderado y 3: severo; de tal forma, que los pacientes estadificados tomográficamente como leves y moderados tuvieron una baja probabilidad de muerte, y los pacientes estadificados como severos, una alta probabilidad de muerte ($\chi^2 < 0.005$).

		DESENLACE		Total	
		MUERTO	VIVO		
SEVERIDAD SEGÚN EL OBSERVADOR 1	1	Recuento	0	47	47
		% de desenlace	0,0%	67,1%	46,1%
	2	Recuento	4	20	24
		% de desenlace	12,5%	28,6%	23,5%
	3	Recuento	28	3	31
		% de desenlace	87,5%	4,3%	30,4%
Total	Recuento	32	70	102	
	% de desenlace	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	73,932a	2	,000
Razón de verosimilitud	85,559	2	,000
N de casos válidos	102		

Tabla 3: Valoración estadística del nivel de severidad tomográfica evidenciado por el observador 1 versus el desenlace final. Fuente: Datos propios de los autores

		DESENLACE		Total	
		MUERTO	VIVO		
SEVERIDAD TOMOGRÁFICA SEGÚN EL OBSERVADOR 2	1	Recuento	0	36	36
		% de desenlace	0,0%	51,4%	35,3%
	2	Recuento	2	32	34
		% de desenlace	6,3%	45,7%	33,3%
	3	Recuento	30	2	32
		% de desenlace	93,8%	2,9%	31,4%
Total	Recuento	32	70	102	
	% de desenlace	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	84,548a	2	,000
Razón de verosimilitud	96,723	2	,000
N de casos válidos	102		

Tabla 4: Valoración estadística del nivel de severidad tomográfica evidenciada por el observador 2 versus el desenlace final. Fuente: Datos propios de los autores

En las figuras 13, 14 y 15 se observan casos de pacientes con Neumonía por SARS – CoV2 del HCSF, determinando la Escala de severidad pronóstica por tomografía.

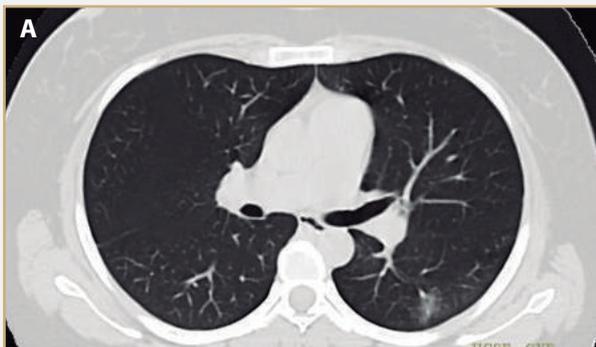


Figura 13: ESCALA DE SEVERIDAD PRONÓSTICA SIMPLIFICADA HCSF. Afectación Leve: < 25%

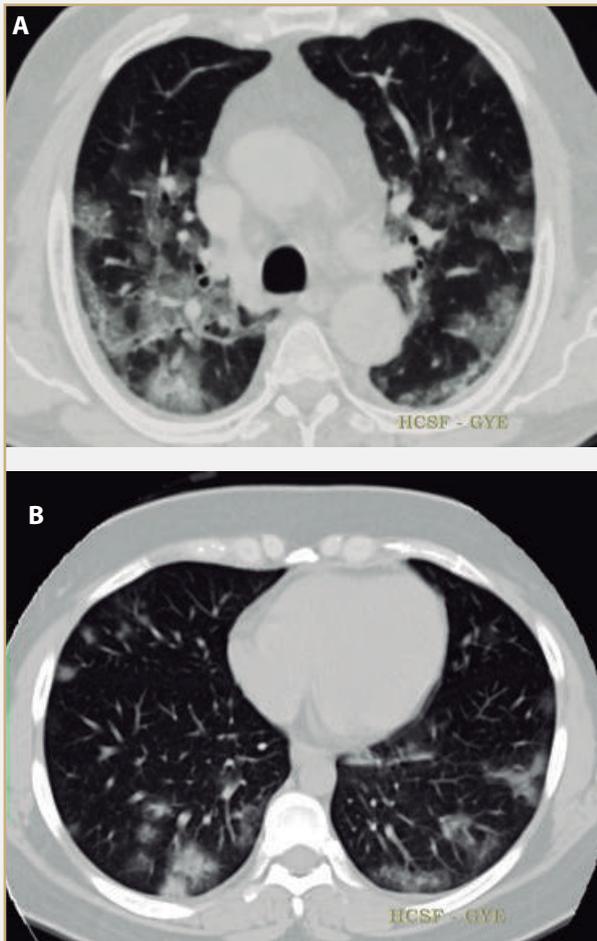


Fig. 14: ESCALA DE SEVERIDAD PRONÓSTICA SIMPLIFICADA HCSF. Afectación Moderada: > 25% al 75%.

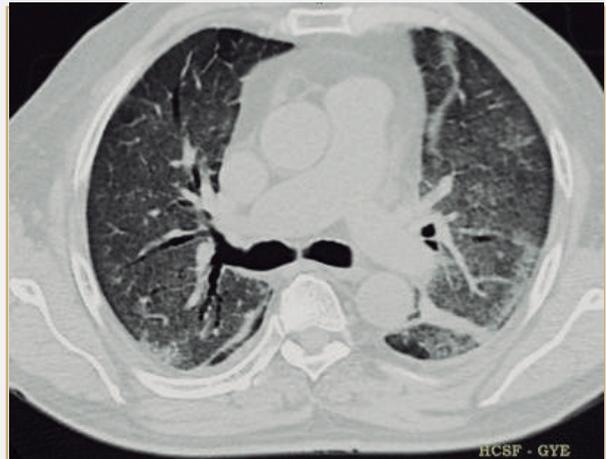
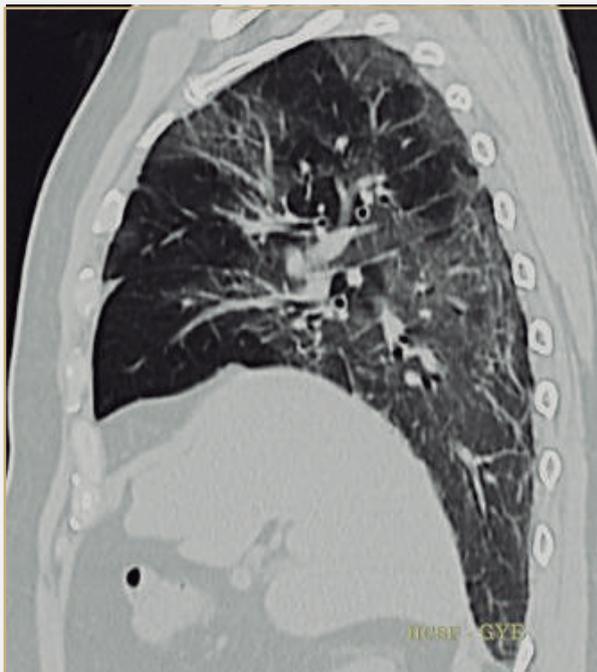


Fig. 15: ESCALA DE SEVERIDAD PRONÓSTICA SIMPLIFICADA HCSF. Afectación Severa: >75%

9. ¿Cuáles son los hallazgos que nos sugieren otra etiología, que con poca frecuencia, observamos en neumonía por SARS – CoV2 en TC de tórax?

Los autores realizaron un análisis estadístico de hallazgos poco frecuentes en neumonía por SARS – CoV2 en el Hospital IESS Sur - Quito entre los meses de abril y mayo del 2020; se incluyeron 41 pacientes con neumonía por SARS – CoV2 confirmados por PCR y con tomografía interpretada por dos médicos radiólogos de la institución; los hallazgos fueron contrapuestos a otras investigaciones (9), se resumen en el gráfico 1, estos son:

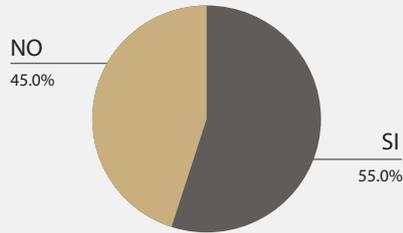
Cambios poco comunes de vía aérea:

Engrosamiento de las paredes bronquiales (11-23%(11) vs 0% Quito) y bronquiectasias (1%(11) vs 57%). Cabe resaltar que la dilatación del árbol bronquial está en relación a la adaptación pulmonar a la altura, razón por la cual el porcentaje de pacientes con este hallazgo en nuestra casuística es tan alto.

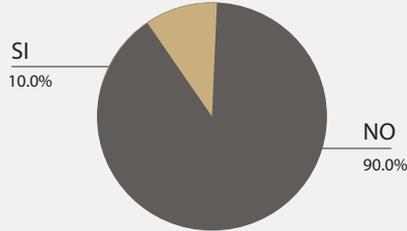
Patología pleural: Engrosamiento pleural (32%(11) vs 5%) y derrame pleural (1-8%(11) vs 10%).

Gráfico 1. Hallazgos tomográficos atípicos en pacientes con neumonía por SARS – CoV2 en el hospital IESS Quito Sur en abril a mayo del 2020

