



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE INVESTIGACION-COORDINACION
GENERAL DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MEDICINA FAMILIAR No. 1**

**Concordancia de imágenes pulmonares por ultrasonido y tomografía axial
computarizada, en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por
RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1.**

Cuernavaca Morelos.

Registro SIRELCIS: F-2020-1701-029

**TESINA
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS**

PRESENTA

Dr. Roberto Anibal Meraz Rivera

DIRECTOR

DR. FERNANDO TRUJILLO OLEA

Cuernavaca, Morelos, México Noviembre 2021



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE MEDICINA**

**Concordancia de imágenes pulmonares por ultrasonido y tomografía axial
computarizada, en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por
RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1.
Cuernavaca Morelos.**

Presenta:

Dr. Roberto Anibal Meraz Rivera

SINODALES

Presidente

Firma

Secretario

Firma

Vocal

Firma

Suplente

Firma

Suplente

Firma

Director de la Facultad

Coordinador de Posgrado

DEDICATORIA

A Dios por cada una de las bendiciones que me ha dado, por cada oportunidad de ser mejor cada día.

A mis padres, seres maravillosos; ejemplos en mi vida, mi mayor motivación en cada uno de mis retos. Ya que sin ellos no habría logrado nada. Espero estén siempre orgullosos de mí. Los amo.

A ti, hermano, porque siempre has estado ahí, y sé que siempre puedo confiar en ti.

A mis maestros, por cada una de sus enseñanzas, por cada consejo, por todos y cada uno de sus regaños, gracias por ser parte de mi formación y guiarme durante este proceso de aprendizaje, lleno de emociones, la Medicina de Urgencias.

A mis compañeros, amigos, casi hermanos de residencia, a ustedes por estar ahí, por cada guardia, por tantos momentos.

A todos los que ya no están con nosotros. Dr. Ashley Chew Aviña, Dr. Fabián Mauricio Toledo Aguilar, y demás compañeros, a ustedes gracias por darlo todo y ser parte especial de mi andar.

Con todo cariño, dedicado a todos ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores; Dr. Fernando Trujillo Olea, Dr. Luis Ulises Mendoza Arce, Dr. Rafael Figueroa Flores y Dr. Jorge Rodrigo Abúndez Ríos, por compartir su conocimiento, tiempo y dedicación para la elaboración de este proyecto.

Mil gracias maestros.

Tabla de contenido

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
Enfermedad por Coronavirus.....	5
EPIDEMIOLOGÍA.....	6
Nivel internacional.....	6
Nivel Nacional.....	6
Clínica de COVID-19.....	7
Caso sospechoso:.....	7
Caso confirmado:.....	7
DIAGNÓSTICO DE COVID-19 POR ESTUDIOS DE IMAGEN.....	8
Tomografía Axial Computarizada.....	8
Ultrasonido Pulmonar.....	9
MARCO REFERENCIAL.....	12
Hallazgos.....	13
Línea Pleural.....	13
Líneas A.....	14
Líneas B.....	14
Síndrome intersticial.....	14
Consolidación.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
OBJETIVOS.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
HIPOTESIS.....	20
METODOLOGÍA.....	20
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	21
Criterios de inclusión.....	21
Criterios de no inclusión.....	21
Criterios de eliminación.....	21
PROCEDIMIENTOS.....	22

RETIRO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP):.....	23
EQUIPO DE ULTRASONIDO PORTÁTIL:	25
TAC DE TÓRAX.....	27
ASPECTOS ESTADÍSTICOS.....	29
Estadísticas descriptivas.....	29
Análisis de concordancia.....	30
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	34
CONSIDERACIONES ÉTICAS	39
RECURSOS Y FACTIBILIDAD.	41
Recursos Humanos:.....	41
Recursos Físicos:	41
Recursos Materiales.....	41
Factibilidad.....	41
RESULTADOS	42
DISCUSIÓN	46
CONCLUSIÓN.....	49
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS	53
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN.....	53
CONSENTIMIENTO INFORMADO	54
CARTA DE ANUENCIA DEL DIRECTOR DE LA UNIDAD	56

RESUMEN

Antecedentes. El uso de la ultrasonografía pulmonar en el contexto de COVID-19, brinda muy similares con la TAC de tórax y superiores a la radiografía de tórax, mostrando gran sensibilidad en el diagnóstico de pacientes, con la ventaja adicional de la facilidad de uso en la cama del paciente, su repetibilidad, bajo costo y ausencia de exposición a radiación.

Objetivo general. Determinar la concordancia de imágenes pulmonares por ultrasonido y tomografía axial computarizada en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y analítico de riesgo mínimo, se seleccionaron 49 participantes mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que acudieron a Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca Morelos con enfermedad por COVID-19 confirmada por RT-PCR, analizando los resultados mediante índice Kappa para evaluar la concordancia con las imágenes obtenidas por tomografía de tórax y ultrasonografía pulmonar; tomadas en las primeras 24 horas desde su ingreso. La significancia estadística, se establece con un valor de $p \leq 0.05$. Se utilizó un dispositivo de ultrasonografía portátil Butterfly IQ, Ipad, recursos de la institución, del departamento de urgencias y de radiología e imagen. Los investigadores cuentan con la capacidad necesaria para los criterios a manejarse en este protocolo, además de conocimientos en metodología, radiología, ultrasonografía; así como la experiencia para la interpretación y obtención de imágenes de enfermedad por COVID-19.

Resultados. Se realizaron estudios comparativos entre el ultrasonido pulmonar y la tomografía axial computarizada de tórax. El ultrasonido pulmonar mostró gran sensibilidad para la identificación de las lesiones pulmonares ocasionadas por COVID-19. Además de que presenta ventajas importantes sobre la tomografía axial computarizada de tórax; como disponibilidad, bajo costo, repetibilidad, ausencia de radiación, uso a pie de cama, etc.

