UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

DOCTORADO EN MEDICINA

TEMA:

“PRUEBAS DIAGNOSTICAS DE COVID-19”

PARA OPTAR AL TITULO DE:

DOCTOR EN MEDICINA

PRESENTADO POR:

EFRAIN ALBERTO PORTILLO VALENZUELA

KARLA MARILYN ROMERO TEJADA

KEVIN ENRIQUE ROMERO TEJADA

ASESOR:

DR. JOSÉ EDUARDO OLIVA MARIN

OCTUBRE, 2020

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

CONSTANCIA DE REVISION DE VERSIÓN FINAL DE ESTUDIO

Lcda. Beyra Vásquez Beltrán

Directora de Biblioteca

Presente.

Por medio de la presente hacemos constar que la REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, titulada **"PRUEBAS DIAGNOSTICAS DE COVID-19"**, elaborado por los estudiantes **EFRAIN ALBERTO PORTILLO VALENZUELA, KARLA MARILYN ROMERO TEJADA Y KEVIN ENRIQUE ROMERO TEJADA,** ha sido revisada, corregida, validada y que es su VERSIÓN FINAL.

MISIÓN

"Formar profesionales con excelencia académica, conscientes del servicio a sus semejantes y con una clara cosmovisión basada en las Sagradas Escrituras para responder a las necesidades y cambios de la sociedad".

Para los usos que estime conveniente se extiende la presente, a los doce días del mes de noviembre de 2020.

VISIÓN

"Ser la institución de educación superior líder regional por su excelencia académica e innovación científica y tecnológica, reconocida por su fidelidad y práctica cristiana".

Atentamente,

DR. JOSE EDUARDO OLIVA MARIN
Asesor de Revisión Bibliográfica
Facultad de Medicina
Universidad Evangélica de El Salvador

DRA. RUTH SALINAS
Coordinador de talleres de investigación
Facultad de Medicina
Universidad Evangélica de El Salvador

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

ACTA DE RESOLUCIÓN DE

EVALUACIÓN DE ENSAYO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA

DOCTORADO EN MEDICINA

Este dia 27 de octubre de 2020, reunida la Comisión Evaluadora en el Campus de la Universidad Evangélica de El Salvador, para evaluar el documento final de Trabajo de investigación titulado:

PRUEBAS DIAGNOSTICAS DE COVID-19

El cuál ha sido presentado por los estudiantes:

	Nombre completo del estudiante	Firma
1	EFRAIN ALBERTO PORTILLO VALENZUELA	
2	KARLA MARILYN ROMERO TEJADA	
3	KEVIN ENRIQUE ROMERO TEJADA	

Esta Comisión utilizando el instrumento para evaluación de REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, que la Dirección de Investigación ha autorizado para tal fin, ha asignado las notas y promedio que a continuación se detallan.

Nombre de los miembros de la Comisión Evaluadora	Calificación estudiante 1	Calificación estudiante 2	Calificación estudiante 3
Dr. Castillo	6.7	6.7	6.7
Dr. Jorge Quiteño	6.5	6.5	6.5
Promedio	6.6	6.6	6.6
Promedio en letras	SEIS PUNTO SEIS	SEIS PUNTO SEIS	SEIS PUNTO SEIS

Anexar los formularios llenos utilizados en la evaluación

Esta Comisión Evaluadora Acuerda APROBAR CON OBSERVACIONES y para constancia firmamos.

Firma _____ *Firma* _____

Dr. Héctor Emilio Castillo *Dr. Jorge Quiteño*

NOTA: Para el dictamen, trabajos Aprobados con observaciones serán aquellos con puntaje de 6.0 o más.

* Los trabajos que resultaren con observaciones, los estudiantes tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para corregirlas. Una vez realizadas las correcciones, el asesor mandará el ejemplar corregido de manera virtual con su visto bueno a la Coordinación de talleres de investigación para verificar que se hayan realizado las correcciones y al verificar el cumplimiento de estas.

ANEXO

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Nosotros: Karla Marilyn Romero Tejada, Kevin Enrique Romero Tejada, Efraín Alberto Portillo Valenzuela Con DUI: 04748521-7, 05362669-3 y 04756728-9 alumnos de las Carreras de Doctorado en medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador,

Manifestamos:

6) Que somos los autores del proyecto de Graduación "Pruebas diagnósticas de COVID-19" (en adelante, obra) presentado como finalización de la(s) carrera(s) Doctorado en medicina, dirigido por el Asesor Dr. José Eduardo Oliva Marín de la Facultad medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador.

7) Que la obra es una obra original y que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de publicidad, comerciales de propiedad industrial o de otros, y que no constituye una difamación, ni una invasión de la privacidad o de la intimidad, ni cualquier injuria hacia terceros.

8) Que la obra no infringe los derechos de propiedad intelectual de terceros, responsabilizándome ante la Universidad en cualquier reclamación que se pueda hacer en este sentido.

9) Que estamos debidamente legitimados para autorizar la divulgación de la obra mediante las condiciones de la licencia de Creative Commons:

[√] Reconocimiento (cc by)

[√] Reconocimiento-Compartir (cc by-sa)

[√] Reconocimiento-SinObraDerivada (cc by-nd)

[√] Reconocimiento-No comercial (cc by-nc)

[√] Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (cc by-nc-sa)

[√] Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (cc by-nc-nd)

De acuerdo con la legalidad vigente.

10) Que conocemos y aceptamos las condiciones de preservación y difusión de la Red de Bibliotecas de universitarias.

Por tanto Solicitamos:

Que la obra quede depositada en las condiciones establecidas anteriormente, en el Catálogo de la Web de Biblioteca y Repositorios pertinentes, y en consecuencia aceptamos se publique bajo la licencia antes expuesta y con una vigencia igual a la de los derechos de autor.

Firman:

San Salvador, 12 de noviembre de 2020

Carta de Autorización para la publicación interna y externa de trabajos de grado: tesis, maestrías y doctorados de La Universidad Evangélica de El Salvador en los SITIOS WEB DE LA UNIVERSIDAD, REPOSITORIOS, otros.

SAN SALVADOR, EL SALVADOR

UNIVERSIDAD EVANGLICA DE EL SALVADOR

AUTORIDADES CENTRALES

COMITÉ EJECUTIVO

LIC. CÉSAR EMILIO QUINTEROS

RECTOR

DRA. CRISTINA JUÁREZ DE AMAYA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DR. DARÍO CHÁVEZ SILIEZAR

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

PASTOR CÉSAR AUGUSTO MELÉNDEZ

CAPELLÁN GENERAL

LIC. MARIO ISAAC PARRILLAS

GERENTE GENERAL

UNIVERSIDAD EVANGLICA DE EL SALVADOR

AUTORIDADES CENTRALES

FACULTAD DE MEDICINA

DR. OTTONIEL SÁNCHEZ MURGAS

DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

DR. CARLOS MIGUEL MONCHEZ

VICEDECANO FACULTAD DE MEDICINA

DRA. MILENA MARQUINA DE REYES

DIRECTORA ESCUELA DE MEDICINA

DRA. MARÍA AUXILIADORA VARGAS

COORDINADORA DEL ÁREA CLÍNICA ZACAMIL

DR. EDGAR ADÁN GUEVARA

COORDINADOR DEL ÁREA CLÍNICA SANTA ANA

Tabla de contenido

Agradecimientos i
Resumen ii
Introducción 1
Metodología 3
Resultados 5
Pruebas diagnósticas de laboratorio 5
Reacción en cadena de polimerasa- transcriptasa reversa (RT- PCR) 5
Pruebas de detección de anticuerpos (IgM, IgG) 7
Prueba de detección de antígeno 8
Principales hallazgos encontrados en las pruebas de imagen. 9
Rayos x de tórax. 10
Tomografía computarizada de tórax. 11
Ecografía pulmonar. 12
Conclusión 14
Recomendaciones 15
Bibliografía 16
Anexos 22

Índice de Tablas

Tabla 1: Sensibilidad y Especificidad de IgM, IgG en COVID-19 según días de enfermedad……7

Tabla 2: principales hallazgos encontrados en estudios de imagen en pacientes con COVID-19……..9

Índice de Figuras

Figura 1. Sensibilidad de RT-PCR para diagnostico COVID-19 en los distintos sitios de muestreo……6

Agradecimientos

Primeramente darle las gracias a Dios Todopoderoso por permitirnos culminar esta revisión bibliográfica, además de brindar toda la sabiduría, paciencia, esfuerzo, dedicación y bendición sobre cada uno de nosotros y nuestros padres, además por permitirnos finalizar nuestros estudios universitarios de pregrado exitosamente, no ha sido un camino fácil pero agradecemos todo lo aprendido en estos últimos años y sé que será de mucha ayuda en nuestra vida profesional.