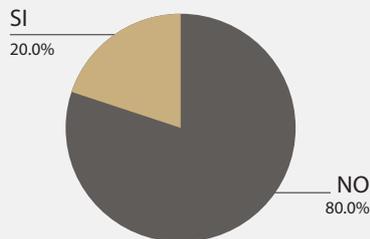
BRONQUIECTASIAS



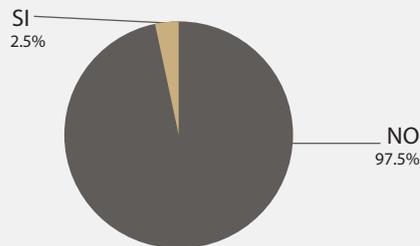
DERRAME PLEURAL



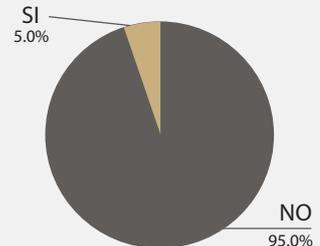
LINFADENOPATÍAS



DERRAME PERICARDICO



ENGROSAMIENTO PLEURAL



FUENTE: Datos propios de los investigadores

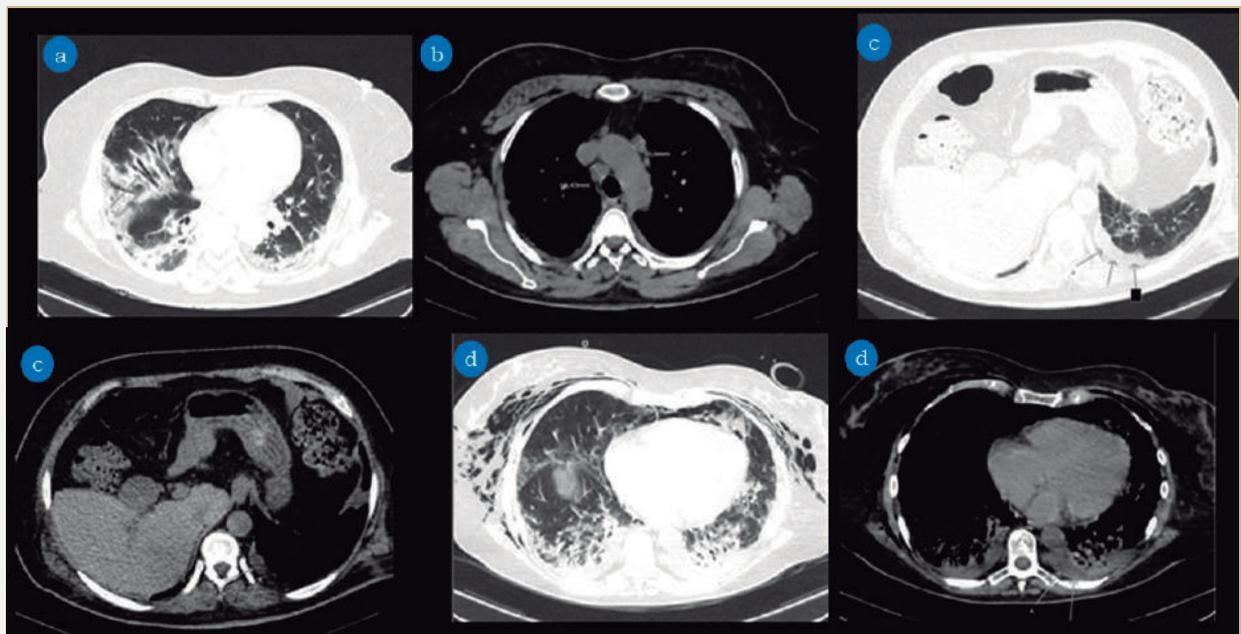


Fig. 16: Hallazgos poco frecuentes de neumonía por SARS – CoV2 en pacientes del Hospital IESS-Quito Sur. **a.** Bronquiectasias, **b.** Linfadenopatías, **c.** Engrosamiento pleural, **d.** Derrame pleural

Otros hallazgos atípicos:
Linfadenopatía (4-8%(11) vs 20%), derrame pericárdico (5-6%(11) vs 1%).

En la figura 16 se observan casos de pacientes ecuatorianos con neumonía por SARS – CoV2 y hallazgos poco frecuentes asociados.

10. ¿Qué otras patologías podrían tener hallazgos similares de neumonía por SARS – CoV2 en TC de tórax?

En varias neumonías virales, a manera de ejemplo, en la influenza H1 N1 predomina el compromiso central.(11)

En el patrón de neumonía organizada debemos considerar a infecciones virales y bacterianas, colagenopatías, neumonitis por hipersensibilidad a fármacos, entre otras. (1) Por el compromiso periférico hay que tomar en cuenta a la neumonía eosinofílica.(19)

11. ¿Cuál es el rol de la inteligencia artificial / Sistemas CAD (Computer Aided Detection), en el COVID-19?

La determinación de hallazgos típicos de neumonía por SARS – CoV2, en la tomografía de tórax, permite a los sistemas computarizados de evaluación de imágenes una correcta identificación de la patología a través de la lectura de dichas imágenes, con altos valores de certeza, sensibilidad y especificidad. Se ha determinado que el desempeño de los profesionales radiólogos en el diagnóstico de COVID19 es menor en términos estadísticos(20) y ambos actores carecen de algo que el otro tiene. En el caso de los médicos radiólogos, la posibilidad de mejorar los valores estadísticos, con ayuda de los sistemas computarizados, es prometedora, mientras que las máquinas carecen de los escenarios con que sí contamos los humanos(21).

El rol de la inteligencia artificial y de los sistemas CAD debe ser siempre de apoyo al papel del radiólogo y de ninguna manera estos sistemas informáticos pueden reemplazar al

médico especialista. Se recomienda que la inteligencia artificial se incluya al sistema RIS, de forma que la información obtenida a través de ésta sirva para mejorar la eficiencia, velocidad y certeza de los informes. (20)(22)

12. ¿Existe diferencia en la presentación imagenológica en pacientes con neumonía por SARS – CoV2 pediátricos en comparación con adultos?

Tanto en Rx como en TC, los hallazgos de neumonía por SARS – CoV2 en la edad pediátrica (hasta 18 años), son similares a los del adulto, caracterizados por opacidad en vidrio esmerilado con áreas de consolidación focal, de localización subpleural, periférica, de predominio basal y posterior. Sin embargo, las manifestaciones por imagen en la edad pediátrica, son menos patentes que en el adulto, incluido el tamaño y número de las lesiones.

El signo del halo es frecuente en los niños y se presenta hasta en el 50% de casos. En TC se describen tres fases, una temprana (opacidad focal única o múltiple) que rápidamente avanza a un vidrio esmerilado más extenso, fase progresiva, que a su vez, puede evolucionar a consolidación o fase de desarrollo. En niños, el engrosamiento peribronquial y el infiltrado reticular son más frecuentes que en el adulto.(23)(24)

13. ¿Qué valoramos en una ecografía pulmonar normal?

La pared torácica aparece como una serie de capas de tejidos blandos de distinta ecogeni-

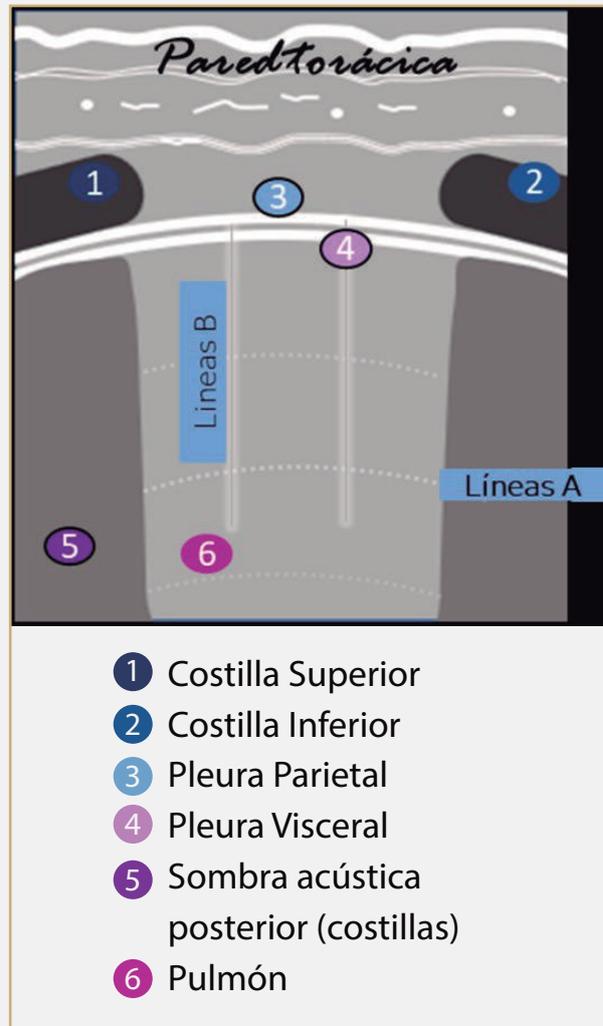
cidad. La más superficial corresponde a la piel, la cual se visualiza como una capa ecogénica de 1 a 3 mm de espesor. Inmediatamente por debajo, se identifican la grasa subcutánea y los músculos intercostales, éstos últimos visibles como múltiples estrías ecogénicas sobre una base hipoecoica. Más en profundidad, las costillas se observan, con la sonda ecográfica en posición longitudinal, como estructuras curvilíneas hiperecoicas con sombra acústica posterior. Entre ellas, a unos 5 mm por debajo, puede visualizarse la línea pleural ecogénica. (Esquema 5).

Cuando exploramos con una sonda de baja frecuencia en proyección oblicua (siguiendo la dirección del espacio intercostal), la pleura visceral y parietal aparecen como una línea hiperecogénica única, que se mueve con la respiración, signo conocido como del deslizamiento pulmonar y que representa el movimiento de la pleura visceral contra la parietal. Con transductores de alta frecuencia y gran resolución a poca profundidad se pueden observar las 2 capas, parietal y visceral, de unos 2 mm de anchura y de aspecto regular, separadas entre sí por el espacio pleural (0,3mm) (25)

El diafragma puede verse a través de los espacios intercostales inferiores posteriores pero, en la mayoría de sujetos normales, el pulmón lo oculta durante la inspiración, junto a los órganos abdominales superiores. En caso de existir derrame pleural, éste actuaría como ventana ecogénica y permitiría su visión. Con el paciente en decúbito supino y el transductor a nivel subcostal, el diafragma se observa como una línea ecogénica de 1 ó 2 mm de espesor, inmediatamente por encima del hígado o bazo, de convexidad superior, que se mueve normalmente en

dirección cráneo-caudal con la respiración. (26)(27)

Esquema 5: Referencias anatómicas en ecografía pulmonar



En conjunto, el borde superior de las sombras de las costillas y la línea pleural componen una imagen que semeja el perfil de un murciélago(25).(Figura 17)

El parénquima pulmonar normal, se sitúa por debajo de la línea pleural y es invisible por ecografía. Esto se debe a que los ultrasonidos son atenuados por el aire y a que, además, la gran diferencia de impedancia acústica entre la pleura y el pulmón hace que la mayoría de los ultrasonidos sean reflejados por la interfase: líneas A y líneas B.

Los principales hallazgos que deben identificarse en el tórax normal son la línea pleural con el característico signo del deslizamiento y los artefactos representados por las líneas A y B. (26) (28)

14. ¿Qué son las líneas A pulmonares?

Líneas A o artefactos de reverberación consisten en una serie de líneas hiperecogénicas horizontales, por debajo de la línea pleural, paralelas y equidistantes una de otra. (Figura 17). Representan la reverberación de los ultrasonidos reflejados por la superficie pleuropulmonar. (25)

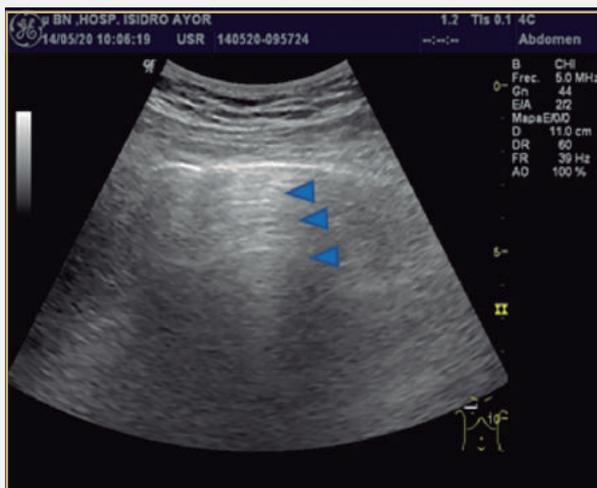


Figura 17. Paciente del Hospital General Isidro Ayora-Loja (HGIA). Ecografía pulmonar con transductor convexo. Se puede visualizar el signo del murciélago, generado por la sombra acústica de dos costillas adyacentes y la línea pleural en la superficie de los pulmones, que se asemejan a los murciélagos con las alas extendidas. Estudio normal, líneas A visibles (cabeza de flechas azules).

15. ¿Qué son las líneas B pulmonares?