Conclusión. El uso del ultrasonido pulmonar guarda una excelente concordancia con la tomografía axial computarizada de tórax para la identificación de lesiones pulmonares características en la neumonía ocasionada por COVID 19, así mismo brinda la pauta para el diagnóstico temprano de pacientes con sospecha, dando un peso importante para ser herramienta de primer contacto de alta especificidad, y con ventajas claras y objetivas.

ABSTRACT

Background. The use of pulmonary ultrasonography in the context of COVID-19, provides very similar with chest CT and superior to chest radiography, showing great sensitivity in the diagnosis of patients, with the additional advantage of ease of use in the patient bed, its repeatability, low cost and absence of radiation exposure.

General objective. To determine the concordance of pulmonary images by ultrasound and computerized axial tomography in patients with pneumonia associated to SARS-Cov2 confirmed by RT-PCR, admitted to the Regional General Hospital with Family Medicine No. 1. Cuernavaca Morelos.

Material and methods. An observational, retrospective and analytical study of minimal risk was carried out, 49 participants were selected through non-probabilistic sampling for convenience, beneficiaries of the Mexican Social Security Institute who attended the Regional General Hospital with Family Medicine No. 1 of Cuernavaca Morelos with COVID disease -19 confirmed by RT-PCR, analyzing the results by Kappa index to evaluate the concordance with the images obtained by chest tomography and pulmonary ultrasonography; taken in the first 24 hours after admission. Statistical significance is established with a value of $p \leq 0.05$. A Butterfly IQ portable ultrasonography device, Ipad, institution resources, emergency department, and radiology and imaging were used. The researchers have the necessary capacity for the criteria to be handled in this protocol, as well as knowledge in methodology, radiology, and ultrasonography; as well as experience for the interpretation and imaging of COVID-19 disease.

Results. Comparative studies were carried out between pulmonary ultrasound and chest computed tomography. Pulmonary ultrasound showed great sensitivity for the identification of lung lesions caused by COVID-19. In addition to having important advantages over chest computed tomography; such as availability, low cost, repeatability, absence of radiation, bedside use, etc.

Conclusion. The use of pulmonary ultrasound is in excellent agreement with chest computed axial tomography for the identification of characteristic pulmonary lesions in pneumonia caused by COVID 19, as well as provides the guideline for the early diagnosis of suspected patients, giving an important weight to be a highly specific first contact tool with clear and objective advantages.

INTRODUCCIÓN

Enfermedad por Coronavirus

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) se define como una enfermedad causada por un nuevo coronavirus ahora llamado síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2; anteriormente llamado 2019-nCoV), que se identificó por primera vez en medio de un brote de casos de enfermedades respiratorias en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. (1)

Inicialmente se informó a la OMS el 31 de diciembre de 2019 sobre el primer caso detectado. El 30 de enero de 2020, la OMS declaró que el brote de COVID-19 era una emergencia de salud mundial. Considerándose por la OMS para el 11 de Marzo de 2020 una pandemia global. (2,3)

El 11 de febrero de 2020, el Grupo de Estudio Coronavirus del Comité Internacional de Taxonomía de Virus emitió una declaración anunciando una designación oficial para el nuevo virus: coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). (4)

Los coronavirus comprenden una vasta familia de virus, 7 de los cuales se sabe que causan enfermedades en humanos. Algunos coronavirus que típicamente infectan a los animales evolucionan para infectar a los humanos. (5)

EPIDEMIOLOGÍA

Nivel internacional

Datos del informe técnico diario que emite la Dirección General de Epidemiología el gobierno de México reporta que, hasta el 20 de Octubre de 2021, a nivel mundial se tienen reportados 219,456,675 casos confirmados y 4,547,782 defunciones. Con una tasa de casos por 1 millón de personas de 28,223. Este nuevo virus se ha extendido a 215 países de seis regiones de la OMS (América, Europa, Asia Sudoriental, Mediterráneo Oriental, Pacífico Occidental y África).(19)

Nivel Nacional

Cuando se dio aviso sobre el primer brote de SARS-Cov2, el gobierno mexicano a través de la Dirección General de Epidemiología tomo medidas en enero del 2020 como la emisión de un aviso preventivo de viajes a China. Sin embargo, el primer caso reportado en México fue dado a conocer el 27 de febrero de 2020. (2)(19)

Hasta el día 20 de Octubre 2021 se han confirmado 3,762,689 casos y 284,925 defunciones por COVID-19, las entidades que presentan el mayor número de casos acumulados son: Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León, Guanajuato y Jalisco, que suman el 1,879,911 que equivalen al 49.96% de todos los casos registrados en el país. De estas entidades la Ciudad de México registra la mayor parte de estos casos con el 25.61% del total de casos registrados. (19)

Respecto a las defunciones se tienen registradas hasta el 20 de Octubre 2021 el total de 284,925; los estados que más reportan fallecimientos son el Estado de México, Ciudad de México, Jalisco, Nuevo León y Guanajuato que en conjunto suman 125,185 y que representan el 43.93% del total. El Estado de México, acumula el 15.29% de todas defunciones a nivel nacional. (19)

Clínica de COVID-19

Las presentaciones de COVID-19 han variado desde casos leves hasta enfermedades graves y mortales. Los síntomas comunes han incluido fiebre, tos y dificultad para respirar. Los síntomas pueden desarrollarse de 2 días a 2 semanas después de la exposición al virus.

Actualmente y vigente desde el 25 de Agosto 2020; el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), llevó a cabo la actualización de la Definición Operacional de Enfermedad Respiratoria Viral, la cual se describe a continuación:

Caso sospechoso:

Persona de cualquier edad que en los últimos 10 días haya presentado al menos uno de los siguientes signos y síntomas mayores: tos, fiebre, disnea (dato de gravedad) o cefalea.

Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas menores:

- Mialgias
- Artralgias
- Odinofagia
- Escalofríos
- Dolor torácico

Caso confirmado:

Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el INDRE. (21)

Cheung y col. realizaron una revisión sistemática y un metanálisis para evaluar la aparición de síntomas gastrointestinales (anorexia, náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal o molestias) en pacientes con COVID-19. Encontraron que el 17.6% de los pacientes con COVID-19 tenían síntomas gastrointestinales. (7)

Wu y McGoogan informaron que, entre 72.314 casos de COVID-19 informados al Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCDC), el 81% fueron leves (neumonía ausente o leve), el 14% fueron graves (hipoxia, disnea, dentro de las 24-48

horas), el 5% fueron críticos (shock, insuficiencia respiratoria, disfunción multiorgánica) y el 2,3% fueron mortales. (8)

En un informe inicial de 41 pacientes infectados en Wuhan, China, Huang y colaboradores informaron que el hallazgo clínico más común fue fiebre (98%), seguido de tos (76%) y mialgia / fatiga (44%). El dolor de cabeza, la producción de esputo y la diarrea fueron menos comunes. El curso clínico se caracterizó por el desarrollo de disnea en el 55% de los pacientes y linfopenia en el 66%. Todos los pacientes con neumonía tenían hallazgos anormales de imágenes de pulmón. El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) se desarrolló en el 29% de los pacientes. Las complicaciones de la infección incluyeron neumonía severa, shock séptico, SDRA y falla multi orgánica, lo que resultó en la muerte. (9)

DIAGNÓSTICO DE COVID-19 POR ESTUDIOS DE IMAGEN

Tomografía Axial Computarizada

La tomografía computarizada del tórax en pacientes con neumonía asociada a COVID-19 generalmente muestra opacificación de vidrio esmerilado, posiblemente con consolidación. Algunos estudios han informado que las anomalías en las tomografías computarizadas de tórax son generalmente bilaterales, involucran los lóbulos inferiores y tienen una distribución periférica. También se ha informado derrame pleural, engrosamiento pleural y linfadenopatía, aunque con menos frecuencia. (10)

Los expertos recomiendan la realización de tomografía axial computarizada de tórax (TAC) de forma temprana para la detección de pacientes sospechosos. Sin embargo, el alto contagio de COVID-19 y el riesgo tan alto de transportar pacientes críticamente enfermos, hacen que la TAC de tórax sea una opción limitada para el paciente con diagnóstico o sospecha de COVID-19. (11)

En un estudio realizado en China a principios de año 2020 por Yicheng Fang y cols, valoraron la sensibilidad de la tomografía axial computarizada de Tórax frente a RT-PCR para el diagnóstico en etapas iniciales en pacientes con sospecha clínica de COVID-19, concluyendo en su estudio que la sensibilidad de la TAC de tórax fue mayor que la de la RT-PCR (el 98 frente al 71%, respectivamente; $p < 0,001$), concluyendo así que el uso de

la TAC de tórax tiene una gran sensibilidad para detectar COVID-19 en pacientes con características clínicas y epidemiológicas compatibles con la infección por COVID-19. (12)

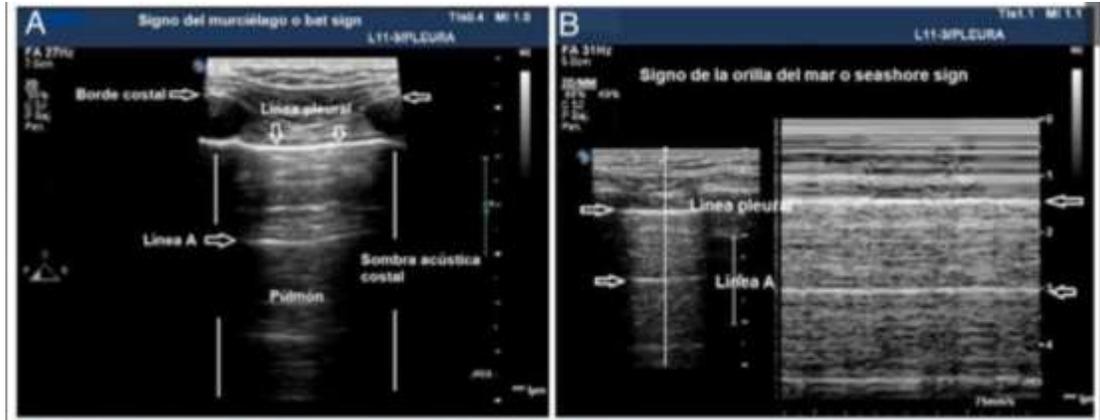
Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de la Ciudad de México, en 51 pacientes, evaluando hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19, concluyeron que el patrón predominante en 39% de los casos fue patrón mixto caracterizado por patrón en vidrio deslustrado, combinado con zonas de consolidación, seguido de patrón empedrado y patrón en vidrio deslustrado único con 30% y 29%, respectivamente. La localización de las lesiones fue bilateral en 88% de los casos estudiados con mayor involucro de lóbulos inferiores en 55%, seguido de afectación en lóbulos superiores en 36%. La distribución de las lesiones fue predominantemente subpleural en 48% de los casos estudiados, seguida de afectación con distribución en parches en 20%. En otros hallazgos predominaron las linfadenopatías con 25%, seguidas de las atelectasias en 23% (22).

Ultrasonido Pulmonar

El uso de la Ultrasonografía Pulmonar en el contexto de COVID-19, proporciona resultados muy similares con la TAC de Tórax y muy superiores a la radiografía de tórax para la evaluación de pacientes, con la ventaja adicional de la facilidad de uso en la cama del paciente, su repetibilidad, bajo costo y ausencia de exposición a radiación. (13)

La ecografía pulmonar ha demostrado una gran sensibilidad en el diagnóstico de la neumonía. La presentación pulmonar por COVID-19; en la mayoría de los casos, cursa con afectación intersticial difusa. En las enfermedades intersticiales, los hallazgos patológicos en la ecografía pulmonar se relacionan bien con la TAC. (14)