Agradecer también a nuestros padres por brindarnos su apoyo y confiar en todo momento, por todas esas noches de estudio en las cuales nos daban aliento y ánimos para seguir adelante en la carrera, por brindarnos su tiempo y por su sacrificio para permitirnos ser lo que somos ahora y por todo su amor incondicional.

A nuestro asesor de tesis Dr. José Eduardo Oliva Marín quien es un excelente profesional, por guiarnos en nuestra revisión bibliográfica, su dedicación, paciencia y disponibilidad para perfeccionar nuestro trabajo. Además a cada uno de nuestros docentes a lo largo de la carrera que dedicaron su tiempo para formarnos como profesionales.

A mis compañeros de tesis, que fueron muy fundamentales en este trabajo por todo su esfuerzo y empeño para realizar esta revisión bibliográfica ya que sin ellos esto no hubiera sido posible. Además a nuestros compañeros de internado y carrera quienes nos brindaron su amistad sincera solidaridad y ánimos.

A nuestros hermanos(as) por creer y tener fe que algún día seríamos unos buenos profesional muchas gracias por haber influenciado positivamente en este triunfo y por brindarnos su apoyo en las buenas y malas a lo largo de este camino.

Resumen

Es de vital importancia conocer las pruebas diagnósticas utilizadas para detectar la enfermedad por COVID-19 debido a que en los últimos meses se ha convertido en una pandemia , entre dichos métodos diagnósticos se encuentran la prueba RT-PCR considerada el Gold estándar, la prueba de detección de anticuerpos (IgM, IgG), las pruebas de detección de antígenos, también se puede acudir en algunas ocasiones a los distintos métodos de imagen entre estos la Tomografía computarizada de tórax que revela hallazgos radiológicos inclusive desde antes de iniciar síntomas , la radiografía de tórax y el ultrasonido pulmonar . El objetivo de dicha revisión bibliográfica fue describir las pruebas de laboratorio y gabinete más útiles, para ello se revisó 40 bibliografías todos artículos de revista las cuales cumplieron criterios de inclusión. Dentro de los resultados se reportó tanto en los rayos x como en la tomografía computarizada de tórax similitudes entre estas opacidades en vidrio esmerilado, consolidación y un patrón de empedrado, en el ultrasonido pulmonar se evidencia la presencia de líneas B y consolidaciones. Las pruebas de detección de anticuerpos no son sensibles hasta después de 2 semanas de inicio de sintomatología en cambio el RT-PCR es sensible en estadios iniciales de la enfermedad y su sensibilidad depende del sitio de toma de la muestra, la prueba de detección de antígenos son pruebas sensibles y entrega resultados de forma rápida.

Palabras clave: COVID-19, pruebas moleculares, pruebas serológicas, sensibilidad, especificidad.

Introducción

Si lo vemos desde una línea del tiempo hasta llegar al presente día, la epidemia de enfermedades respiratorias bajas detectadas en Wuhan, el área metropolitana más grande en la provincia de Hubei, el primer caso reportado fue el 31 de diciembre de 2019, el primer caso clínico compatible con el cuadro de lo que ahora conocemos como COVID-19. Como era imposible identificar el agente causal los primeros casos fueron clasificados como neumonía de etiología desconocida, el CDC local de china organizaron un programa de investigación intensiva que dramáticamente atribuyeron la epidemia a la familia del coronavirus.[1] El 11 de febrero del 2020 el director general de WHO el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus anunció que la condición era causada por un nuevo coronavirus que posteriormente fue nombrado "COVID-19".[1] Esta nueva sepa de coronavirus era muy contagiosa por lo que rápidamente se expandió de manera global convirtiéndose en una pandemia, por lo cual en la reunión del 30 de enero del 2020 fue considerado por la IHR como una emergencia internacional de salud pública.[1]

Debido al alcance global que logró la enfermedad por COVID-19 se tuvieron que analizar los posibles métodos diagnósticos que fueran rápidos y eficaces para poder dar una respuesta oportuna a la problemática de la enfermedad. Para lo cual, es importante hacerse la pregunta ¿cuáles son las pruebas de laboratorio y gabinete más útiles para el diagnóstico de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19)?. Siendo así el objetivo fundamental, describir las pruebas de laboratorio y gabinete más útiles para el diagnóstico de la enfermedad COVID-19 y para ello es importante: conocer la especificidad y sensibilidad de las pruebas de laboratorio, así como describir los hallazgos encontrados en las diferentes pruebas de gabinete.

Se han utilizado la transcripción en reversa del ARN viral y la reacción en cadena de polimerasa (RT-PCR) para diagnosticar una amplia gama de agentes etiológicos, entre ellos los virus, el COVID-19 se puede diagnosticar con una alta tasa se sensibilidad y especificidad, pero todo dependerá la habilidad de quien tome la

muestra, si se toma del tracto respiratorio superior, que se tome una muestra suficiente.[2]

Otras variantes de pruebas diagnósticas utilizadas han sido la detección de anticuerpos IgG, IgM e IgA contra proteínas específicas del COVID-19 para los pacientes que presentan una enfermedad leve a moderada.[3] Estas pruebas se pueden apoyar con otras pruebas de laboratorio para valorar un pronóstico o severidad.[4] Las pruebas de imagen también juegan un papel importante en cuanto al diagnóstico de la neumonía producida por COVID-19, además de la toma de decisiones en los servicios de urgencias cuando no se dispone de una prueba de RT-PCR, es muy esencial de disponer de pruebas alternativas para la toma de decisiones.[5]

El rayos X de tórax es una de las pruebas de imagen más utilizadas para detección de la enfermedad por su amplia disponibilidad en los servicios de urgencias y su bajo costo, acompañada de exámenes de laboratorio y un examen físico, podría evidenciar la enfermedad causada por el virus.[5] La Tomografía axial computarizada también ha sido utilizada como método diagnóstico de COVID-19 ya sea para detección de la enfermedad en ausencia de RT-PCR como para valoración inicial de los pacientes y monitorización.[5] La ecografía pulmonar también es utilizada como método complementario para valorar la enfermedad como cuando se acompañan de otras alteraciones producidas por el virus como derrame pleural, neumotórax, entre otros.[6]

Es importante conocer los métodos diagnósticos de la enfermedad producida por el COVID-19 y su correcta interpretación, para evita falsos negativos y así poder dar un manejo oportuno en el primer contacto con el paciente, acompañado de una adecuada historia clínica, exámenes complementarios y pruebas de Imagen que proporcionen una oportunidad de brindar una evolución favorable a los pacientes que padecen esta enfermedad. [6]

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica de documentos de diversas sociedades científicas las cuales han realizado estudios de casos en base a la actual emergencia sanitaria por COVID-19, específicamente en el área de pruebas diagnósticas empleadas para COVID-19. Para la información se utilizó de referencia los motores de búsqueda: PubMed, Google Scholar, SciELO, obteniendo diversos resultados tanto para la literatura en inglés y español, los términos de búsqueda utilizados fueron: CT of the chest and COVID-19, chest Xray and COVID-19, chest ultrasound and COVID-19, Thoracic ultrasound and COVID-19, polymerase chain reaction (RT-PCR), IgM and IgG Antibody detection test in COVID-19, Antigen detection test in COVID-19, RT-PCR en COVID-19, prueba de detección de antígenos en COVID-19, anticuerpos en COVID-19, Rayos x en COVID-19, Ultrasonografía de tórax en COVID-19, Tomografía Computarizada en COVID-19.