Las líneas B o artefactos en cola de cometa aparecen como imágenes verticales. Se originan en la superficie pleural, se prolongan hasta la base de la pantalla, son móviles con

la respiración y atraviesan y borran las líneas A. Pueden verse en sujetos sanos (figura 18), sobre todo en las bases pulmonares, pero más de 3 en un mismo campo se considera anormal.(25)

Las líneas B se deben a la reflexión del haz de ultrasonidos al encontrar un área intersticial engrosada, por la gran diferencia de impedancia acústica entre el aire, edema o fibrosis existente en los septos interlobulillares engrosados. (29)

Cuando la distancia entre dos líneas B adyacentes es de aproximadamente 3 mm, se llaman líneas B3. Si la distancia es de 6 a 7 mm, se llaman líneas B7. Las líneas B3 representan una acumulación temprana de líquido a nivel alveolar y poca alteración de la función pulmonar, mientras que las líneas B7 indican un aumento en la fuga de líquido hacia el espacio interlobulillar, con tabiques engrosados y un deterioro marcado en la función pulmonar. A veces, la disposición densa de las líneas B es difícil de distinguir y contar. Cuando las líneas B confluentes se extienden por todo el campo pulmonar, la ecografía muestra un patrón difuso de línea B, llamado pulmón blanco.(30)

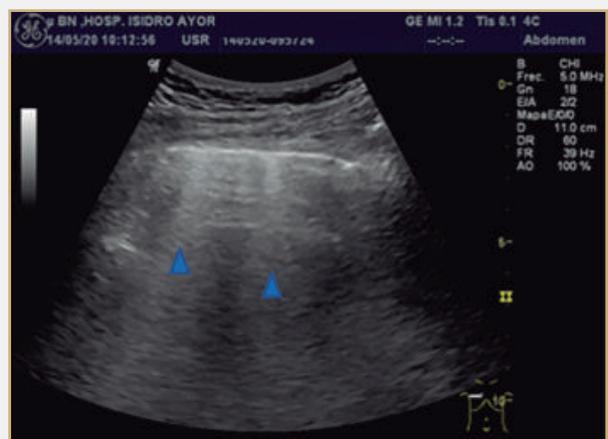


Figura 18: Paciente HGIA-Loja. Ecografía pulmonar con transductor convexo, estudio normal, líneas B visibles (menor a 3 en el campo valorado).

16. ¿Cuáles son los hallazgos ecográficos en Neumonía por SARS – CoV2?



En el esquema 6 se visualizan los signos ecográficos descritos en neumonía por SARS – CoV2:

Engrosamiento e irregularidad de la pleura, presencia de líneas B (más de 3), en diferentes patrones: focal, multifocal o confluyente; pérdida de líneas A. Pueden encontrarse consolidaciones en una variedad de patrones que incluyen: pequeños, multifocales, no translobares y translobares, generalmente con broncogramas aéreos, móviles ocasionalmente.*(31). Además se ha descrito el signo del haz de luz. (32)**

*La consolidación pulmonar se observa como una estructura tisular difusamente hipoecoica (iso/hipoecoica al hígado), limitada por la línea pulmonar (o línea pleural cuando no hay derrame) y, en la profundidad, por un borde irregular en conexión con el pulmón aireado. (33)

Tiene forma de cuña, permite la transmisión acústica y su tamaño no varía con los movimientos respiratorios. En la neumonía generalmente en el interior de la consolidación se observa un broncograma aéreo ecográfico constituido por imágenes lineales ramificadas hiperecogénicas formadas por ecos puntiformes. (31) (33) (32)

** Este artefacto vertical, ecolucente, en forma de banda se mueve rápidamente con el deslizamiento pleural, a veces creando un efecto de "encendido y apagado" tal como aparece y desaparece de la pantalla.

17. ¿Cuáles son los hallazgos de la US Doppler color en Neumonía por SARS – CoV2?

No se describe utilidad de la utilización del Doppler color en esta patología. Estudios preliminares describen ausencia de flujo sanguíneo en la consolidación subpleural detectada por ultrasonido Doppler color.(34)

18. ¿Cuál es la utilidad del Modo M en el diagnóstico ecográfico de Neumonía por SARS – CoV2?

Los hallazgos ecográficos frecuentes en neumonía por SARS – CoV2 no requieren emplear el Modo M, éste podría ser útil cuando existe la sospecha clínica de complicación con neumotórax. (35). En donde se describe el signo de la estratósfera o de código de barras, generado por la falta de movimiento del aire libre, que abole el signo de deslizamiento del pulmón y el área granular de "orilla de playa", formada por el deslizamiento de los pulmones. El signo es

reemplazado por líneas horizontales y paralelas (36)(25)

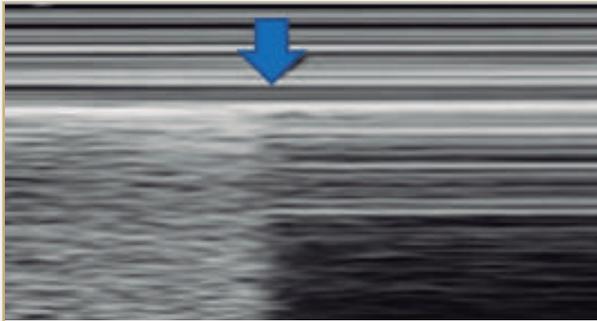


Figura 19: Punto pulmonar (flecha azul que separa a la izquierda el signo de la orilla de playa del signo de la estructura o código de barras, con marcado patrón lineal (36)

19. ¿Existe un score ecográfico para Neumonía por SARS – CoV2?

Existen varias propuestas, consideramos que la más reproducible, es la propuesta por el Dr. Soldati, et al (tabla 5) (figura 20 y 21), en el actual contexto de la pandemia.

Al final del procedimiento, se escribirá para cada área ecográfica, el puntaje más alto obtenido.(37).

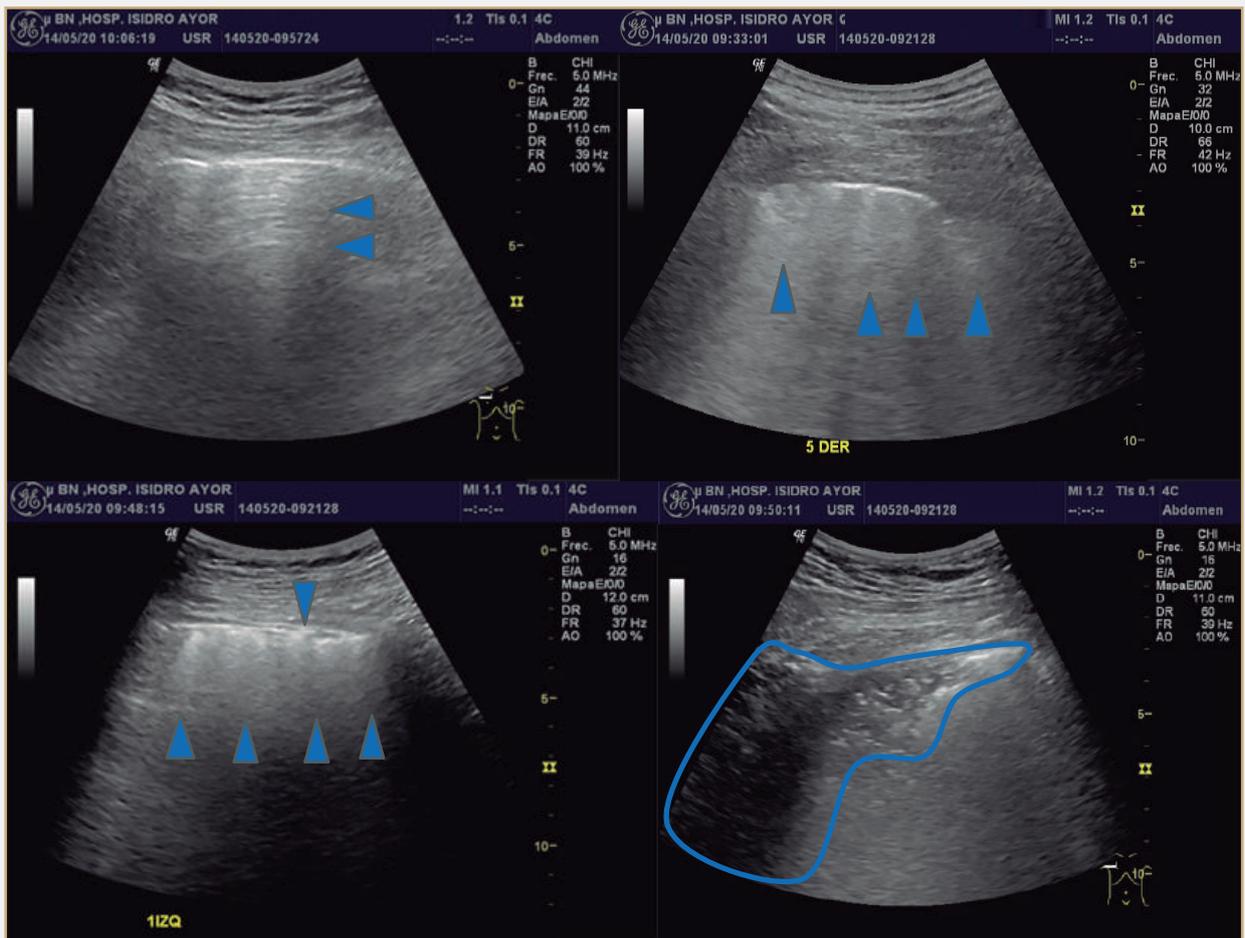


Figura 20. Paciente del HGIA, con Neumonía por SARS – CoV2. **a.** Pulmón normal – score 0. **b.** Mayor cantidad de líneas B – score 1. **c.** Disrupción de la línea pleural con consolidaciones subpleurales pequeñas- score 2. **d.** Consolidación subpleural, con broncograma aéreo – Score 3.

PUNTAJE	HALLAZGOS
Puntaje 0	Línea pleural continua, líneas A
Puntaje 1	Línea pleural irregular, líneas B escasas
Puntaje 2	Disrupción de la línea pleural, líneas B abundantes, pequeñas áreas de consolidación
Puntaje 3	Consolidaciones grandes y pulmón blanco

Tabla 5: Score ecográfico para neumonía por SARS – CoV2

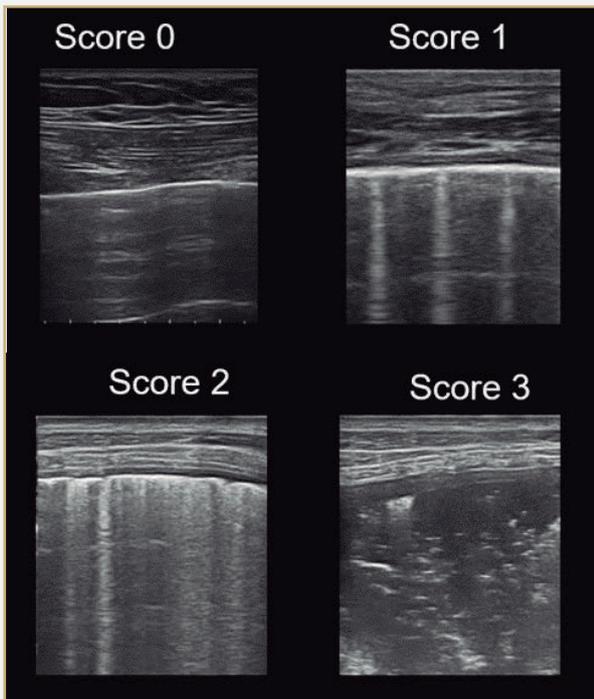


Figura 21. Hallazgos ecográficos, ejemplificando Score ecográfico (38)

20. ¿Permite la ecografía pulmonar visualizar trombosis pulmonar asociada a Neumonía por SARS – CoV2?