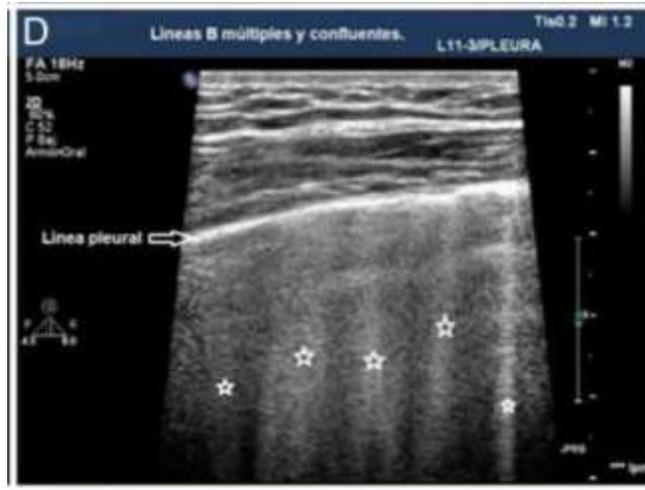
Los patrones de aireación de cada región pulmonar son: Patrón A: patrón típico de aireación normal. Línea pleural con deslizamiento conservado, presencia de líneas A y ≤ 2 líneas B bien espaciadas (Figuras 1-A y 1-B).



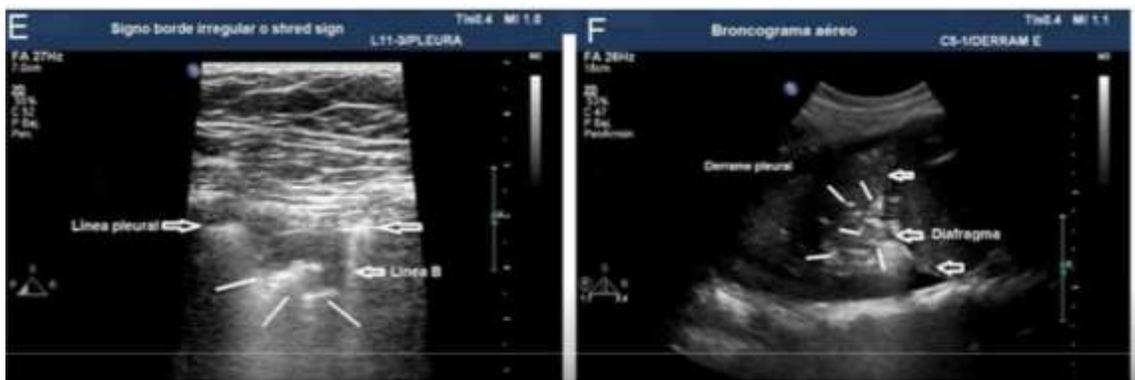
Patrón B1: presencia de más de dos líneas B bien espaciadas, difusas en las distintas áreas del tórax (Fig. 1-C).



Patrón B2: líneas B confluentes separadas entre ellas por ≤ 3 mm debido a pérdida más severa de pulmón aireado (Fig. 1-D).



Patrón C: consolidación pulmonar, que sugiere pérdida importante de pulmón aireado por acúmulo de líquido y/o células en los alveolos. La consolidación puede detectarse en cualquier punto del hemitórax. (Figuras. 1-E y 1-F).



MARCO REFERENCIAL

Un estudio en China, publicado en Marzo 2020, por Qian-Yi Peng y colaboradores realizado en 20 pacientes con diagnóstico de COVID-19, donde realizaron valoración con ultrasonido pulmonar; concluyendo la presencia de lesiones características como el engrosamiento e irregularidad de la línea pleural, líneas B en variedad de patrones, (focal, multifocal, confluyente), consolidaciones con patrones (multifocal pequeño, no traslobar, traslobar), líneas A durante la fase de recuperación, y derrame pleural en menor frecuencia. (12) En la Tabla 1 se encuentra descrito la comparación de las imágenes obtenidas por Tomografía Axial computarizada de Tórax.

Tabla 1: Características del TAC y ECOGRAFICAS de la Neumonía por COVID-19	
TAC de Tórax	USG Pulmonar
Adelgazamiento de la pleura	Adelgazamiento de la línea pleural.
Patrón de vidrio esmerilado y efusión	Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)
Patrón de infiltrado pulmonar	Confluencia de líneas B.
Consolidación sub-pleural	Pequeñas consolidaciones (centómerico)
Consolidación traslobar	Ambos: Consolidación traslobar y no traslobar.
Efusión pleural	Efusión pleural
Más de 2 lóbulos afectados	Distribución multilobar

Fuente: Elaboración propia, a partir de Gil, K. A. F., Sánchez, J. C. S., Sieiro, J. L. C., et al. Utilidad de la Ecografía pulmonar en la enfermedad COVID-19. (14)

Un estudio realizado por S. Ottaviani, et al donde se analizaron los datos de 21 pacientes con COVID-19 de entre 37 y 90 años de edad y se encontró una excelente correlación entre la puntuación LUS score de la ecografía para Líneas B y clasificación visual ($p < 0,01$) y porcentaje de afectación pulmonar en TAC de tórax ($r=0,935$, $p < 0,001$) (23) .

Otro estudio observacional realizado en Italia en junio 2020; donde se evaluaron 26 pacientes (14 hombres, edad 64 ± 16 años) hospitalizados por neumonía COVID-19, se sometieron a TAC de tórax y LUS. Se revisaron las imágenes de TAC y por USPP. Concluyendo que el USPP integrado con datos clínicos, podría representar una ayuda diagnóstica válida en pacientes con sospecha de neumonía COVID-19, que refleja los hallazgos de la TAC de tórax. La puntuación LUS score se correlacionó significativamente con puntuación visual de TC ($r = 0,65$, $p < 0,001$) (24).