De los cuales se encontró un promedio de 80 artículos en total, seleccionando los más recientes hasta la fecha 7 de septiembre de 2020, se descartó alrededor de 40 artículos que fueron irrelevantes al objetivo de revisión, excluyendo todos aquellos que trataban sobre el tema en general pero no proporcionaron información adecuada en base a objetivos, no hubo una conclusión clara que fuera apta durante la revisión de dichos documentos, además otros que se repetían debido a que ya se contaba con dicha información.

Para los criterios de inclusión se revisaron títulos de cada uno de los estudios publicados y se seleccionó los más relevantes a la investigación, los que cumplían con los objetivos y dieron respuesta a la interrogantes planteadas, los que provenían de fuentes confiables y que han sido puestos en prueba en estudios de casos, meta análisis, en torno a la situación actual de emergencia por COVID-19, dando lectura a 29 resumes de artículos, los cuales resultaron más adecuados al estudio.

Una vez extraída la información se estructuro el trabajo de la siguiente manera: primeramente se habló en general sobre las diferentes pruebas diagnósticas que

hasta el momento se han estudiado, posteriormente se profundiza en el tema en si específicamente en cada prueba tanto de laboratorio como de gabinete.

Resultados

Pruebas diagnósticas de laboratorio

Se revisaron un total de 30 artículos para los estudios de laboratorio, de los cuales solo se incluyeron 15, debido a que los demás no aportaban información necesaria para el estudio. Hubo dificultad en encontrar artículos que aporten específicamente la sensibilidad y especificidad de las distintas pruebas por lo que solo se incluyeron los siguientes estudios:

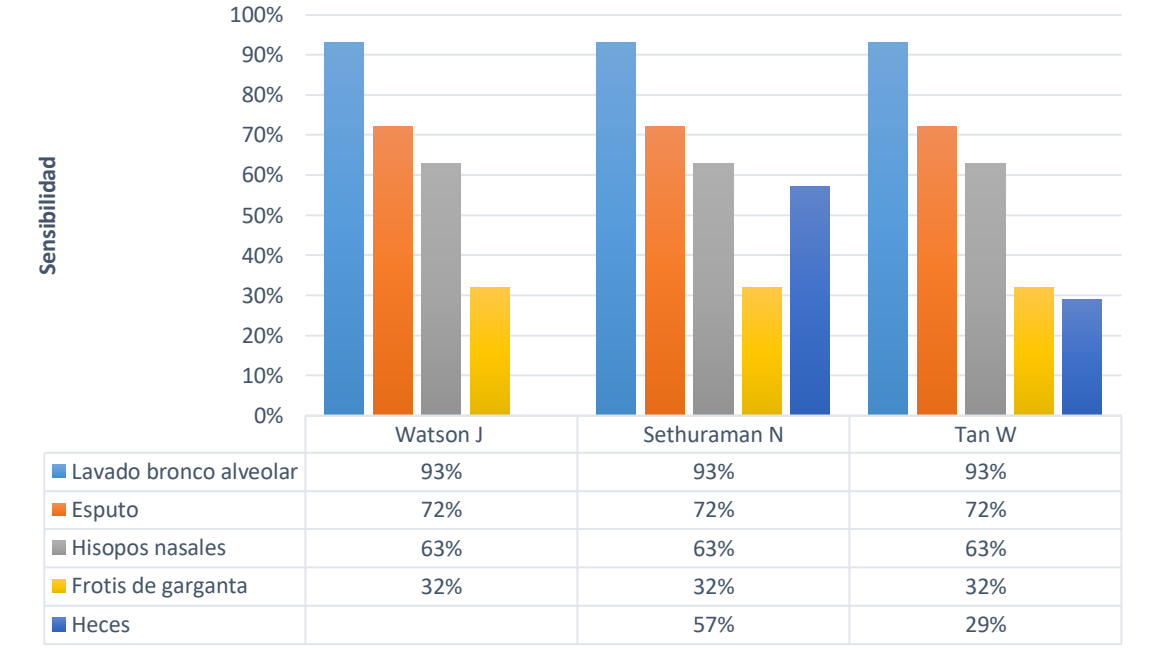
Reacción en cadena de polimerasa- transcriptasa reversa (RT- PCR)

La presencia de secuencias genéticas del COVID-19 en muestras humanas evidencia la presencia del virus en una persona infectada. La presencia de material genético en muestras respiratorias permite el diagnóstico de la infección. Su rendimiento está regido por factores como: la muestra seleccionada, calidad y técnica de toma, momento del ciclo de la infección (que el virus se encuentre replicándose en las vías respiratorias en el momento de la toma de la muestra) y la carga viral.[2] una revisión sistemática de la precisión de las pruebas moleculares para COVID-19 informa tasas de falsos negativos entre 2 y 29%, lo que equivale a una sensibilidad de 71-98%. Un estudio basado en la comunidad de 4653 contactos cercanos de pacientes con hisopos de garganta RT-PCR probados por covid-19 cada 48 horas durante un período de cuarentena de 14 días. De 129 finalmente diagnosticados con covid-19 por RT-PCR, 92 (71,3%) tuvieron una prueba positiva en primer frotis de garganta, lo que equivale a una sensibilidad del 71% con el aproximado número del 70% para la sensibilidad y el 95% para la especificidad para fines ilustrativos.[7]

Comúnmente en las personas con COVID-19 sintomático, cuando se toman muestras nasofaríngeas con hisopo medido por el umbral (Ct) se puede ser detectable desde el primer día que presentan síntomas. El Ct es el número de ciclos

de replicación para producir una señal fluorescente, con valores de Ct más bajo que representa un ARN viral más elevado. Un valor de Ct inferior a 40 se toma como PCR positiva. A la semana 3 esta positividad comienza a disminuir hasta no poder ser detectada. [4]

La especificidad de la mayoría de las pruebas PCR es del 100% porque el diseño del cebador es especifico de la secuencia genómica del SARS-CoV-2. La positividad de la PCR disminuye en la prueba de esputo y pueden dar resultados positivos aun cuando los hisopos nasofaríngeos dan resultados negativos. En un estudio se evidencio la positividad de la PCR en heces, 55 de 96 pacientes (57%) en una media de 4 a 11 días más que el hisopado nasofaríngeo. Se recomienda no usar el esputo inducido por el alto riesgo de formación de aerosoles.[3]



	Watson J	Sethuraman N	Tan W
Lavado bronco alveolar	93%	93%	93%
Esputo	72%	72%	72%
Hisopos nasales	63%	63%	63%
Frotis de garganta	32%	32%	32%
Heces		57%	29%

Figura 1. Sensibilidad de RT-PCR para diagnostico COVID-19 en los distintos sitios de muestreo.

Fuente: Elaboración propia en base a artículos revisados

En la figura 1 es posible evidenciar la sensibilidad que posee la PCR dependiendo el sitio donde se obtenga la muestra para detección del virus, se puede observar que los estudios tienen similitud en cuanto a los resultados de sensibilidad y señalan

al lavado bronco alveolar como el sitio con mayor precisión con un 93% para la detección del virus , le siguen esputo con 72%, hisopos nasales con 63% y frotis de garganta 32%, por lo cual se dice que el lavado bronco alveolar e hisopos nasales son los sitios con mayor precisión para diagnóstico de la enfermedad, evitando el esputo inducido por su alta capacidad de producción de aerosoles.