Actualmente, las guías de práctica clínica recomiendan la realización de un angioTC de tórax como técnica de imagen de elección para el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar. (39)

La ecografía torácica es útil clínicamente para el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar y representa una alternativa diagnóstica al angioTC de tórax cuando esta técnica está contraindicada o no está disponible. (40)

La ecografía multiórgano (pulmón, corazón y sistema venoso de las extremidades inferiores) muestra mejores resultados que los encontrados en el estudio ecográfico de cada órgano por separado. (40)

Para que esas alteraciones puedan ser detectadas en la ecografía torácica, es necesario que haya afectación de la superficie pleural adyacente a la zona de parénquima afectado, bien de forma directa (infarto pulmonar) o indirecta (atelectasia, derrame pleural) ya que se crea una ventana acústica que permite que el ultrasonido penetre en los tejidos más profundos

El hallazgo ecográfico más característico es la existencia de una zona hipoecoica de base pleural y morfología triangular. El resto de lesiones tienen morfología redondeada o poligonal. Independientemente de la forma, la lesión es homogénea, se extiende hasta la superficie pleural y suele ser mayor de 2 cm. (41)

REFERENCIAS

1. Català Forteza J. Tutorial sobre la Rx de tórax en el actual contexto de pandemia por COVID -19, indicaciones, hallazgos, informe y escala radiológica de valoración para el ingreso o alta del paciente (ERVI) y seguimiento. Available from: https://seram.es/images/site/TUTORIAL_CSI_RX_TORAX_COVID-19_vs_4.0.pdf
2. Ng M-Y, Lee EY, Yang J, Yang F, Li X, Wang H, et al. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020 Feb 1;2(1):e200034.
3. Wong HYF, Lam HYS, Fong AHT, Leung ST, Chin

- TWY, Lo CSY, et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. *Radiology*. 2019;
4. Bai et al. COVID-19 CORADS classification CORADS classification. *Dutch Radiol Soc [Internet]*. :1–7. Available from: <https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification>
 5. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*. 2020;
 6. Koo HJ, Lim S, Choe J, Choi SH, Sung H, Do KH. Radiographic and CT features of viral pneumonia. *Radiographics*. 2018.
 7. MSP. Consenso interino multidisciplinario informado en la evidencia sobre el tratamiento de COVID-19 Año 2020. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/Consenso-Tratamiento-COVID-v-3-1-1.pdf>
 8. Warren MA, Zhao Z, Koyama T, Bastarache JA, Shaver CM, Semler MW, et al. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. *Vol. 73, Thorax*. 2018. p. 840–6.
 9. Colegio Mexicano de Medicina Crítica. Guía Para La Atención Del Paciente Crítico. *Commec [Internet]*. 2020; Available from: https://www.flasog.org/static/COVID-19/11_Abril_20_Final_compressed.pdf
 10. Toussie D, Voutsinas N, Finkelstein M, Cedillo MA, Manna S, Maron SZ, et al. Clinical and Chest Radiography Features Determine Patient Outcomes In Young and Middle Age Adults with COVID-19. *Radiology*. 2020;201754.
 11. 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 Mar;1–9.
 12. Revel M-P, Parkar AP, Prosch H, Silva M, Sverzellati N, Gleeson F, et al. COVID-19 patients and the Radiology department-advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) of Thoracic Imaging (ESTI).
 13. Li Y, Xia Li LY. Role of Chest CT in Diagnosis and Management. *AJR*. 2020;214:1–7.
 14. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology*. 2020;
 15. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS One [Internet]*. 2020;15(3):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0230548>
 16. Li K, Fang Y, Li W, Pan C, Qin P, Zhong Y, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). *Eur Radiol*. 2020;
 17. British Society of Thoracic Imaging. Background COVID-19 • First cases Wuhan City China. 2020;(-March):28.
 18. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19.
 19. Baert AL, Knauth LM, Sartor GK. *MEDICAL RADIOLOGY Diagnostic Imaging*.
 20. Bai HX, Wang R, Xiong Z, Hsieh B, Chang K, Halsey K, et al. AI Augmentation of Radiologist Performance in Distinguishing COVID-19 from Pneumonia of Other Etiology on Chest CT. *Radiology*. 2020 Apr;201491.
 21. Adams HJA, Kwee TC, Kwee RM. COVID-19 and chest CT: do not put the sensitivity value in the isolation room and look beyond the numbers. *Radiology*. 2020 Apr;201709.
 22. Li L, Qin L, Xu Z, Yin Y, Wang X, Kong B, et al. Artificial Intelligence Distinguishes COVID-19 from Community Acquired Pneumonia on Chest CT.

- Radiology. 2020 Mar;200905.
23. Li B, Shen J, Li L, Yu C. Radiographic and Clinical Features of Children with 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Indian Pediatr.* 2020;
 24. Chen A, Huang J, Liao Y, Liu Z, Chen D, Yang C, et al. Differences in Clinical and Imaging Presentation of Pediatric Patients with COVID-19 in Comparison with Adults. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020;
 25. Colmenero M, García-Delgado M, Navarrete I, López-Milena G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Medicina Intensiva.* 2010.
 26. Gallego Gómez MP, García Benedito P, Pereira Boo D, Sánchez Pérez M. La ecografía torácica en la enfermedad pleuro-pulmonar. *Radiología.* 2014;
 27. Vollmer I, Gayete Á. Ecografía torácica. *Arch Bronconeumol.* 2010;
 28. Arenas M, Castillo D, Valenzuela M, Grimaldi F. La ecografía como técnica neumológica. *Rev Médica Hjca.* 2016;
 29. de la Quintana Gordon FB, Nacarino Alcorta B, Fajardo Pérez M. Ecografía pulmonar básica. Parte
 30. Patología parenquimatosa. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2015;
 31. Lv F. Chinese Expert Consensus on Critical Care Ultrasound Applications at COVID-19 Pandemic Let us know how access to this document benefits you. 2020;
 32. Peng QY, Wang XT, Zhang LN. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. *Intensive Care Medicine.* 2020.
 33. Eckardt KU, Feldkamp T. What'S New in Lung Ultrasound During the Covid-19 Pandemic. *Intensive Care Med [Internet].* 2020;9–12. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06048-9>
 34. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure the BLUE protocol. *Chest.* 2008;
 35. Huang Y, Wang S, Liu Y, Zhang Y, Zheng C, Zheng Y, et al. A Preliminary Study on the Ultrasonic Manifestations of Peripulmonary Lesions of Non-Critical Novel Coronavirus Pneumonia (COVID-19). *SSRN Electron J.* 2020;
 36. Tusman CMAG. Utilidad de la ecografía pleuropulmonar en el paciente crítico. *Med Crit.* 2013;
 37. Mendoza Neira et al, Ernesto R. Artículo Especial Guía de Procedimiento : Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma-FAST . Procedure guide : Focalized Ultrasound Evaluation in Trauma-FAST competencias del personal de salud que labora Desarrollo y Evaluación (GRADE de las siglas ing. 2019;14(1):11–32.
 38. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Proposal for international standardization of the use of lung ultrasound for COVID-19 patients; a simple, quantitative, reproducible method. *J Ultrasound Med.* 2020;1–7.
 39. Vollmer Ivan SE de U. Tutorial de ECO torácica en pacientes COVID-19. 2020.
 40. Konstantinides SV., Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, Galiè N, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal.* 2014.
 41. Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Bartolucci M, et al. Accuracy of point-of-care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Chest.* 2014;
 42. Elías Hernández T, Morillo Guerrero R, Jara Palomares L, Otero Candelera R. La ecografía en el diagnóstico de la enfermedad tromboembólica venosa. *Rev Esp Patol Torac.* 2016;28(2, supl.1):46–55.

TÉCNICAS DE IMAGEN Y REPORTE RADIOLÓGICO

1. ¿Cuáles son los factores técnicos que deben utilizarse para realizar una Rx de tórax en un paciente adulto sospechoso de neumonía por SARS-CoV 2 en salas radiológicas como en UCI y salas de aislamiento?

En salas fijas de Radiología en pacientes que por su estado general pueden colaborar en adoptar diferentes posiciones radiológicas para la Rx de tórax los factores recomendables se resumen en la Tabla 1.

FACTORES	RX ADULTO	
	AP-PA	LATERAL
Kv	125-150	125-150
mAs	8-8,5	10-10,5
MA	300-350	300-350
Foco	Grueso	Grueso

Tabla 1. Fuente: Modificado de Torsten B. Möller/ Emil Reif. Atlas de Anatomía Radiológica (1). y Modificado de Loren h .Ketai M. Basics of Chest Radiology, A Beginner's Guide to Chest (2).

En un segundo escenario, si la realización de estudios de Rx de tórax se hace con equipo portátil en UCI o salas de aislamiento el Kv debe reducirse de acuerdo al equipo y debería encontrarse en un rango de 85 a 90. (1)(2).

2. ¿Cuál es la técnica radiológica en relación a posición del paciente, centrado, distancia y penetración del tubo de Rayos X, en pacientes sospechosos de neumonía por SARS-CoV2 en adultos?

Inspiración: Profunda, se deben contar 9 a 10 espacios intercostales posteriores.

Penetración: Se deben ver mínimamente los cuerpos vertebrales a través de la silueta cardiaca, pero no los elementos posteriores de las vértebras.

Centrado La distancia entre el borde medial de las clavículas debe ser equidistante a la apófisis espinosa de la vértebra a ese nivel.

Angulación: Las clavículas deben proyectarse sobre las terceras o cuartas costillas, y deben conservar la forma de S.

Magnificación: La magnificación de algunas estructuras puede dar la falsa impresión de aumento de su tamaño, como el corazón en una radiografía ánteroposterior.(3)

3. ¿Cuál es la técnica que debe utilizarse para realizar una Rx de tórax de un paciente pediátrico (menor de 15 años) sospechoso de neumonía por SARS-CoV2?

Los factores técnicos recomendados para la realización de una Rx de tórax en pacientes pediátricos menores de 15 años, difiere de la técnica del adulto y se citan en la Tabla 2.

Tabla 2. Técnica de Rx de tórax pacientes pediátricos

	Rx PEDIÁTRICO (-15a)	
	AP-PA	LATERAL
Kv	52-57	55-60
mAs	4.5-6	5.5-6.5
MA	100	100
Foco	Fino	Fino
	Los factores pueden variar dependiendo del biotipo del paciente	

Tabla 2. Fuente: Modificado de Torsten B. Möller/ Emil Reif. Atlas de Anatomía Radiológica (1). y Modificado de Loren h .Ketai M. Basics of Chest Radiology, A Beginner's Guide to Chest (2).

4. ¿Cuál es la técnica y proyección adecuada en un recién nacido sospechoso de neumonía por SARS-CoV2?

Los factores técnicos recomendables para realizar una Rx de tórax en pacientes recién nacidos se citan en la Tabla 3.