El estudio realizado por Yale Tung Chen, M.D, Ph.D., et al; entre marzo y abril de 2020, se inscribieron 51 pacientes a los cuales se le realizó TAC y USPP donde se concluyó que: La presencia de hallazgos de USPP se correlacionó con una tomografía computarizada positiva sugestivo de COVID-19 (OR: 13,3, IC del 95%: 4,5-39,6, $p < 0,001$) con una sensibilidad de 100,0% y una especificidad del 78,6%, valor predictivo positivo del 92,5% y negativo de 100,0%. No se perdió ningún diagnóstico de COVID-19 con USPP en comparación con TAC de tórax en el grupo de estudio. (25)

Hallazgos

Línea Pleural

Las refracciones de haces ultrasónicos en contacto con el aire generan una imagen artefactual en forma de línea horizontal hiperecogénica, denominada línea pleural, a la altura de la pleura; es un artefacto dinámico (llamado *sliding* pleural), debido al desplazamiento entre la pleura parietal y visceral, que deben estar en contacto para que dicho movimiento se produzca. El *sliding* pleural estará, por tanto, abolido en ausencia de contacto entre ambas capas pleurales (por ejemplo, en el neumotórax) o cuando estén adheridas entre ellas (por ejemplo, en la fibrosis o tras una pleurodesis).(16)

Líneas A

En condiciones normales, el pulmón se comporta como un espejo ecográfico, una vez que los ultrasonidos se reflejan al entrar en contacto con el aire, generan artefactos de reflexión en profundidad, las líneas A. (16)

Estas líneas A son horizontales, hiperecogénicas, paralelas, y se encuentran siempre a la misma distancia entre ellas, es delgada y no mayor de 2 milímetros. No indican patología, pero sí que el pulmón está aireado en ese punto y que la sonda está colocada perpendicular a la pleura. (16)

Líneas B

La presencia de fluido o tejido inflamatorio en el espacio intersticial, la congestión de los septos y tabiques intersticiales, permite parcialmente el paso de los ultrasonidos antes de ser reflejados por el aire, formando artefacto llamado líneas B. (16)

Según la Conferencia Internacional de Consenso sobre Ultrasonido Pleural y Pulmonar, las líneas B (generadas por el reflejo de los rayos de ultrasonido de los tabiques interlobulares engrosados) son líneas discretas, similares a láser, verticales, hiper-ecoicas que aparecen desde la línea pleural y borran a la mayoría de las líneas A, y se mueven sincrónicamente con el deslizamiento pulmonar. (17)

Síndrome intersticial

El síndrome intersticial se define por ≥ 3 líneas B entre dos costillas en una sola exploración, que surgen de la línea pleural, son visibles en una imagen congelada de una exploración longitudinal y muestran una distancia de no más de 7 mm entre dos líneas. (17)

Las líneas B que están separadas por ≤ 3 mm son más características para el edema alveolar porque este tipo de edema es causado por una disminución severa en la aireación pulmonar. Los artefactos de la línea B pueden formar patrones correspondientes a síndromes intersticiales o síndromes alveolo-intersticiales. (18)

Consolidación

En el síndrome alveolar, la ocupación de los alveolos pulmonares permite el paso de los ultrasonidos, que no encuentran aire que los refleje, por lo que se genera una imagen anatómica del pulmón. (18)

La presencia de fluido en el espacio alveolar le da al pulmón un patrón ecográfico pobre en ecos, o con eco estructura de tejido. Se comporta entonces como un órgano sólido, de ecogenicidad similar a la del hígado, y en cuyo interior se puede visualizar, en ocasiones, el broncograma; o bien ocupado por aire (broncograma aéreo; ya sea estático o dinámico), o bien ocupado por líquido (broncograma fluido). En el derrame pleural, la presencia de líquido entre ambas capas pleurales permite el paso de los ultrasonidos, generando una imagen del mismo. (18)

De todo esto se concluye que la ecografía actúa como un densitómetro pulmonar, permitiendo distinguir entre tres patrones fundamentales (patrón A de aireación, B de intersticial y C de consolidación) en función de la proporción entre aire y fluido. (18)

JUSTIFICACIÓN

La enfermedad ocasionada por SARS-Cov2 está presente a nivel global, reportado ya en 215 países, registrados hasta el 20 de Octubre de 2021, a nivel mundial se tienen reportados 219,456,675 casos confirmados y 4,547,782 defunciones. En México, se tienen aproximadamente 3,762,689 casos y 284,925 defunciones, su comportamiento epidémico preocupa, ya que la afectación pulmonar que produce ha sido relacionada con la fase más grave, y el alto índice de mortalidad.

El diagnóstico es a través de RT-PCR y por estudio de imagen, los expertos recomiendan la realización de TAC de tórax de forma temprana para la detección de pacientes sospechosos. Sin embargo, el alto contagio de COVID-19 y el riesgo de transportar pacientes críticos, hacen que la TAC de Tórax sea una opción limitada para el paciente con diagnóstico o sospecha de COVID-19.

El uso de la Ultrasonografía Pulmonar en COVID-19, proporciona resultados muy similares con la TAC de tórax y superior a la radiografía de tórax para la evaluación de pacientes, con la facilidad de uso en la cama del paciente, bajo costo y ausencia de exposición a radiación, hace que sea una herramienta útil en el diagnóstico temprano de la enfermedad por SARS-Cov2.

Este estudio podría contribuir para la inclusión del uso de la ultrasonografía pulmonar con datos clínicos por tratarse de una herramienta de gran utilidad para el diagnóstico temprano de la enfermedad por SARS-Cov2 en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1, de Cuernavaca Morelos. El alcance de esta investigación radica, en que la información obtenida también podría contribuir a la realización de algoritmos de atención y poder considerarse como una de las primeras herramientas diagnósticas para la enfermedad SARS-Cov2.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es causada por un nuevo coronavirus SARS-CoV-2; que se identificó por primera vez en medio de un brote de casos de enfermedades respiratorias en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China.

Inicialmente se informó a la OMS el 31 de diciembre de 2019. El 30 de enero de 2020, la OMS declaró que el brote de COVID-19 era una emergencia de salud mundial. El 11 de marzo de 2020, la OMS declaró a COVID-19 una pandemia global.