Pruebas de detección de anticuerpos (IgM, IgG)

Los ensayos serológicos, permiten detectar los anticuerpos (IgM, IgG o IgA) generados como parte de la respuesta inmune del individuo contra el virus COVID-19. En general, la mayor proporción de anticuerpos son producidos contra la proteína más abundante del virus que es la de la Nucleocápside.[9]

Dentro de las pruebas más utilizadas para la detección de anticuerpos se encuentran: Prueba de ELISA y Pruebas rápidas de inmunocromatografía.[9]

Tabla 1: Sensibilidad y Especificidad de IgM, IgG en COVID-19 según días de enfermedad

Prueba	Tipo de anticuerpo	Especificidad	Sensibilidad (0-7 días)	Sensibilidad (8-14 días)	Sensibilidad (>15 días)
Maglumi™ (CLIA)	IgM	100%	14.3%	64.51%	87,5%
I. Montesinos[12]	IgG	100%	7,1%	54,80%	87.5%
Euroimmun (ELISA)	IgA	86.1%	65,5%	87,09%	93,93%
I. Montesinos[12]	IgG	98,6%	17,2%	66.12%	90.9%
Ensayo pGOLD (plataforma nanoplasmónica)	IgM	99.8%	43.8%	66.7%	100%
T. Liu [13]	IgG	99.8%	12.5%	47.6%	100%
Alltest (LFA)	IgM	100%	21.1%	19%	60%
F. Pérez-García[14]	IgG	100%	21.1%	33.3%	86.7%

Fuente: Elaboración propia en base a artículos revisados

En la tabla 1 se identifica la especificidad y sensibilidad que poseen las distintas pruebas de anticuerpos en COVID-19, donde en todas las pruebas se ve reflejado un aumento de la sensibilidad mientras transcurren los días de enfermedad, el cual

es más bajo en los primeros días (0 a 7 días) y aumenta a partir del día 8 a 14. Para el caso de la IgA se puede ver un aumento considerable en los primeros días, con una sensibilidad del 65,5%.

I. Montecinos[10] , Compara las pruebas (Maglumi™ IgG/IgM con Euroimmun IgG/IgA), se incluyeron 200 sueros residuales de pacientes y voluntarios sanos. Se obtuvieron muestras de suero de casos (n.o 128) de pacientes con COVID-19 confirmados por RT-qPCR y CT-scan. Donde se observó una sensibilidad menor en la prueba Maglumi™ en comparación con Euroimmun, y esta sensibilidad aumento durante la segunda semana, la especificidad fue igual para ambas pruebas[10].

Un estudio realizado con la plataforma de oro plasmónico nanoestructurado (pGOLD), para detectar la avidez de IgG, IgM e IgG contra las proteínas SARS-CoV-2 S1 subunidad y RBD, en suero humano y saliva, observó el comportamiento clásico de respuesta inmune serológica de una aparición anterior de IgM antes de la infección por IgG en la fase aguda de 0-14 días[11].

G. Pérez-García[14]. Muestra que el inmunoensayo de flujo lateral Alltest COVID-19 IgG/IgM, puede ser útil para para diagnosticar la infección por SARS-CoV-2 a partir de los 14 días de aparición de los síntomas (especificidad 100% y sensibilidad del 88%) y en pacientes hospitalizados con neumonía de origen desconocido a partir del 14 día con RT-PCR negativa[12].

Prueba de detección de antígeno

Las pruebas de detección de antígeno SARS-CoV-2, se basan en la detección de componentes estructurales del virus como la proteína S y la proteína N, estos componentes están presentes tempranamente en secreciones nasofaringeas.[13,14]

Estudios realizados por las sociedad Española de enfermedades infecciosas y microbiología reporta que se realizaron ensayos con el test rápido de antígeno en formato de inmunoflourescencia los cuales arrojaron una especificidad del 100% y una sensibilidad de 30%.[15]

Principales hallazgos encontrados en las pruebas de imagen.

Se revisaron un total de 14 artículos de revista de los cuales se seleccionaron 11 obteniendo resultados similares para los diferentes estudios de imagen, a continuación se presenta una tabla resumen con los principales hallazgos encontrados en los diferentes artículos, todos estudios realizados en el presente año:

Tabla 2: principales hallazgos encontrados en estudios de imagen en pacientes con COVID-19.

RAYOS X TORAX	TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA TORAX	ULTRASONIDO PULMONAR.
Focos de condensación. Opacidades en vidrio esmerilado (OVE) Menos frecuente: Derrame pleural. Nódulos. Castillo F[16].	Opacidades "vidrio despulido". Consolidación. Patrón en empedrado. Opacidades lineales. Otros: nódulos no calcificados. Zalce H[21].	Las líneas B se describen como líneas hiperecogenicas verticales, Consolidaciones parenquimatosas broncograma aéreo. Adelgazamiento de la línea pleural con irregularidad. Aparición de líneas A durante la fase de recuperación. Foo Gi K[27].
Consolidaciones periféricas parcheadas multifocales. Opacidades en vidrio esmerilado en parches. Opacidad irregular. Poco frecuente: opacidad nodular única. Yoon SH[17].	Opacidades en vidrio esmerilado. Engrosamiento del tabique interlobulillar. Agrandamiento vascular. Patrón de pavimentación loco. Bandas subpleurales. Consolidación y signo broncograma aéreo. Jin Y-H[22].	Las líneas b se describen como líneas hiperecoicas que borran completamente las líneas A. Patrón parchado y afectación bilateral. Consolidación pulmonar. Cabrera M[28].
Consolidaciones. Lesiones pulmonares multifocales periféricas. Opacidades en vidrio esmerilado. Stawicki S[18].	Opacidades en vidrio esmerilado o en combinación con consolidaciones pulmonares. Bronquiectasias. Engrosamiento de los septos interlobulillares. Patrón de empedrado Otros hallazgos menos frecuentes: derrame pericárdico, derrame pleural, cavitación, adenopatías mediastinicas, signo del halo y neumotórax. Sánchez R[23].	Líneas B hiperecogenicas. Pulmón blanco ecográfico (en casos severos). Engrosamiento e irregularidad de la línea pleural Consolidaciones subpleurales Hepatización pulmonar. Zalaquett E[29].

Opacidades en vidrio esmerilado. Opacidades reticulares. Consolidaciones bilaterales. Opacidades pulmonares difusas compatibles con el SDRA. Poco frecuentes: Derrame pleural, cavitación pulmonar y neumotórax. Jacobi A[20].	Opacidades en vidrio esmerilado. Áreas de consolidación que afectan ambos lóbulos inferiores. Patrón de pavimento loco (4-14dias). Otros hallazgos (nódulos, quistes, patrón de árbol en yema, cavitación y linfadenopatia) son poco comunes. Chua F[9].	

Fuente: Elaboración propia en base a artículos revisados.

Rayos x de tórax.

Basados en diversos estudios durante el presente año las radiografías de tórax demostraron ciertos hallazgos (ver tabla 2). De acuerdo a lo anterior la sociedad británica de imagenologia torácica (BSTI) propuso un sistema que describe 3 patrones radiológicos: clásico, indeterminado, no COVID-19. (Ver anexo 1 y 2)[16].

En un estudio que se llevó a cabo en corea del sur con 9 pacientes, 3 de los 9 pacientes (33.3%) mostraban anormalidades parenquimatosas en la radiografía de tórax en un 80% consolidaciones parcheadas multifocales, seguida en un 20% de opacidades en vidrio esmerilado ambas bilaterales de distribución periférica inferior, en cuanto a las lesiones 90% opacidad irregular y en un 10% opacidad nodular única[17].