Tabla 3. Técnica de Rx de tórax en Recién Nacidos

	Rx RN
	AP
Kv	48-56
mAs	4-5
MA	100
Foco	Fino
	Recomendaciones: -Posición: decúbito prono -Chasis debajo de espalda cubierto con un cobertor sin retirar electrodos -Siempre sin Bucky

Tabla 3. Fuente: Modificado de Torsten B. Möller/ Emil Reif. Atlas de Anatomía Radiológica (1). y Modificado de Loren h .Ketai M. Basics of Chest Radiology, A Beginner's Guide to Chest (2).

Es recomendable realizar este estudio radiológico siempre sin bucky, y hay que tomar en cuenta que los factores dependen del biotipo del paciente. (1)(2)

5. ¿Hay diferencia significativa para el resultado de una Rx de tórax entre las técnicas: Análoga, Radiografía Directa (DR), o Radiología Computada (CR)?

Si existen diferencias entre estas técnicas, las mismas se detalla a continuación:

ÁNALOGA

Técnica no recomendada por su tecnología anterior.

RADIOGRAFÍA DIRECTA (DR)

- Mayor eficacia del detector.
- Dosis de radiación 20% menor.
- Acceso inmediato a la imagen.
- Mayor costo.

RADIOGRAFÍA COMPUTARIZADA (CR)

- Adaptabilidad a equipos convencionales.
- Portabilidad.
- Utilización de herramientas para un diagnóstico más eficiente.
- Más económico.(2)

6. ¿Es recomendable el uso de las escalas de ERVI y RALE para la realización del reporte radiológico en pacientes con neumonía por SARS-CoV2?

Sí, es importante que se incluyan como parte del protocolo radiológico para que sean un punto de partida en el diagnóstico, manejo,

pronóstico y tratamiento del paciente con neumonía por SARS-CoV2.

7. ¿Qué debería incluir el cuerpo del informe radiológico de una Rx de tórax en el contexto de la pandemia por SARS-CoV 2:

El cuerpo del informe radiológico debería incluir:

- Descripción de hallazgos principales.
- Localización y distribución de las lesiones.
- Porcentaje de compromiso pulmonar.
- Descripción de otros hallazgos asociados.
- Descripción de hallazgos atípicos. (2)

8. ¿Qué debe y que no debe incluir la impresión radiológica?

Depende si la afectación es unilateral o bilateral y en relación al número y distribución de lesiones de acuerdo a lo señalado:

1. COMPATIBLE/ALTAMENTE SUGESTIVO DE NEUMONÍA POR SARS-CoV 2: Afectación uni o bilateral con lesiones características de la enfermedad de predominio en periferia. Certeza prácticamente absoluta.

2. SUGESTIVO/SOSPECHOSO DE NEUMONÍA POR SARS-CoV2: Menor cantidad de lesiones cuyo aspecto lo sugiere, aunque no necesariamente todas estén en periferia. Alta probabilidad.

3. NO CONCLUYENTE DE NEUMONÍA POR SARS-CoV2: Ya sea por el aspecto, localización o la sutileza de las anomalías no podemos asegurar que estemos ante una infec-

ción por SARS-CoV2 ya que existen otros agentes patógenos e incluso otras entidades no infecciosas que podrían presentar el patrón radiológico observado. No podemos asegurarlo con certeza.

4. NO SUGESTIVO DE NEUMONÍA POR SARS-CoV2/DIAGNÓSTICO ALTERNATIVO:

El tipo de hallazgos no nos sugieren infección por SARS-CoV2 y pueden sugerir otros diagnósticos: neumonía bacteriana, tumor, fallo cardiaco, etc.

5. NORMAL: Sin hallazgos relevantes. Paciente sano o sin manifestaciones radiológicas de la enfermedad.(2)

9. ¿Es necesario colocar al final del Reporte Radiológico observaciones y recomendaciones?

En el contexto de la pandemia que estamos atravesando, las similitudes así como las diferencias tanto de los síntomas como la presentación por imágenes, hacen imperativo que tomemos un rol protagónico y orientemos al resto de especialistas médicos sobre el actuar con cada paciente portador de SARS -CoV 2, de forma individual, estableciendo en el reporte radiológico otras posibilidades diagnósticas, especialmente en los casos en donde los hallazgos radiológicos no son concluyentes para neumonía por SARS-CoV2.

TÉCNICA DE TOMOGRAFÍA (TC) DE TÓRAX EN NEUMONÍA POR SARS-CoV2

10. ¿Cuáles son los parámetros técnicos para realizar una TC de Tórax en pacientes adultos, niños, mujeres embarazadas y con neumonía SAR-COV2?

En la tabla 4 a continuación se detallan parámetros técnicos que serán de utilidad para la realización de tomografía de tórax de acuerdo al tipo de paciente

Tabla 4. Parámetros técnicos a tomar en cuenta durante la realización de una tomografía de tórax.

PROTOCOLO TC	TORAX NORMAL	*TORAX BAJA DOSIS	MUJER EMBARAZADA	TC CONTRASTADA	NIÑO	ANGIO-TC
Posición del paciente	Decúbito Supino	Decúbito Supino	Decúbito Supino	Decúbito Supino	Decúbito Supino sedado	Decúbito Supino
Fase respiratoria	Inspiración	Inspiración	Inspiración	Inspiración	Inspiración	Inspiración
Topograma	C7-T1 T11-T12	C7-T1 T11-T12	C7-T1 T11-T12	C7-T1 T11-T12	C7-T1 T11-T12	Vértice pulmonar 0.625/2.5 mm
Colimación Ancho de Haz Grosor del Corte	5 mm (4 x 1.25 mm)	5 mm (0.62-1.5 mm)				
Reconstrucción de corte	1 mm	1.5mm				
mA/Kv	30-70/120	30-70/80	30-70/80	30-70/120	30-50/80	50-77/120
Radiación efectiva vs Radiación natural de fondo	7 mSv 2 años	1.5 mSv 6 meses	1.5 mSv 6 meses	11-12 mSv 3-4 años	1.6 mSv 6 meses	12 mSv 4 años
CTD vol	25 mGy Valor estandarizado					
Contraste	No	No	No	1-1.5 ml/seg	No	40 cc Bolus tracking. ROI tronco de la pulmonar

Tabla 4. Fuentes: (4)(5)(6)

Modificad de: RIH – CT FOR PULMONARY EMBOLISM SIEMENS DEFINITION AS + PROTOCOL. 2017;(Recon 3):2017 Chest CT Severity Score an Imaging Tool for Assessing Severe. Radiology. 2020;23.

Modificado: Radiologyinfo.org. Dosis de radiación en exámenes de rayos X y TAC Qué son los rayos X y qué hacen. 2016;1-4

En base a los parámetros mencionados en la tabla verificamos que la realización de una tomografía simple, tomografía contrastada y angio-tomografía de tórax comparten la mayoría de parámetros, existiendo variación en el uso del medio de contraste, en la emisión de dosis de radiación efectiva y variaciones en mAs/Kv; el funcionamiento del inyector es independiente del equipo tomográfico actúan sincrónicamente pero cada uno tiene funciones de comando independientes. Los parámetros que se recomienda son una guía de referencia.

Las imágenes deben ser reconstruidas, de ser técnicamente posible, a 1 mm.(6)

El miliamperaje (mAs) corresponde a la intensidad del rayo. Está relacionado con el tiempo. Controla la cantidad de rayos emitidos por el tubo.

Ventajas mAs:

- Da mejor definición de la imagen, nitidez y contraste.
- Marca el tiempo de la radiación.
- > mAs – tiempo

- < mAs + tiempo
- Ayuda a ahorrar el tubo, bajando el tiempo y radiación.
- mAs 30 - 70, son rangos con los que se puede trabajar, en equipos de 16 detectores en adelante, estos valores siempre se adaptarán a la realidad de cada servicio. (7)(8)
- El rango oscila de 80 – 140 Kv; en paciente obesos se recomienda un rango de 120 – 140 Kv; en paciente delgados y niños 80 – 100 Kv. El rango más usado es 120 Kv, usualmente viene estandarizado en los protocolos de fábrica.

Ventajas de bajar el Kv, por ejemplo:

- 120 Kv a 100 Kv se disminuye el 31 % de dosis de radiación.

Desventaja de bajar el Kv:

- Disminución de la energía del rayo X.
- Disminución de la capacidad de penetración.
- Aumento del ruido en la imagen en un 20 %. (7)(8)

Para poder hablar de dosis de radiación es necesario tener claro los siguientes conceptos:

Dosis Absorbida (D) en la cual se usa la unidad, Gray (Gy), corresponde a la energía depositada por magnitud de masa.

Dosis Equivalente (H) en la cual se usa la unidad, Sievert (Sv), corresponde a la dosis absorbida por un factor de ponderación que tiene en cuenta el tipo de radiación ionizante provocando un efecto biológico (Cantidad y calidad de energía absorbida en un órgano).

Dosis Efectiva (E) en la cual se usa la unidad

Sievert (Sv), corresponde a la suma de la dosis equivalente con un factor de ponderación que tiene en cuenta las diferentes radio-sensibilidades de órganos y tejidos. Esta dosis de radiación es la que puede provocar un riesgo y daño celular siempre y cuando se exceda.(7).

El conocimiento de estos conceptos permite comparar los riesgos de exposición a radiación de diferentes procedimientos, por ejemplo:

Rx de tórax = dosis efectiva 0.1 mSv

TC de tórax = dosis efectiva 7 mSv.

Hay dos parámetros indispensables en la dosis efectiva a considerar: **CTDvol y PLD**.(7)

CTDvol: Índice de dosis volumen, es un valor fijo independiente del tamaño del paciente, es un indicador de dosis, no cuantifica cuanta dosis recibe un paciente, indica la intensidad de la dosis, alerta al operador con el fin de modificar los parámetros de adquisición.

Permite la comparación directa entre exámenes tomográficos.

Nivel de referencia, valor fijo de acuerdo a los equipos, 25 mGy y máximo de 30 mGy.(7)

PLD: Producto de longitud de dosis.

CTDvol x la longitud de la exploración (cm). La limitación de la DE, los factores de ponderación utilizados representan a una población promedio (170 cm de talla, peso 70 Kg, IMC:24) sin haber considerado género o edad.

Tanto CTDvol y PLD dependen: Kv, mAs, colimación y filtros.(7)

Es aconsejable interrumpir la noche de descanso del menor previo al día del estudio

Tabla 5. Hidrato de cloral para sedación en pacientes pediátricos:

Fármaco	Hidrato de cloral
Vía	Oral
Dosis	50-100 mg/Kg
Administración	30 minutos antes del examen
Efecto	20-45 min
Dosis máxima	2 gr

Tabla 5. Fuente: *Hidrato de Cloral en pacientes pediátricos. Paciente P. Tomografía Axial Computarizada (TAC) en Pediatría: Preparación. Técnicas de estudio: 1-6. (12)(9)*

para que el paciente acuda cansado y el efecto del hidrato sea mejor.

Si se desea emplear otro medicamento que induzca el sueño o la sedación debe estar presente un anestesiólogo(9)

11. ¿Cuál es la dosis de radiación efectiva en una TC de Tórax en paciente adulto y pediátrico?

En la tabla 6 a continuación detallamos la dosis de radiación efectiva emitida en una tomografía de tórax en un paciente adulto y pediátrico

Tabla 6. Dosis efectivas de TC en adultos y pacientes pediátricos.