Hasta el 24 de junio de 2020, COVID-19 ha sido confirmado en más de 9.2 millones de personas en todo el mundo y ha resultado en más de 478,000 muertes. Más de 180 países han informado casos confirmados de COVID-19 en todos los continentes, excepto en la Antártida. En México, hasta el día 20 de Julio de 2020 se han confirmado cerca de 360 mil casos, y más de 41 mil muertes. Afectando a hombres en un 53.5%, y 46.5% mujeres. Con una tasa de hospitalización del 28.3%. En el estado de Morelos se estiman más de 3600 casos y 777 muertes, con una letalidad aproximada del 21.5%. La Asociación Mexicana de instituciones de Seguros (AMIS) hasta el día 20 de Julio 2020, ha dado a conocer que el costo promedio de atención de la enfermedad es de aproximadamente 435 mil pesos MXN para pacientes con seguros de gastos médicos mayores y de 222 mil pesos MXN en caso de seguros de vida, con promedio de 14 mil 449 pesos MNX en pacientes ambulatorios y 347 mil pesos MXN en pacientes hospitalizados.

Los Centros de Prevención y Control de Enfermedades de Asia, Europa y Norteamérica avalan para el diagnóstico la realización de la Reacción en Cadena de Polimerasa con Transcriptasa Reversa (RT-PCR), con una sensibilidad de casi el 100%, actualmente, los laboratorios estatales de salud pública, los hospitales públicos y privados mexicanos pueden realizar la prueba para la infección por SARS-CoV-2, como un costo aproximado de entre \$1,300 pesos MXN y \$4,500 pesos MXN; y tiempo aproximado de resultado de entre 3-5 días hasta 10 días.

Otro método actualmente validado para el diagnóstico es la TAC de tórax, con una sensibilidad estimada mayor al 95%; un costo promedio según el tabulador IMSS para la atención de pacientes no derechohabientes de \$2,686 pesos MXN.

La realización de la TAC de tórax, en hospitales públicos que cuenten con el servicio; como nuestra unidad el Hospital General Regional con Medicina Familiar #1, se involucra la participación de personal médico, enfermería, personal de camilleros, higiene, limpieza y personal especializado en desinfección para el traslado, realización del estudio y sanitización desde la cama del paciente, ruta de recorrido hasta el tomógrafo y viceversa, con un promedio de 30-45 minutos por paciente; lo que impacta y limita su realización en pacientes críticamente enfermos en la toma de decisiones oportunas y quizá decisivas en la morbi-mortalidad de pacientes con sospecha de COVID 19.

Un estudio reciente menciona que, aunque actualmente la TAC de tórax es el estudio estándar para el diagnóstico temprano y manejo de enfermedad por COVID-19, el uso del Ultrasonido Pulmonar (USPP) presenta algunas ventajas sobre el uso de la TAC y puede jugar un papel importante en la toma de decisiones para nuestros pacientes. Actualmente en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1, se realiza la TAC para completar el diagnóstico y no se utiliza el USPP, dado que presenta ventajas de tiempo y costo nos pareció adecuado plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la concordancia entre las imágenes por ultrasonografía pulmonar y por la tomografía axial computarizada de tórax en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 Cuernavaca Morelos?

OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar la concordancia entre las imágenes por ultrasonido pulmonar y tomografía axial computarizada de tórax en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos.

Objetivos específicos.

1) Identificar por el médico radiólogo, los hallazgos de la TAC de tórax de los pacientes de acuerdo a:

- Adelgazamiento de la pleura
- Patrón de vidrio esmerilado y efusión
- Patrón de infiltrado pulmonar
- Consolidación sub-pleural
- Consolidación translobar
- Efusión pleural
- Más de 2 lóbulos afectados

2) Identificar los hallazgos del USG pulmonar de los pacientes por el médico radiólogo, de acuerdo a:

- Adelgazamiento de la línea pleural.
- Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)
- Confluencia de líneas B.
- Pequeñas consolidaciones (centómerico)
- Ambos: Consolidación translobar y no translobar.
- Efusión pleural
- Distribución multilobar

3) Determinar la concordancia entre las imágenes obtenidas en ambos estudios de imagen.

HIPOTESIS

Ho: No se observa concordancia entre las imágenes obtenidas por USPP e imágenes por TAC de tórax en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR (Índice Kappa=0).

HA: Se observa concordancia entre las imágenes obtenidas por USPP e imágenes por TAC de tórax en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR. (Índice Kappa>0.6).

METODOLOGÍA

Diseño: Estudio observacional, retrospectivo y analítico.

Universo de trabajo: Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que busquen atención médica en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca Morelos.

Lugar donde se desarrollará el estudio: Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca Morelos.

Cálculo del tamaño de muestra: Para calcular el tamaño mínimo de muestra, se utilizaron las tablas publicadas por Bujang M.; bajo el supuesto, de que todas las posibles interpretaciones de los evaluadores (radiólogos) son proporcionales a los datos de contingencia (20). Los parámetros utilizados para el tamaño de muestra son los siguientes:

- Categoría de la tabla de contingencia = 2 x 2
- $\alpha = 0.05$
- poder = 90%
- K_1 (el valor del coeficiente kappa esperado será mayor de...) = 0.3
- K_2 (el valor mínimo del coeficiente kappa esperado será de...) = 0.7
- Tamaño mínimo de muestra: **49** participantes

Se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión.

- Derechohabientes ≥ 18 años de edad, que acudieron para atención médica con síntomas y signos de enfermedad por COVID-19 y que requieren manejo hospitalario.
- Pacientes cuya condición clínica permita la toma completa del ultrasonido pulmonar con técnica de los 12 cuadrantes.
- Ingresados al área de aislamiento de COVID-19 en urgencias adultos, del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca Morelos.
- Derechohabientes con diagnóstico por TAC de tórax con neumonía asociada a SARS-Cov2 a los que se les haya tomado muestra para RT-PCR

Criterios de no inclusión.

- Pacientes intubados en área de aislamiento por enfermedad por COVID-19.