La radiografía de tórax debido a su fácil acceso se ha considerado una herramienta de primera línea en pacientes con problemas respiratorios pero puede no ser capaz de detectar las opacidades en vidrio esmerilado.[18] En el estudio realizado por el grupo de trabajo multidisciplinario del colegio estadounidense de medicina internacional reporto en orden de frecuencia consolidaciones seguido de lesiones pulmonares multifocales de distribución periférica y opacidades en vidrio esmerilado, la gravedad de los hallazgos es máxima alrededor de 10 a 12 días de haber iniciado los síntomas[18]. Al igual que en los adultos la radiografía torácica en niños no muestra anomalías sugerentes de la enfermedad en fases iniciales.[19]

A demás en la radiografía de tórax se reportan consolidaciones que afectan ambos pulmones de distribución más baja (inferior), opacidades nebulosas además opacidades pulmonares difusas compatibles con el SDRA[20].

A diferencia de la neumonía bacteriana que suele afectar un solo lóbulo y es unilateral, la neumonía causada por COVID-19 tienden a afectar a más de un lóbulo (multifocal), dichas lesiones pueden evolucionar en 1 a 3 semanas a un patrón de consolidación coalescente difuso lo cual se correlaciona con un deterioro significativo del paciente.[20]

Tomografía computarizada de tórax.

En un estudio realizado en el hospital Ángeles Lomas en México (ver tabla 2) correlaciono los hallazgos encontrados en la TC, entre las anormalidades encontradas con mayor frecuencia están: Opacidades en vidrio despulido en un 97%, consolidación pulmonar en un 44%, patrón de empedrado que se distingue por la combinación de leve engrosamiento de septos interlobulares sobre áreas de vidrio despulido en un 33% y opacidades lineales en un 10% siendo de distribución lateral y periférica.[21]

Esto concuerda con otros estudios que describen lesiones en áreas periféricas en forma bilateral, de predominio en los lóbulos inferiores, además de las OVD reportan engrosamiento del tabique interlobulillar, agrandamiento vascular, patrón de pavimentación loco, bandas subpleurales, consolidación y signo del broncograma aéreo.[22] El patrón OVD es más frecuente que en otras neumonías virales, en contraste un patrón mixto con consolidaciones es menos frecuente, en pacientes graves y críticos dichos hallazgos se reportan con mayor frecuencia [22]. (Ver anexo 3).

Otros hallazgos menos frecuentes reportan: derrame pericárdico, derrame pleural, cavitación, adenopatías mediastinicas, signo del halo, nódulos, quistes y neumotórax, la afectación predominantemente periférica se observa con mayor facilidad en la tomografía computarizada de tórax[23]. Se ha demostrado que estas

lesiones se pueden evidenciar incluso antes del inicio de los síntomas hasta el día 14 de la enfermedad[23]. (Ver anexo 4).

Las anomalías radiológicas máximas se observan alrededor del día 10, seguido de regresión gradual 2 semanas después de iniciar síntomas. El patrón que se observa en pacientes subclínicos son opacidades en vidrio esmerilado unilaterales, multifocales, en la primera semana de iniciar síntomas se informó cambios las lesiones evolucionaron a bilateral en forma difusa agregándose la formación de consolidaciones, a medida que la enfermedad avanza la consolidación y los patrones mixtos son más comunes.[24, 25]

Por lo tanto estudios concluyen que la TCT es considerada como la técnica de imagen de elección para la valoración inicial de pacientes con neumonía por COVID-19 para monitorizar la evolución de la misma.[26]

Ecografía pulmonar.

Una de las características más importantes de este estudio es la capacidad de definir las alteraciones que afectan la relación entre el tejido y el aire en las capas más superficiales del pulmón. Existe una distribución gravitacional de las alteraciones reportadas el aire va hacia arriba y el líquido y las condensaciones hacia abajo.[27]

Según estudio realizado por la sociedad española de ecografía (ver tabla 2) se reportan patrones de artefactos que están relacionados con distintas patologías. Normalmente visualiza la pleura como una línea hiperecogenica horizontal a demás debajo y paralelas a estas aparecen las **líneas A** que se describen horizontales e hiperecogenicas, estas aparecen cuando la superficie del pulmón es regular y perpendicular al ultrasonido es decir hay persistencia acústica, sin embargo cuando hay alteración en la reflexión por distorsión entre el aire, tejido y fluidos, aparecen las **líneas B** como líneas hiperecogenicas verticales bien delimitadas que borran completamente las líneas A , estas se reportan con más frecuencia en COVID-19 y

aunque no son muy específicas pero en el contexto clínico actual es muy sugerente de la enfermedad (ver anexo 5).[27,28]

Además se reportan consolidaciones parenquimatosas que se observan como zonas hipoecogenicas con márgenes superiores regulares y el borde inferior irregular delimitando la condensación con la parte sana acompañado de imágenes lineales hiperecogenicas que corresponden al bronco grama aéreo, este patrón es el que tiene peor pronóstico .[27,28]

La cantidad de líquido en el pulmón se corresponde a la aparición de las líneas B que se forman cuando el ultrasonido atraviesa dos interfaces agua y aire, su número es proporcional a la gravedad del síndrome alveolo intersticial que esté presente en el parénquima pulmonar, en el caso del COVID-19 se encuentra un patrón parcheado y bilateral. En casos graves se describe la hepatización del parénquima pulmonar .[28]

Además otro estudio reporto que las líneas B a diferencia de las líneas A no patológicas son mejor definidas verticales y continuas en casos severos pueden ser confluentes dando lugar al denominado pulmón blanco ecográfico, estos hallazgos se correlacionan con la TC y son de distribución bilateral posteroinferior.[29]

Conclusión

La sensibilidad de la RT-PCR depende del sitio de donde se tome la muestra, teniendo mayor sensibilidad el lavado bronco alveolar, luego le sigue el esputo, este último no se recomienda debido a que hay mayor riesgo de contaminación, por lo que se prefiere el hisopado nasal.

Las pruebas de anticuerpos (IgM, IgG), no son sensibles hasta la segunda semana de inicio de síntomas.

El test rápido de antígeno arroja una especificidad alta y una sensibilidad del 30%.

En Rayos X, así como en la Tomografía computarizada de tórax se observa opacidad en vidrio esmerilado, consolidaciones, signo del broncograma aéreo, patrón de pavimento loco, dichos hallazgos son de predominio bilateral periférico en lóbulos inferiores.

En el ultrasonido pulmonar se reportan las líneas B, consolidaciones e irregularidades en línea pleural. Las líneas B, se correlacionan con las opacidades en vidrio esmerilado que se encuentra en los Rayos X y Tomografía computarizada.

Recomendaciones

Al estar ante la sospecha de un paciente con COVID-19 lo primordial es basarse en la historia clínica la cual tiene que cumplir con la definición de caso sospechoso más examen físico y evolución del paciente, para el diagnóstico definitivo es indispensable realizar una RT-PCR, este es el método diagnóstico que se ha utilizado ampliamente por su capacidad de detectar al SARS-CoV-2.

Es importante la interpretación de la RT-PCR con las pruebas rápidas de detección de anticuerpos para definir en qué fase de la enfermedad se encuentra el paciente y tomar medidas de prevención y control para evitar la propagación de la enfermedad.

Se ha evidenciado en base a hallazgos que los métodos de imagen pueden ser un auxiliar muy importante para que el clínico tome decisiones dependiendo del estado de evolución del paciente e inclusive en casos en los que no se dispone de RT-PCR para la valoración inicial , sin embargo estos estudios no deben generalizarse para todos los pacientes con sospecha de COVID-19 y se deben de realizar solo en situaciones específicas como es el caso de un deterioro significativo del paciente , se sugiere hacer un buen uso de dichas pruebas .

Es muy importante que el personal de salud sepa correlacionar la clínica con los diferentes hallazgos que se esperaría encontrar en los estudios de imagen que de tal manera influirá mucho en la toma de decisiones.