TC TORÁX	Equivalente a Número de RX	Exposición a radiación natural de fondo	DOSIS EFECTIVA TÍPICA mSv
Adulto	350	3 años	7
Recién nacido	85	8.6 meses	1.7
Pediátrico 1 año	90	9 meses	1.8
Pediátrico 5 años	150	1.2 años	3
Pediátrico 10 años	175	1.4 años	3.5

Tabla 6. (10) Fuentes: OMS. *Comunicando los riesgos de la radiación en radiodiagnóstico pediátrico. Minist Sanidad, Serv Soc e Igual España. 2016;3-9. (UNSCEAR, 2010)*

Exposición de fondo natural, la dosis promedio por radiación natural y cósmica es según:

- ICRP: Comisión Internacional de Protección Radiológica
2.2 mSv / año
- UNSCEAR: Comité científico de Naciones Unidas sobre efectos de la Radiación atómica
2.4 mSv/ año
- RSNA
3 mSv/ año, personas que viven en lugares más altos se debe sumar 1.5 mSv
- Sociedad Europea de Radiología.
3.7 mSv/año.

La dosis de radiación cósmica en un viaje de avión es 0.03mSv/hora vuelo.(11)

La dosis efectiva al año es de 20 mSv en estudios radiológicos para el personal expuesto. En 5 años el promedio no debe exceder 50 mSv.ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica).(12)

El riesgo de desarrollar cáncer con dosis superior a 100 mSv. Se observó en estudios epidemiológicos de pacientes que sobrevivieron a la bomba atómica de Hiroshima y Nagasaki. (13)

En estudios epidemiológicos de la población expuesta al desastre nuclear de Chernobyl, se observó el riesgo de desarrollar cáncer con una dosis de radiación efectiva de 50 a 150 mSv. Luego de 25 años de este desastre se documentó que los rescatistas que formaron parte de esta operación en Chernobyl, recibieron una dosis efectiva de 120 mSv (rango de exposición 10 – 1000 mSv), los niños y adolescentes evacuados presentaron un promedio de dosis efectiva de 500 mGy (rango de exposición 50-5000 mGy). Estos

pacientes a futuro desarrollaron cáncer de tiroides, leucemia, tumores sólidos, mortalidad cardíaca, cataratas y tiroiditis autoinmune. Incluso después de 20 años del desastre nuclear en zonas contaminadas se registra un valor de 50 mSv / año en el ambiente.(13)

12. ¿Cuál es la dosis de radiación en una TC de Tórax para una mujer embarazada?

El límite de dosis en mujer embarazada es de 2mSv por métodos radiodiagnósticos.

Una mujer embarazada debe recibir una dosis de radiación efectiva en un estudio tomográfico de baja dosis de 1.5 mSv.(14)

No existe aumento de riesgo de anomalías, retardo mental, RCIU o pérdida del embarazo

con dosis ≤50mGr.(15)

En la tabla 7 se informa a partir de que dosis se considera perjudicial la radiación según la edad gestacional; estos valores fueron establecidos a través de estudios epidemiológicos realizados en paciente sobrevivientes a la tragedia de la bomba atómica en Hiroshima y Nagasaki, al desastre nuclear en Chernobyl y en estudios experimentales realizados en animales.(13)

El riesgo de daño al feto depende de 3 factores principales:

- Dosis absorbida
- Tiempo de exposición
- Edad gestacional (15)(14)

Tabla 7. Dosis de radiación y efectos biológicos en pacientes gestantes

ETAPA GESTACIONAL	SEMANA	DOSIS RADIACIÓN mSv	EFECTO BIOLÓGICO
E.Pre-implantatoria	≤ 2 sem	100-200	Animales experimentales indica 1-2% causa de muerte embrionaria
E. Organogénesis	3-8 sem	500	En estudios experimentales en animales la dosis mínima provocó malformaciones por esa razón en humanos se mantiene un umbral de 100-200 mSv
E.Fetal Temprana	9-25 sem	120-200	Retraso mental, se demostró en los sobrevivientes de Hiroshima
E. Fetal Tardía	> 26 sem	≤ 100	No se espera mayor incidencia de malformaciones o retraso mental. La probabilidad de desarrollar cáncer a futuro es baja. ICRP sugiere que para dosis fetales menores a 100 mGy, no existe justificación médica para interrumpir el embarazo debido a la exposición a radiaciones. ACR sugiere intervenir el embarazo en presencia de otros riesgos, cuando la irradiación al feto se produjo durante las primeras 8 semanas y con dosis > 50 mGy.

Tabla 7. Fuente: (14) Marta A, Montalbán M, María E, Latre L, Alonso BC. ; Que no cunda el pánico.! EMBARAZADA Y RADIOLOGÍA , qué debemos saber . :1–9.

En la tabla 7 se detallan las dosis de radiación que pueden causar daño en el embarazo de acuerdo a la etapa gestacional.

Debemos asegurarnos de que antes de realizar un estudio tomográfico la paciente firme un consentimiento informado.

Los contrastes yodados atraviesan la placenta y podrían producir efectos en la glándula tiroidea del feto en desarrollo. No hay evidencia frente a exposiciones breves. (14)

La Agencia de Medicamentos y Alimentación del gobierno de los Estados Unidos (FDA) considera a los medios de contraste en mujeres embarazada con un nivel de seguridad B. En estudios con animales no se observaron efectos nocivos en el feto, se recomienda su uso para llegar a un diagnóstico definitivo. (14)

Es recomendable utilizar protección abdominal plomada para minimizar la radiación ionizante al feto. (14)

13. ¿En una tomografía de abdomen realizada a un paciente por cirugía de emergencia, se debe o no hacer extensión tomográfica hasta los pulmones?

Sí, se debe realizar un barrido tomográfico hasta la bifurcación de la tráquea, con la finalidad de valorar el 70% del parénquima pulmonar y a su vez proteger al grupo quirúrgico. Esta recomendación la realizamos como Federación Ecuatoriana de Radiología, basándonos en el protocolo de manejo emitido por la Sociedad de Cirugía del Ecuador y por la Sociedad de Cirugía de España, la cual recomienda un barrido hasta las bases pulmonares; sin embargo, preferimos ser más cautos y extender nuestro barrido hasta

la bifurcación de la tráquea. (16)(17)

14.-¿Qué debería incluir el cuerpo del informe radiológico de una TC de tórax en el contexto de la pandemia?

No hay suficiente experiencia para establecer un modelo único de informe y las recomendaciones surgen de las propuestas de grupos de trabajo, sociedades científicas o iniciativas particulares.

Para elaborar las propuestas que se incluyen a continuación se han tenido en cuenta las publicaciones de diferentes centros que han vivido los primeros casos y las que hemos encontrado publicados en diferentes páginas.

Qué debe incluir el informe radiológico:

- Datos clínicos:
- Motivo de la solicitud del examen:
- Primera vez
- Control:
 - Tiempo de hospitalización
 - Número de control

Establecer diferencias con estudios previos de ser el caso:

- Cambios significativos
- Cambios moderados
- Cambios leves
- Sin cambios

Técnica de Tomografía:

- Paciente por primera vez, trabajar con protocolo técnico normal.
- Mujeres embarazadas y niños, trabajar con protocolo técnico de baja dosis
- Paciente oncológico, trabajar con protocolos de baja dosis.
- Paciente en controles con SAR-COV2, trabajar con técnica de baja dosis.

Realizamos esta recomendación, debido a que muchos pacientes están sometiéndose a controles tomográficos por SAR-COV2 por lo que recomendamos que estas TC de control se realicen con técnica de baja dosis. Llegamos a esta conclusión basándonos en un estudio realizado en el 2012 correspondiente al estudio "National Lung Screening Trail" en el que se demostró que los pacientes que se someten a tomografías de tórax por diferentes ocasiones deben tener un primer barrido con los parámetros tomográficos habituales y a partir del segundo estudio en adelante se debe realizar una adquisición con parámetros de baja dosis. Ellos no recomiendan realizar de entrada tomografías de baja dosis para evitar resultados controversiales y heterogéneos. Las tomografías de baja dosis son idóneas, pero para seguimientos, hasta poder contar con la experiencia suficiente como para usarla como técnica de inicio.(18)(19)

Describir los hallazgos tomográficos:

Realizar una descripción minuciosa de todos los hallazgos tomográficos, basados en la nomenclatura de la Sociedad Americana de Radiología (RSNA), por ejemplo:

- Opacidades de vidrio esmerilado (bilateral, difuso, confluyente, irregular), con / una morfología redondeada /, patrones asociados como, patrón en empedrado / distribución periférica sin preservación subpleural.
- Opacidades de vidrio esmerilado mezcladas con consolidaciones perilobulillares / consolidación lineal.
- Patrón de árbol en brote / nódulos centrolobulillares / secreción endobronquial / consolidación lobular o segmentaria, hallazgos atípicos para neumonía viral.

- Adenopatía / derrame pleural hallazgos inusuales.(6)

Según la RSNA están son las 4 maneras de poder enmarcar en base al contexto de pandemia actual la descripción de una tomografía de tórax.

Apariencia típica:

Distribución periférica, bilateral, patrón en vidrio esmerilado con o sin consolidación, engrosamiento lineal intralobar (patrón empedrado).

Patrón en vidrio esmerilado multifocal de morfología redonda con o sin consolidado o engrosamiento lineal intralobulillar (patrón empedrado).

Signo del halo inverso u otros hallazgos de neumonía organizada que observan posteriormente en la evolución de la enfermedad.(6)

Apariencia indeterminada:

Ausencia de las características típicas.

Patrón en vidrio esmerilado multifocal, difuso, perihiliar o unilateral con o sin consolidación, sin distribución específica no son redondeadas ni periféricas.

Muy pequeños focos en patrón en vidrio esmerilado sin distribución periférica.(6)

Apariencia atípica:

Ausencia de características típicas o indeterminadas.

Consolidación lobar o segmentaria sin patrón en vidrio esmerilado.

Pequeños nódulos centrolobulillares o en patrón en árbol de gemación.

Cavitación pulmonar.

Engrosamiento septal interlobulillar liso con derrame pleural.(6)

Apariencia negativa para neumonía:

No hay características tomográficas para neumonía.

Masa pulmonar.

Localización y distribución de las lesiones según el lóbulo pulmonar comprometido.

Otros hallazgos asociados.(6)

Estas recomendaciones están basadas en la bibliografía a continuación, haciendo mayor énfasis en los parámetros de la RSNA. (6)(20)(21)(22)(23)(24)(25)

15. ¿Cuál de las siguientes clasificaciones o consensos se recomendaría usar en la conclusión final que debe incluirse dentro de la Impresión Diagnóstica del Informe Tomográfico en pacientes con neumonía SAR-COV2?

Recomendamos como Federación Ecuatoriana de Radiología, después de haber revisado varios estudios y consensos internacionales, utilizar la nomenclatura de la RSNA, por ejemplo: apariencia típica, indeterminada, atípica, y no compatible con neumonía.

Recomendamos que los resultados de tomografía cuente con Impresión Radiológica, por ejemplo:

- Los hallazgos tomográficos son de apariencia típica, compatible para neumonía viral altamente sospechosa de SAR-COV2, a corroborarse con resultados de laboratorio y PCR.

16. ¿Debería incluirse el Score de Severidad en el Informe Radiológico Tomográfico?