Criterios de eliminación

- Pacientes pronados o cuya condición clínica involucre daño o empeoramiento de su condición al realizar ultrasonido pulmonar.
- Pacientes en los cuales el resultado por RT-PCR sea negativo
- Pacientes con intervalo de tiempo entre la toma de TAC de Tórax o Ultrasonido sea mayor a 24 horas.

PROCEDIMIENTOS

Las interpretaciones de las imágenes fueron revisadas por los dos radiólogos expertos en imagenología: el Dr. Rafael Figueroa Flores y el Dr. Jorge Rodrigo Abúndez Ríos para validar los resultados. El rastreo ultrasonográfico fue realizado por médico residente de tercer año de Urgencias, con capacitación para la realización del mismo y con supervisión del Dr. Luis Ulises Mendoza Arce; Especialista en Medicina de Urgencias, ambos sin tener conocimiento de los hallazgos tomográficos:

Radiólogo 1: interpreta el USG y no tenía el conocimiento de los hallazgos tomográficos

Radiólogo 2: interpreta la TAC y no tenía el conocimiento de los hallazgos del USG

TÉCNICA DE VALORACIÓN ECOGRÁFICA PULMONAR

Se realizó valoración inicial, registro del paciente (nombre completo, número de Seguridad Social, edad, género), así como constantes vitales (Tensión Arterial, Saturación de Oxígeno, Frecuencia Respiratoria, Frecuencia Cardíaca), resguardándolas en el la plataforma virtual del ultrasonido portátil Butterfly iQ.

Se tomaron todas las indicaciones protocolares de protección con uso de equipo de protección personal avalado por el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) y la Agencia de administración de medicamentos y alimentos de Estados Unidos de América (FDA) y normado en nuestro país por el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría de Salud. El protocolo es el siguiente:

COLOCACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para la colocación del equipo de protección personal (EPP) es necesario utilizar el área señalizada y específica, incluyendo material o apoyo visuales que permitan identificar la secuencia claramente. La secuencia de colocación de EPP es el siguiente:

1. Retirar todos los aditamentos personales (joyas, reloj, teléfono celular, bolígrafos, otros.)
2. Realizar higiene de manos con agua y jabón o bien con solución a base de alcohol gel >60% con la técnica de los 5 momentos.
3. Colocar la bata de manga larga impermeable desechable o de algodón, en dicho paso, es vital que las sujeciones se amarren de forma óptima en la parte posterior y lateral
4. Colocarse el respirador N95/ FFP2 o equivalente, sujetarlo únicamente por las cintas elásticas, cubrir nariz y hasta barbilla, ajustando la parte superior al puente de la nariz.

5. Colocar la protección ocular (goggles o careta). En caso de goggles se deberá de fijar primero en los ojos y pasando el elástico por la parte posterior de la cara, asegurar el sello adecuado perioocular y áreas circundantes, verificando que no interfiera con el sellado del respirador en caso de haber requerido este equipo.
6. Colocar el gorro desechable cubriendo toda la zona del cabello, incluyendo las orejas.
7. Colocar el par de guantes desechables siendo importante que estos cubran las empuñaduras de la bata para evitar contaminación.

RETIRO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP):

Secuencia de retiro:

1. Realizar desinfección de guantes previo a su retiro con solución a base de alcohol gel >60% o toallitas alcoholadas.
2. Retirar los guantes de forma lenta y segura, de la siguiente forma:
 - 2.1 Comience por pellizcar y sostener el guante (con la otra mano enguantada) entre la palma y el área de la muñeca.
 - 2.2 Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos,
 - 2.3 Con la mano ahora medio enguantada pellizque y sujete la mano totalmente enguantada entre la palma y la muñeca.
 - 2.4 Despegue el guante de la muñeca hasta que se dé la vuelta y cubra los dedos
 - 2.5 Ahora que ambas manos están medio enguantadas quítese el guante de una mano por completo agarrando la parte exterior del guante y despegándolo de la mano.
 - 2.6 Haga lo mismo para la mano restante medio enguantada usando la mano no enguantada, mientras siempre agarre la parte interior del guante. Deseche los guantes.
3. Realizar higiene de manos con solución a base de alcohol gel >60% con la técnica de los 5 momentos.
4. Retirar la bata de forma lenta y cuidadosa de la siguiente forma:
 - 4.1 Tome tela cercana a los velcros y tire suavemente para separarlos, o desate el nudo de las cintillas.
 - 4.2 Tome la cinta larga de la cintura y tire para desamarrar la bata
 - 4.3 Realice movimientos circulares con los hombros hacia delante tratando de deslizar la bata por los hombros y posteriormente hasta sus brazos.

4.4 Con su mano dominante introduzca sus dedos por debajo del puño contrario y extraiga parte de la manga para cubrir la mano, con la mano cubierta tire de la manga contraria para cubrir su mano visible.

4.5 Ubique sus manos al centro y empiece a enrollar la bata sobre si misma envolviendo la parte externa, saque sus manos solo tocando la parte interna de la bata y separándola del cuerpo.

4.6 Deseche la bata de manga larga impermeable desechable en el contenedor designado.

4.7 En caso de bata de algodón, deposítela en el contenedor para llevar a la lavandería.

5. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60% utilizando la técnica de los 5 momentos.

6. Inclinar la cabeza 15° hacia delante de su cuerpo y en caso de usarlo retire el gorro (en caso de haberlo colocado-opcional) de la parte posterior hacia el frente, asegurando que no toque la cara externa del mismo y no toque su piel, deseche en contenedor designado

7. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60% utilizando la técnica de los 5 momentos.

8. Inclinar la cabeza 15° hacia delante y retirar lentamente los goggles o careta, tomando con cuidado el elástico de la parte posterior, jalando hacia la parte frontal. Coloque con cuidado las gafas en el recipiente correspondiente para su limpieza y desinfección de preferencia en la CEYE o área y procedimiento estandarizado establecido

9. Realizar higiene de manos con una solución a base de alcohol gel >60%

10. Retirar el respirador inclinando la cabeza 15° hacia delante, sujetándolo de los elásticos procurando no tocar la parte externa del cubrebocas y deséchela en el contenedor de la basura especial.