Bibliografía

1. Cascella M. Rajnik M. Cuomo A, et al. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus. StatPearls [Internet]. 2020 [Consultado el 10 oct 2020]; 1(1). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/?report=reader

2. Ramírez, M. Rol del laboratorio clínico ante la epidemia del COVID-19: revisión de los métodos diagnósticos disponibles y sus limitaciones. Revista CR [internet]. 2020 [Consultado el 6 oct 2020]; 85(629). Disponible en: http://www.revistamedicacr.com/index.php/rmcr/article/viewFile/295/272

3. Sethuraman N. Interpreting Diagnostic Test for SARS-COV-2. JAMA [internet]. 2020 [Consultado el 20 oct 2020]; 323(22). Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2765837

4. Conanglan L, Teixidó D. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-CoV2/ COVID 19 en establecimientos de atención de la salud. Revista de la asociación Colombiana de infectologia [internet]. 2020 [Consultado el 16 oct 2020]; 24(3). Disponible en: http://dx.doi.org/10.22354/in.v24i3.851

5. Club bibliográfico SERAM. Número especial COVID-19. ESP [internet]. 2020 [Consultado el 16 oct 2020]; 1:12. Disponible en: https://cbseram.files.wordpress.com/2020/04/pdf_cbseram_numeroespecial covid19_abril2020n.pdf

6. Conangla L, Teixidó D. Utilidad de la ecografía pulmonar en la enfermedad del COVID-19. Revista digital de la ecografía clínica [internet]. 2020 [Consultado el 16 oct 2020]; 9:4. Disponible en: https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=2637

7. Watson J. Whiting PF, Brush JE. Interpreting a COVID-19 test result. BMJ [internet]. 2020 [Consultado el 24 oct 2020]; 12(369). Disponible en: https://doi.org/10.1136/bmj.m1808

8. Tan W. Detection of SARS- CoV-2 in different types of clinical specimens. JAMA [internet]. 2020 [Consultado el 24 oct 2020]; 323(18). Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762997

9. OPS. Directrices de Laboratorio para la Detección y el Diagnóstico de la Infección con el Virus COVID-19. Diagnostico de laboratorio COVID-19 [internet]. 2020 [Consultado el 24 oct 2020]; 1(1). Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52471/OPSIMSPHECOVID-19200038_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. I. Montesinos, D. Gruson, B. Kabamba. Evaluation of two automated and three rapid lateral flow inmunoassays for the detection of anti- SARS-CoV-2 antibodies. J. Clin. Virol [internet]. 2020 [Consultado el 24 oct 2020]; 128(104413). Disponible en: https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jcv.2020.104413

11. T. Liu, J. Hsiung, S. Zhao. High- accuracy multiplexed SARS-CoV-2 antibody assay with avidity and saliva capability on a nano-plasmonic platform. BioRxiv [internet]. 2020 [Consultado el 6 nov 2020]; 16(155580). Disponible en: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.06.16.155580v1

12. F. Pérez-García, R. Pérez-Tanoira, J. Romanyk. Alltest rapid lateral flow immunoassays is reliable in diagnosing SARS-CoV-2 infection from 14 days after symptom onset: a prospective single.center study. J. Clin. Virol [internet]. 2020 [Consultado el 6 nov 2020]; 129(104473). Disponible en: https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jcv.2020.104473

13. European Centre for Disease Prevention and Control. An overview of the rapid test situation for COVID-19 diagnosis in the EU/EEA [internet]. 2020 [Consultado el 6 nov 2020]; 1(1). Disponible en: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/overview-rapid-test-situation-covid-19-diagnosis-eueea

14. Kumar S. In Vitro Diagnostic Assay for COVID-19: Recent Advances and Emerging Trends. Diagnostics [internet]. 2020 [Consultado el 6 nov 2020]; 10(202): 1(1). Disponible en: https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.3390%2Fdiagnostics10040202

15. Diao B, Wen K, Chen J, Liu Y, et al. Diagnosis of Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection by Detection of Nucleocapsid Protein. medRxiv preprint [internet]. 2020 [Consultado el 6 nov 2020]; 1(1). Disponible en: https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.3390%2Fdiagnostics10040202

16. Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Rev Chil Radiol [internet]. 2020 [consultado el 3 oct. 2020]; 26(3). Disponible en: https://www.sochradi.cl/wp-content/uploads/02-castillo-05.pdf

17. Yoon SH, Lee KH, Kim JY. Hallazgos radiográficos y de Tomografía axial computarizada de tórax de la enfermedad del nuevo coronavirus de 2019 (COVID-19): análisis de nueve pacientes tratados en Corea. Korean Journal

of Radiology [internet]. 2020 [consultado el 3 oct. 2020]; 21(4). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7082662/

18. Stawicki S, Jeanmonod R, Miller A, Paladino L. El nuevo coronavirus 2019-2020 (Coronavirus 2 del Nuevo síndrome respiratorio agudo grave) pandemia: un documento de consenso del grupo de trabajo multidisciplinario de trabajo COVID-19 del Colegio Estadounidense de Medicina Internacional y el Consejo Académico Mundial de Medicina de Emergencia. Journal of Global Infectious Diseases [internet]. 2020 [consultado el 4 oct 2020]; 12(4). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7384689/

19. Llaque P. Infección por el nuevo coronavirus 2019 en niños. Rev Perú Med Exp Salud Publica [internet]. 2020[consultado el 4 oct 2020]; 37 (2). Disponible en: https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n2/335-340/

20. Jacobi A, Chung M, Bernheim A, Eber C. Radiografía de tórax portátil en la enfermedad por coronavirus-19 (COVID-19): una revisión pictórica. Clinical Imaging [internet]. 2020 [consultado el 4 oct. 2020]; 64. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7141645/

21. Zalce H, Chavez A, Alvarez I, Morales X. Diagnóstico clínico-radiológico de neumonía por COVID-19 (SARS-CoV-2) en el Hospital Ángeles Lomas. Acta Médica Grupo Ángeles [internet]. 2020 [consultado el 6 oct.2020]; 18 (2). Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2020/am202y.pdf

22. Jin Y-H, Zhan Q-Y, Peng Z-Y, Ren X-Q. Quimioprofilaxis, diagnóstico, tratamientos y gestión del alta de COVID-19: una guía de práctica clínica basada en la evidencia (versión actualizada). Military Medical Research

[internet]. 2020 [consultado el 6 oct. 2020]; 41 (7). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7472403/

23. Sánchez R, Torres J, Martínez G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). Med Clin (Barc) [internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 155 (1). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128716/

24. Chua F, Armstrong D, Barnett J. El papel de la Tomografía axial computarizada en la determinación de casos y el tratamiento de la neumonía COVID-19 en el Reino Unido: conocimientos de las regiones de alta incidencia. The Lancet Respiratory Medicine [internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 8(1). Disponible en : https://www.researchgate.net/publication/340181970_The_role_of_CT_in_case_ascertainment_and_management_of_COVID-19_pneumonia_in_the_UK_insights_from_high-incidence_regions

25. Shi, H, Han, X, Jiang N, Cao Y. Hallazgos radiológicos de 81 pacientes con neumonía COVID-19 en Wuhan, China: un estudio descriptivo. Lancet Infect Dis [internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 20. Disponible en: https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30086-4/fulltext#tbl1

26. Montes E. Relación entre los hallazgos de la Tomografía axial computarizada de tórax y la situación clínica de la neumonía por coronavirus (COVID-19): estudio multicéntrico. SERAM Número especial COVID-19 [internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]: 12-13. Disponible en: https://cbseram.files.wordpress.com/2020/04/pdf_cbseram_numeroespecialcovid19_abril2020n.pdf

27. Foo Gi K, Sánchez J, Carrera J, Fidalgo J. Utilidad de la Ecografía pulmonar en la enfermedad COVID-19. EuroEco Revista Digital de Ecografía Clínica. [Internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 9(1). Disponible en: http://euroeco.org/vol9_num4_extra_marzo2020/pdf/EuroEco-COVID19_MONOGRAFICO.pdf

28. Cabrera M. Ecografía pulmonar y COVID-19. Rev Chil Anest [Internet]. 2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 49. Disponible en: file:///C:/Users/KEVR/Downloads/Ecografia_pulmonar_y_COVID-19.pdf

29. Zalaquett E, Lomoro P, Natalizi A. Ultrasonido Pulmonar en COVID-19. Rev chil radiol [Internet].2020 [consultado el 7 oct. 2020]; 26 (2). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082020000200046

Anexos

Anexo N° 1: Clasificación BSTI de reporte estructurado para COVID-19 en radiografía de tórax.