Basándonos en nuestra realidad como país, tomando como referencia la provincia del Guayas, habiendo sido la más afectada en esta pandemia, proponemos el uso de una escala de severidad simplificada, en base al seguimiento de 103 pacientes con manejo ambulatorio y hospitalización del Hospital de Clínicas San Francisco ,HCSF de la ciudad de Guayaquil, durante un período de 45 días, de la siguiente forma:

Se determina el lóbulo con mayor número de lesiones o con mayor grado de afectación y se calcula el porcentaje de afectación:

<25% = leve

25-75% = moderado

>75% = severo

17. ¿Es necesario incluir en el Informe Tomográfico diagnósticos diferenciales?

Como Federación Ecuatoriana de Radiología, recomendamos que sí, cuando los hallazgos son indeterminados o atípicos, pero cuando los hallazgos típicos son dominantes es necesario esperar el resultado de pruebas de laboratorio que confirmen la presencia del virus SARS-CoV 2. Si estas pruebas son negativas, contemplar la posibilidad de repetir las pruebas de laboratorio y considerar otros diagnósticos diferenciales.

La sensibilidad de la tomografía es alta para esta patología, pero no es un estudio de diagnóstico definitivo, necesita ser corroborado con el resultado de las pruebas de labo-

ratorio.

Sin embargo, el que un Radiólogo añada en su informe el diagnóstico diferencial, aun con una apariencia típica como está contemplado en el consenso de la RSNA, es opcional y a libre voluntad.

TÉCNICA DE ULTRASONIDO EN NEUMONÍA POR SARS-CoV2

18. ¿Existe diferencia diagnóstica de acuerdo al tipo de equipo de ultrasonido usado para el estudio en pacientes con neumonía SARS-CoV2 sea este portátil, de baja o alta gama?

El estudio puede realizarse con cualquier equipo, ya sea de baja o alta gama, equipos portátiles e incluso inalámbricos ya que no se requiere alta tecnología para el análisis de los signos y algunos artefactos ecográficos que son en los que se basa la ecografía pulmonar en general.

19. ¿Qué tipos de transductores se usan para el estudio pulmonar?

Pueden usarse todos los transductores, su selección depende de la profundidad de las lesiones que observemos, puede usarse uno lineal multifrecuencial si son lesiones superficiales, uno convexo con la más alta frecuencia si son más profundas, uno endocavitario si la necesidad así lo requiere. El uso de un transductor inalámbrico es práctico porque se puede desinfectar fácilmente y transmite las imágenes vía digital o "Bluetooth" lo que facilita la interpretación y disminuye el

tiempo diagnóstico. La selección también depende de la ventana acústica intercostal, de la vía de acceso al paciente, de la frecuencia respiratoria y de la facilidad de manipulación del operador.

20. ¿Existe algún programa predeterminado o "software" específico para su aplicación en el área pulmonar?

No existe un programa predeterminado para neumonía por SARS-CoV2, programas específicos básicos para abordaje pulmonar podrían ser creados por un operador con experiencia y grabados en los programas de la máquina.

21. ¿Existen parámetros específicos para el uso del Ultrasonido en pacientes adultos o gestantes?

No existen parámetros específicos, sin embargo, se recomienda modificar los siguientes factores en el equipo de ecografía de acuerdo a las necesidades individuales de cada paciente: la frecuencia, considerando la profundidad del abordaje, los rangos de persistencia intermedios o bajos, el rango dinámico para realce de bordes, un número menor de focos, no usar armónicas y utilizar realzadores de la imagen. Es necesario en caso de pacientes gestantes verificar la vitalidad fetal y recordar que el método es operador dependiente por el tipo de equipo, la experiencia del operador y el tiempo de rastreo. En la tabla 8 se resumen parámetros que ayudan en la visualización de signos pulmonares.

Tabla 8.- Parámetros y configuración técnica para ecografía pulmonar

	Adultos y Gestantes Lesiones Profundas	Adultos y Gestantes Lesiones Periféricas	Pediátricos
Frecuencia(Mhz)	Intermedias/Bajas Rango 3-10 mHz	Altas mayores a 12 mHz	Altas mayores a 12 mHz
Persistencia Rangos 0-5	Intermedia	Intermedia/Alta	Nula o Baja
Rango Dinámico Db 50 a 150	Intermedios	Bajos	Indeterminados
Número de focos 1 a 4	El menor posible	El menor posible	El menor posible
Armónicas	No necesario	Si se requiere	Si se requiere
Profundidad (cm)	Profunda	Superficial	Superficial
Apertura del campo (grados)	Mayor a 150 grados si ventana acústica lo permite	No requiere	No requiere
Optimizadores de imagen	si	si	si
Realce de bordes	si	si	si
Ganancia dB	manual	manual	manual
Elastografía "Strain" o "Shear Wave"	En estudio	En estudio	En estudio

Tabla 8. Fuente: Recomendaciones del Consenso de la Federación Ecuatoriana de Radiología (FERI) sobre los parámetros técnicos de aplicación para ecografía pulmonar.

22. ¿Es necesario modificar los parámetros técnicos y calibración del equipo de ultrasonido por el profesional médico para el estudio pulmonar y específicamente para neumonía por SARS-CoV2?

Sí es necesario, la experiencia del Radiólogo es superior, incluso se recomendaría que sea experto en ecografía o adecuadamente entrenado para estos diagnósticos porque la tasa de falsos positivos o negativos es alta. Sin embargo, debido a las circunstancias de una emergencia como la de neumonía por SARS-CoV2 donde se requiere atención

rápida en UCI, críticos o salas de emergencia, el consenso de los diferentes especialistas y directivos de un Hospital son quienes deciden estos aspectos. Adicionalmente se debería implementar un protocolo de visualización posterior de estos estudios, tipo "Revisión por pares "Second look" por parte de un Radiólogo para mejorar el valor predictivo diagnóstico.

23. ¿Se debe usar Doppler o Elastografía para mejorar el diagnóstico ecográfico?

El Doppler no tiene utilidad reportada hasta

el momento en la neumonía por SARS-CoV 2, sin embargo, si la lesión es periférica, sólida y vascularizada serviría para evaluar estados agudos o crónicos de la consolidación. En relación con la Elastografía sea cualitativa o cuantitativa, no hay experiencia en el área pulmonar ni en pacientes con neumonía por SARS-CoV2, su uso estaría limitado a determinar la rigidez de las consolidaciones y proporcionar una información de la evolución y sus grados de fibrosis.

24. ¿Existe alguna nueva herramienta ecográfica “software” ecográfico que podría ser de uso específico en el área pulmonar vascular?

Sí, algunas herramientas como el uso del Doppler por Vectores o Doppler “High frequency” que determinan con seguridad la ausencia de flujo, la dirección correcta del mismo y la detección de pequeños trombos, podrían ser de uso en grandes vasos pulmonares, tronco de la pulmonar o incluso en la valoración ecocardiográfica realizada por otros especialistas.

25. ¿Existe un protocolo o mapa de abordaje de las diferentes áreas pulmonares?

Si, existen algunos, el más práctico y útil es el de 12 zonas, 6 por cada pulmón, Fig 1.(26). En pacientes críticos o que no puedan moverse se puede reducir a 6 zonas realizando una ecografía rápida pulmonar, o a 8 zonas en casos de evaluación de síndrome pulmonar intersticial y en pacientes en mejores condiciones o en rastreos iniciales o para

controles evolutivos se puede extender hasta 28 zonas para una semi- cuantificación del compromiso. (27)

Mapeo en 12 zonas, Fig 1.



Figura 1) 1) Anterior superior derecho. 2) anterior inferior derecho. 3) lateral superior derecho. 4) lateral inferior derecho. 5) posterior superior derecho. 6) posterior inferior derecho. 7) . anterior Superior izquierdo. 8) anterior inferior izquierdo. 9) lateral superior izquierdo. 10) lateral inferior izquierdo. 11) posterior superior izquierdo. 12) posterior inferior izquierdo.
Fuente: Recomendaciones de Consenso de la Federación Ecuatoriana de Radiología (FERI) sobre Mapeo 12 zonas.

26. ¿Se debe realizar cambios de posición en pacientes críticos para facilitar el rastreo ecográfico adecuado?

No, si la recomendación del intensivista o clínico es no hacerlo, se debe explorar solo por las zonas libres que permitan los equipos, instrumental médico y las áreas intercostales; considerar que si ya se tiene una TC o una RX previa, se puede dar preferencia a las regiones comprometidas para optimizar el tiempo de rastreo.

27. ¿Cómo debo calibrar el transductor lineal, convexo, endocavitario o inhalámbrico para el óptimo funcionamiento en pacientes con neumonía por SARS-CoV2?

No existe un modo de calibración específica diseñado para los equipos, se debe seguir las instrucciones detalladas en las preguntas previas relacionadas.

28. ¿Es necesario usar Angio Doppler o Doppler direccional para evaluar las consolidaciones pulmonares?

No es necesario Angio Doppler ni Doppler direccional, bastaría usar el Doppler color en las lesiones antes mencionadas en la pregunta 23.

29. ¿Es necesario realizar Doppler espectral en algunos casos específicos?

No, la información flujométrica Doppler como la resistividad, la pulsatilidad, la aceleración y los índices son muy variables, por lo que no se recomienda al momento su uso como herramienta complementaria.

30. ¿Son de utilidad el uso de armónicas, doble armónica o armónica invertida?

No son necesarias, a pesar de su probable utilidad optimizando lesiones superficiales, su uso puede generar más artefactos, disminución del campo de visión y también de las regiones más profundas a nivel pulmonar.

31. ¿Cuándo debo usar el modo M y para qué patologías en específico?

Su uso está determinado para el diagnóstico de Pneumotórax (signo de la Estratósfera), de la ausencia de deslizamiento pleural "Sliding" y del engrosamiento e irregularidad pleural (27).

32. ¿Es necesario que un especialista en ecocardiografía evalúe adecuadamente el compromiso cardiovascular en pacientes con complicaciones por neumonía por SARS-CoV 2?

Sí, es adecuado que un especialista en ecocardiografía realice un estudio en pacientes con complicaciones cardiovasculares. En caso de su ausencia, un Radiólogo u otro especialista entrenado puede identificar un derrame pericárdico, una asimetría ventricular, una miocardiopatía hipertrófica, una disfunción valvular, una arritmia con el Doppler espectral entre las más comunes de diagnosticar.

33. ¿Los registros gráficos estáticos deben guardarse con rotulación del área?

Sí, es necesario rotular específicamente el

área pulmonar de donde se obtuvo la imagen.

34. ¿Es prudente imprimir imágenes en cualquier tipo de material gráfico?

No, no es prudente por razones de bioseguridad y ecológicas, es preferible la transmisión de imágenes digitales.

35. ¿Cuándo debo realizar grabaciones de video?

En casos de pacientes graves, con restricciones de movilidad, dificultades de acceso a las zonas de rastreo, es muy útil porque permite hacer un análisis posterior en otro lugar.

36. ¿Es recomendable enviar cualquier tipo de archivo digital por cualquier medio?

Sí, a través de cualquier medio tecnológico que se disponga

37. ¿Es posible realizar métodos de fusión de imágenes, entre el US y TC en el paciente por neumonía SARS-CoV 2 para la obtención de beneficios mayores?

No, no es posible hacerlo hasta el momento, para ello se necesitaría utilizar un sistema automático de rastreo pulmonar ecográfico, como los que ya existen para el rastreo de mama; adicionalmente para poder hacer el método de fusión se necesitan técnicas topográficas similares.

38. ¿Se debe destinar un solo equipo de ecografía para UCI, o emergencias y no trasladarlo a otras áreas?

Sí, es prudente destinar un equipo portátil o un equipo de baja gama, pero esto depende de las condiciones de cada institución. Es necesario inclusive que los servicios de Radiología aislen una sala exclusiva con un equipo de ecografía para el diagnóstico de otras patologías extra-pulmonares.

39. ¿Cuál es el tiempo recomendable para realizar un estudio en paciente con sospecha diagnóstico de neumonía por SARS-CoV 2?

De 5 a 10 minutos, esto depende de varios factores: condición del paciente, experiencia del operador, nivel de contaminación, nivel de protección personal del operador, tipo de examen, si es primer estudio o es uno de control.

40. ¿Debería ir especificado el título del estudio ecográfico?

Sí, se recomiendan los siguientes títulos o encabezados en el diagnóstico: Ecografía pulmonar 12 zonas, Ecografía rápida pulmonar de 6 a 8 zonas, Ecografía pulmonar semi-cuantitativa de hasta 24 zonas y Ecografía de control.

41. ¿Debería incluirse la técnica ecográfica utilizada en el reporte?

Sí, debe reportarse el tipo de transductor, la frecuencia, el mapa usado, las limitaciones técnicas y de las condiciones del paciente;

otras a criterio radiológico.

42. ¿Que deberíamos incluir en el cuerpo del reporte ecográfico?

Se recomienda utilizar el “Score” propuesto por el Dr. G. Soldati et al , publicado en el “Journal of ultrasound in medicine” (30). Los gráficos y detalles los pueden encontrar en la respuesta de la pregunta número 20 del capítulo de Hallazgos en Neumonía por SARS CoV2 y que clasifica los mismos con los siguientes puntajes:

- Puntaje 0 :** Línea pleural continua, líneas A
- Puntaje 1:** Línea pleural irregular, líneas B escasas
- Puntaje 2:** Disrupción de línea pleural, líneas B
- Puntaje 3:** Consolidaciones grandes y pulmón blanco.

También se recomienda utilizar la categorización propuesta en el Consenso del Departamento de Radiología de la Universidad Thomas Jefferson, USA, publicada en abril 2020 y su reporte sintetizado en la tabla 9. (29)

NORMAL

Presencia de líneas A o B (menores a 2) que sugieren normalidad.

CATEGORIA B 1

Líneas B: múltiples líneas, distancia entre líneas de hasta 7mm (Líneas B7)

CATEGORIA B 2

Lineas B: múltiples líneas, distancia entre líneas de hasta 3mm(Líneas B3)

CATEGORÍA C

Presencia de parches, nódulos o patrón

acinar.

Presencia de masas o consolidaciones

CATEGORÍA AT

Signos de Atelectasia: pulmón con cambios (hepatización), disminución del volumen pulmonar, derrame pleural.

Tabla 9. Resumen de Reporte de los Hallazgos Ecográficos.

	Pulmón derecho	Pulmón izquierdo
Normal		
Categoría B1		
Categoría B2		
Categoría C		
Categoría AT		

Tabla 9.- Fuente Ly, MD, et al .Chinese Expert Consensus on Critical Care Ultrasound , jdc.jefferson.edu.Thomas Jefferson University Department of Radiology Faculty Papers Department of Radiology; 2020

- Adicionalmente se puede reportar:
- Presencia de Broncograma aéreo
- Hallazgos Doppler
- Signos de Neumotórax

43. ¿Debería incluirse en el reporte un gráfico de las zonas pulmonares?

Sí, con las zonas antes descritas en la figura 1 de este capítulo para facilitar los futuros controles.

44. ¿Debería incluirse hallazgos comparativos entre US y TC?

La comparación gráfica es difícil, pero si se usa una misma nomenclatura y localización de las lesiones puede ser de gran utilidad para el control evolutivo.

Se recomienda basarse en la Tabla 9 para evaluar los signos comparativos entre ambos métodos (30)

Tabla 10: Comparación de signos tomográficos y ecográficos en SARS CoV2

TC PULMONAR	US PULMONAR
Engrosamiento pleural	Engrosamiento de la línea pleural
Granos de vidrio esmerilado y efusión	Líneas B (Multifocal, discreto o confluyente)
Sombra pulmonar infiltrante	Líneas B confluentes
Consolidación sub pleural	Pequeñas consolidaciones
Consolidación translobar	Consolidación: no translobar y translobar
Efusión pleural es rara	Efusión pleural es rara
Más de dos lóbulos afectados	Distribución multilobar de anomalías
Negativo o imágenes atípicas, en fase muy temprana de la enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas B focales es la principal característica en fase temprana y moderada. • Líneas A en fase evolutiva de convalecencia

Tabla 10.- Fuente: Peng Q-Y, Wang X-T, Zhang L-N, Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. Intensive care medicine. Springer Berlin Heidelberg; 2020.(30)

***Nota:** Estos hallazgos son de difícil reproducibilidad, se necesitan más estudios futuros que los corroboren.

REFERENCIAS

1. Torsten B. Möller / Emil Reif. Atlas de Anatomía Radiológica. 3a. MARBAN LIBROS, editor. MADRID; 1997. 288 p.
2. Loren h .Ketai M. Basics of Chest Radiology, A Beginner's Guide to Chest. JM Books' Editorial Medica Panamericana, editor. 2008.
3. José J, Moraleda D, Delgado AA, Solana MB, Arévalo NA, Victoria M, et al. Radiografía De Tórax : Hallazgos Frecuentes. :1–26.
4. RIH – CT FOR PULMONARY EMBOLISM SIEMENS DEFINITION AS + PROTOCOL. 2017;(Recon 3):2017.
5. Chest CT Severity Score an Imaging Tool for Assessing Severe. Radiology. 2020;23.
6. Simpson S, Kay FU, Abbara S, Bhalla S, Chung JH, Chung M, et al. 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. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020;2(2):e200152.
7. Pastor Hernández, Lorenzo; Fernández García, Nuria; Montes Pérez, Esther; Raposo Rodríguez, Lucia; Fernández Guinea O. Estrategias de reducción de dosis en tc. Soc Española Radiol Médica. 2005;1–29.

8. Smith-Bindman R, Moghadassi M, Wilson N, Nelson TR, Boone JM, Cagnon CH, et al. Radiation doses in consecutive ct examinations from five university of California medical centers¹. *Radiology*. 2015;277(1):134–41.
9. Paciente P. Tomografía Axial Computarizada (TAC) en Pediatría : Preparación . Técnicas de estudio. :1–6.
10. OMS. Comunicando los riesgos de la radiación en radiodiagnóstico pediátrico. Minist Sanidad, Serv Soc e Igual España. 2016;3–9.
11. Radiologyinfo.org. Dosis de radiación en exámenes de rayos X y TAC Qué son los rayos X y qué hacen. 2016;1–4.
12. Sobre G, Radiaciones LAS, Radiaci NDELA, Radiaci TDE, Las ODE, Ionizantes R, et al. Tabla de contenido 1.
13. Saxeb I G, Olerud HM, Hjordemaal O, Leitz W, Servomaa A, Walderhaug T. Nordic Guidance Levels for Patient Doses in Diagnostic Radiology. Vol. 80, Radiation Protection Dosimetry. 1998. 99–101 p.
14. Marta A, Montalbán M, María E, Latre L, Alonso BC. ¿ Que no cunda el pánico! EMBARAZADA Y RADIOLOGIA , qué debemos saber . :1–9.
15. Reinaldo Oribe SM, Nicolás Sáez O, Jorge Carvajal C. Estudios de radiodiagnóstico durante el embarazo. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2009;74(2):117–22.
16. Espa E, Aut C, Aut C. Guía básica de indicaciones de pruebas de. 2020;19.
17. AEC. Recomendaciones Generales De Atencion Al Politrauma En El Contexto De La Pandemia Por Covid-19 (Sars Cov-2). Inf del Proy Vikingo [Internet]. 2020;19:1. Available from: https://www.aecirujanos.es/files/noticias/152/documentos/Recomendaciones_paciente_politrauma.pdf.
18. Gorospe L. El National Lung Screening Trial. Un antes y un después en el cribado de cáncer de pulmón con tomografía computarizada de baja dosis. *Arch Bronconeumol*. 2013;49(10):453–4.
19. Dangis A, Gieraerts C, Bruecker Y De, Janssen L, Valgaeren H, Obbels D, et al. Accuracy and reproducibility of low-dose submillisievert chest CT for the diagnosis of COVID-19. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200196.
20. Sanz F. Hallazgos en TC de la neumonía por COVID 19. 2020.
21. Revel M-P, Parkar AP, Prosch H, Silva M, Sverzellati N, Gleeson F, et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur Radiol*. 2020;1–11.
22. Rubin GD, Haramati LB, Kanne JP, Schluger NW, Yim J-J, Anderson DJ, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2020;201365.
23. Prokop M, van Everdingen W, van Rees Vellinga T, Quarles van Ufford J, Stöger L, Beenen L, et al. CO-RADS - A categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19: definition and evaluation. *Radiology* [Internet]. 2020;(1):201473. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32339082>.
24. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al. Covid-19&Ct. 2020;
25. British Society of Thoracic Imaging. Background COVID-19 • First cases Wuhan City China. 2020;(-March):28.
26. Charlotte Arbelot, M.D., Felipe Leopoldo Dexheimer Neto, M.D., Yuzhi GM.D., Hélène Brisson, M.D., Wang Chunyao, M.D., Jie Lv, M.D., Carmen Silvia Valente Barbas, M.D., Sébastien Perbet, M.D., Fabiola Prior Caltabellotta, M.D., Ph.D., Frédéric Gay, M. Lung Ultrasound in Emergency and Critically Ill Patient Anesthesiology 2020.
27. Uematsu S, Takaghi A, Imamura Y, Ashihara K,

Hagiwara N. Clinical features of the systolic anterior motion of the mitral valve among patients without hypertrophic cardiomyopathy [Internet]. Redirecting. *Journal of Cardiology*; 2016 in "Stratification and Early Warning of Critical Events with Critical Ultrasound in COVID-19 Patient", Prof. Lina Zhang, MD, PhD. Dept of Critical Care Medicine, Xiangya Hospital, Central South University Chinese Critical Ultrasound Study Group, CCUSG.

- 28.** Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. U.S. National Library of Medicine; 2020 .
- 29.** Ly, MD, Faqin; Wang, MD, Jinrui; Yu, MD, Xing; Yang, MD, Aiping; Liu, MD, Ji-Bin; Qian, MD, Linxue; Xu, MD, Huixiong; Cui, MD, Ligang; Xie, MD, Mingxing; Liu, MD, Xi; Peng, MD, Chengzhong; Huang, MD, Yi; Kou, MD, Haiyan; Wu, MD, Shengzheng; Yang, MD, Xi; . Chinese Expert Consensus on Critical Care Ultrasound , jdc.jefferson.edu. Thomas Jefferson University Department of Radiology Faculty Papers Department of Radiology; 2020 .
- 30.** Peng Q-Y, Wang X-T, Zhang L-N, Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive care medicine*. Springer Berlin Heidelberg; 2020.

“

Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen
frente a la pandemia por COVID-19 / SARS- CoV2

”



Federación Ecuatoriana de
Radiología e Imagen