Patrón	Hallazgos
Clásico / Probable de COVID-19	Focos de condensación y/u OVE múltiples, bilaterales, de predominio perifé rico e inferior. Focos de condensación y/u OVE múltiples, bilaterales, de predominio perifé rico, sin predominio inferior ni superior.
Indeterminado para COVID-19	Alteraciones que no cumplen con criterios de un patrón clásico ni un patrón No-COVID-19.
No-COVID-19	Alteraciones sugerentes de otra patología con mayor probabilidad a COVID-19: Neumonía única lobar o segmentaria Derrame pleural Edema intersticial Neumotórax Otros: masas, atelectasia lobar, fibrosis pulmonar.

Tabla 3: Clasificación BSTI de reporte estructurado para COVID-19 en radiografía de tórax. Abreviaciones: OVE: opacidades con densidad en vidrio esmerilado.

FUENTE: Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Santiago; 2020.

Anexo N° 2: Patrón Clásico/ probable, Patrón indeterminado y Patrón No COVID-19.

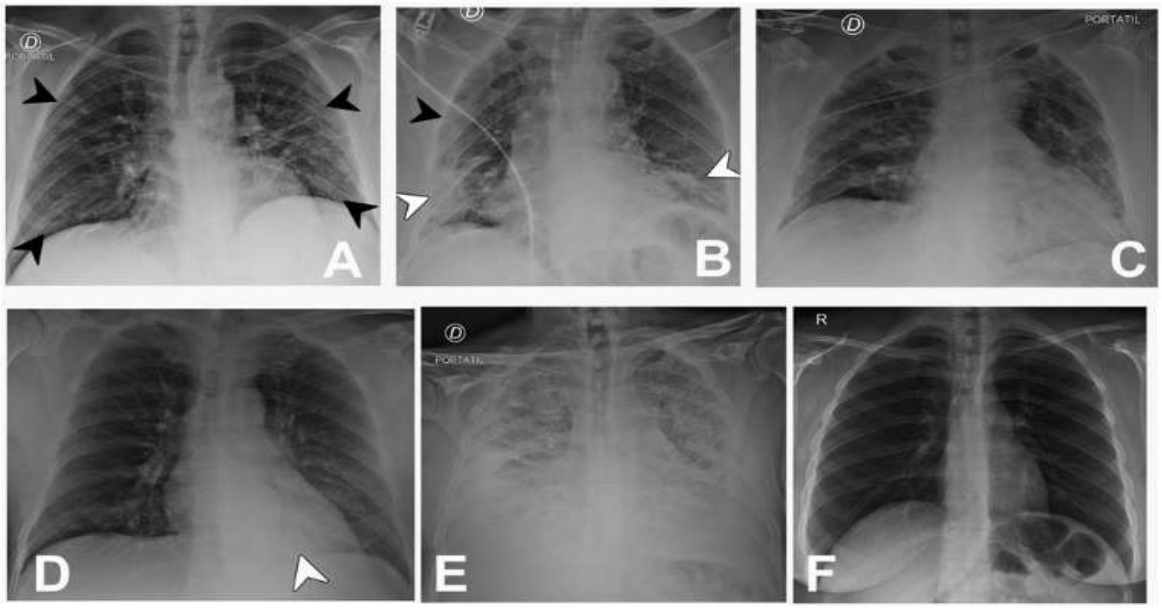


Figura 2: Patrón clásico / probable (A-B): Paciente (A) Opacidades con densidad en vidrio esmerilado bilaterales de distribución periférica e inferior (puntas de flecha negra). Paciente (B): Opacidades bilaterales en vidrio esmerilado (puntas de flecha negra) asociadas a focos de condensación múltiples en la distribución descrita (puntas de flecha blanca**). Patrón indeterminado (C)**: Opacidades con densidad en vidrio esmerilado de distribución difusa, sin predominio zonal inferior ni periférico. **Patrón No-COVID-19 (D-E):** Paciente (D) con foco de condensación retro cardíaco, unifocal, consistente con neumonía bacteriana. Paciente (E) con signos de edema intersticial y alveolar bilateral, difuso, asociado a derrame pleural bilateral, consistente con insuficiencia cardíaca descompensada. Patrón normal (F): Examen sin hallazgos radiológicos sugerentes de neumonía en paciente con COVID-19 confirmado mediante test de PCR. Es relevante mencionar que este patrón no descarta la presencia de enfermedad.

FUENTE: Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. Santiago; 2020.

Anexo N°3: Tomografía computarizada de tórax en un paciente moderado, grave y crítico sugestivo de COVID-19.

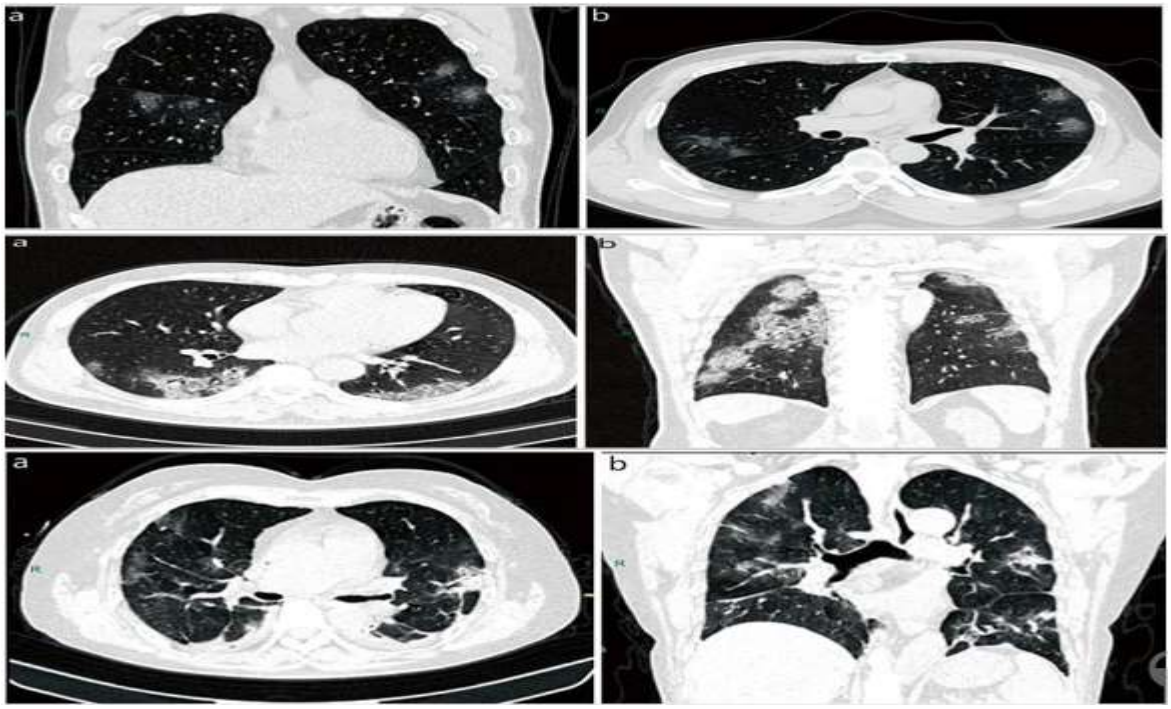


Figura 3: En orden descendente primeras dos imágenes corresponden a una **TC de tórax en un paciente moderado**. Se observaron opacidades irregulares en vidrio esmerilado en los lóbulos superiores de ambos pulmones y en el lóbulo medio del pulmón derecho. Cortes coronales (a) y axiales (b) en ventana pulmonar. R: derecha. **TC de tórax de paciente grave**. Se observaron opacidades parcheadas en vidrio esmerilado en ambos pulmones, la densidad central aumentó y las lesiones se distribuyeron principalmente bajo la pleura. Cortes axiales (a) y coronales (b) en ventana pulmonar. R: derecha. **TC de tórax de paciente crítico.** Se observaron múltiples opacidades irregulares en vidrio deslustrado en ambos pulmones y bronco grama aéreo en el lóbulo superior izquierdo. Cortes axiales (a) y coronales (b) en ventanas pulmonares. R: derecha.

FUENTE: Jin Y-H, Zhan Q-Y, Peng Z-Y, Ren X-Q. Quimioprofilaxis, diagnóstico, tratamientos y gestión del alta de COVID-19: una guía de práctica clínica basada en la evidencia (versión actualizada).China; 2020.

Anexo N° 4: Opacidades en vidrio esmerilado se identifican con mayor facilidad en la tomografía axial computarizada incluso en estadios iniciales respecto a la rayos x de tórax.

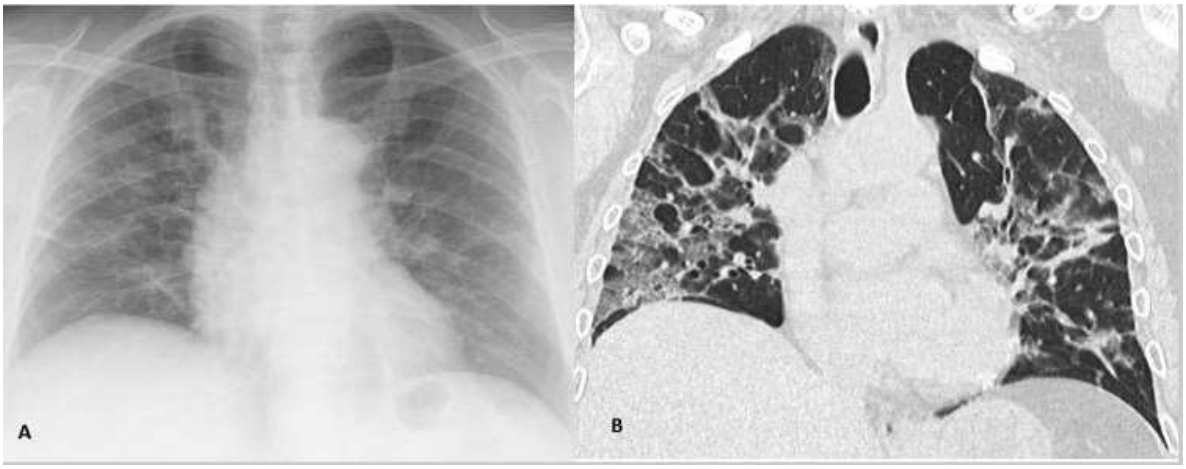


Figura 4: A) Imagen de Rayos x de tórax. B) Imagen de Tomografía axial computarizada, reconstrucción coronal. Paciente COVID-19 positivo. Las OVD se identifican con mayor facilidad en la imagen de Tomografía axial computarizada incluso en estadios iniciales respecto a la Rayos x de tórax.

FUENTE: Sánchez R. Torres J. Martínez G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2(COVID-19). España; 2020.

Anexo N°5: Anormalidades Ecográficas que pueden observarse en el COVID-19.

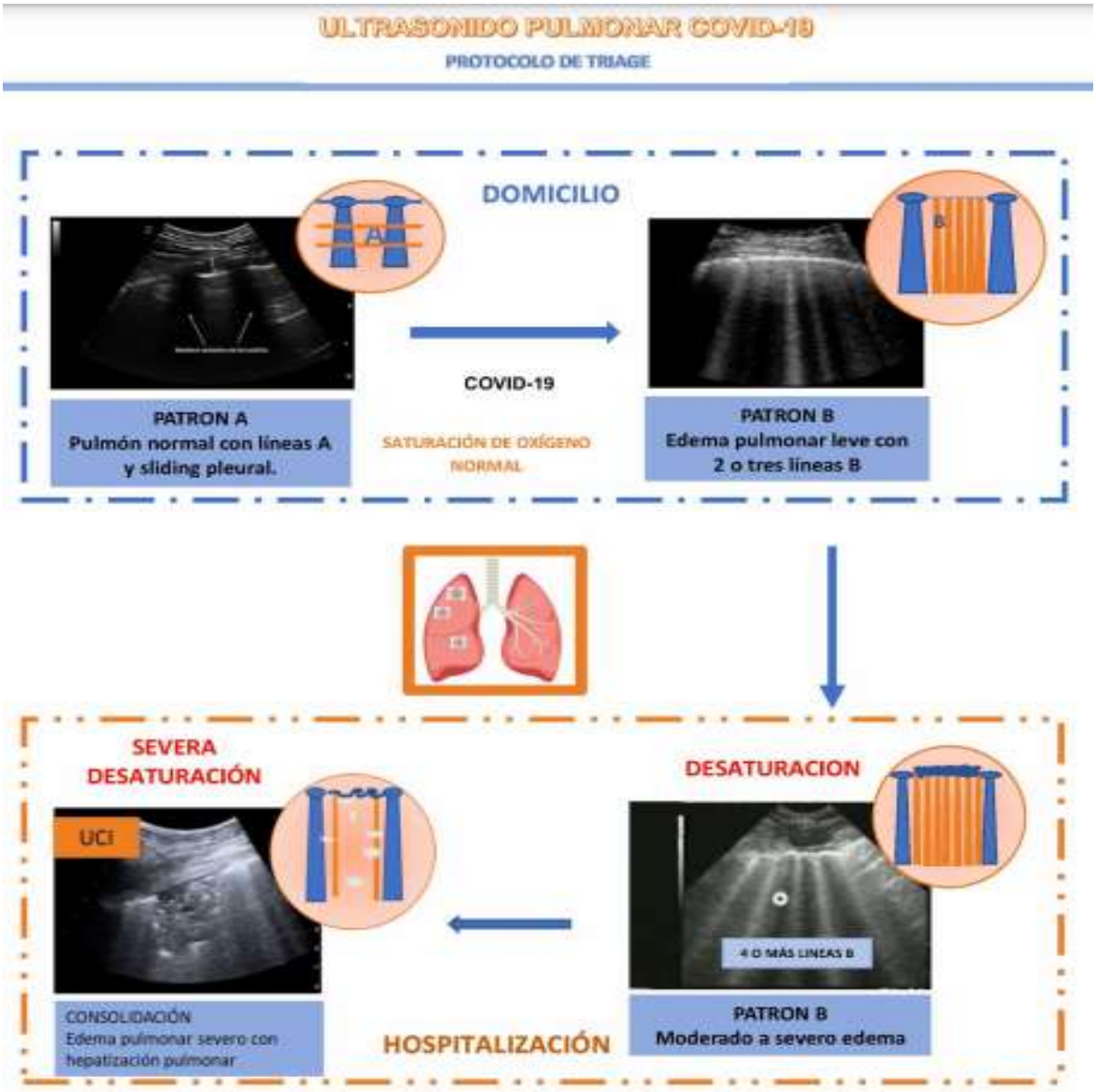


Figura 5: Anormalidades ecográficas que pueden observarse en la enfermedad COVID-19. Protocolo de triage.

FUENTE: Foo Gi K, Sánchez J, Carrera J, Fidalgo J. Utilidad de la Ecografía pulmonar en la enfermedad COVID-19. Madrid; 2020.