11. Realizar higiene de manos con agua y jabón o con solución a base de alcohol gel >60%

EQUIPO DE ULTRASONIDO PORTÁTIL:

Se usó una sonda o transductor portátil Butterfly IQ, que cuenta con configuraciones preestablecidas e incluye el software para la exploración de la pared torácica y el parénquima pulmonar, además del registro de imágenes y video de la exploración.

El paciente fue explorado sentado o en decúbito supino en su cama, teniendo en cuenta su condición clínica, eligiendo la posición más segura en la cual no afecte o ponga en riesgo de inestabilidad hemodinámica o respiratoria. Se hizo una exploración estándar con técnica de los 12 cuadrantes; donde se divide cada hemitórax en 6 zonas: 2 anteriores, 2 laterales y 2 posteriores; haciendo exploración ecográfica en cada una de ellas, dichas zonas (8 anterolaterales y 4 posteriores). Las áreas antero-laterales vienen delimitadas por tres líneas longitudinales: línea para-esternal, axilar anterior y axilar posterior. La línea mamaria delimita las áreas superiores e inferiores. Las áreas posteriores están delimitadas por la línea paravertebral y el margen de la escápula, y se distinguen también superiores e inferiores. Las áreas torácicas se numeran de arriba abajo y de medial a lateral, empezando siempre por el hemitórax derecho. Tiempo de duración de la exploración: es entre 5 – 8 min aproximadamente.

La exploración se inició con la sonda colocada en el eje sagital, en sentido cráneo-caudal. Este corte longitudinal, muestra en la pantalla la línea pleural delimitada entre dos costillas sucesivas. Se realizan barridos cráneo-caudales con el corte longitudinal, intentando explorar toda la longitud del pulmón (desde el ápice hasta la base y el diafragma), siguiendo líneas sagitales sucesivas de medial a lateral.

Una vez explorado en sentido cráneo-caudal, se gira la sonda (en sentido antihorario en el lado derecho, y horario en el izquierdo) posicionándola en un corte oblicuo (no llega a ser un transversal puro) para visualizar el espacio intercostal. En el corte intercostal la línea pleural se muestra en toda la extensión de la pantalla, sin que interfieran las costillas. Se realiza un barrido o rastreo de cada espacio intercostal, en sentido medio-lateral y empezando por los espacios intercostales superiores para ir descendiendo posteriormente hasta las bases. Una vez exploradas las áreas antero-laterales de ambos hemitórax, se abordan las áreas posteriores. Se inició con un corte longitudinal a nivel paravertebral y se hace un barrido cráneo-caudal hasta rebasar la altura de la punta de la escápula. A ese nivel, se gira la sonda buscando el corte intercostal para explorar los espacios intercostales inferiores a la escápula.

En total se exploraron 12 zonas (en base a los estudios realizados hasta la actualidad), se explorará con especial atención la valoración de las bases pulmonares y zonas posteriores donde el COVID afecta alrededor de un 80%.

Las imágenes se clasificaron de la siguiente manera:

USG Pulmonar	Ausente (0)	Presente (1)
Adelgazamiento de la línea pleural.		
Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)		
Confluencia de líneas B.		
Pequeñas consolidaciones (centómerico)		
Ambos: Consolidación translobar y no translobar.		
Efusión pleural		
Distribución multilobar		

Se contempló que para la exploración del tórax en las 12 zonas los cambios de posición de decúbito a posición sentado o viceversa se hará de manera lenta y a posibilidades del paciente, asistiéndole en todo momento, para disminuir al máximo cualquier posibilidad de deterioro en su estado de salud. Previo a la realización de cada exploración ultrasonográfica se solicitó apoyo por parte del médico adscrito encargado del turno, así como del resto del equipo de respuesta, incluyendo material y equipo de reanimación necesario para el abordaje inmediato, asegurando así la pronta intervención por el personal de salud en caso de presentar complicaciones.

Así mismo se dispuso de la valoración de signos vitales corroborando la estabilidad clínica del paciente previa realización de ultrasonografía.

En caso de que durante realización de la exploración, se hubiera presentado algún evento de deterioro del estado respiratorio o hemodinámico y/o alguna complicación, se dio por terminada la valoración ultrasonográfica.

Para la desinfección del equipo y artículos potencialmente expuestos al SARS-CoV-2, inmediatamente posterior a la valoración de cada paciente, se tomaron en cuenta las recomendaciones de productos avalados por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU, así como el uso de productos con declaraciones de patógenos virales emergentes aprobados por la EPA , que son efectivos contra COVID-19

donde se incluyen uso de Alcohol con concentración mayor al 70% o hipoclorito de sodio en concentración al 6%.

En caso de que se presente contaminación, o sospecha de la misma se suspendería de inmediato la exploración, llevándose a cabo los protocolos establecidos, saliendo del área de aislamiento y realización de medidas de desinfección establecidas y avaladas por el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) y la Agencia de administración de medicamentos y alimentos de Estados Unidos de América (FDA) y normado en nuestro país por el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaria de Salud.

TAC DE TÓRAX

La tomografía axial computada, es un método imagenológico de diagnóstico médico, que permite observar el interior del cuerpo humano, a través de cortes milimétricos transversales al eje céfalo-caudal, mediante la utilización de los rayos X.

Se hace incidir la radiación en forma de abanico sobre una sección del cuerpo en este caso sobre el tórax; basándose en que las diferentes estructuras corporales presentan diferentes niveles de absorción de radiación, la resolución de sensores o detectores capta estos diferentes niveles de absorción y a partir de ahí la computadora obtiene o reconstruye una imagen basada en la intensidad de radiación detectada la cual varía de acuerdo al patrón de atenuación.

TAC de tórax	Ausente (0)	Presente (1)
Adelgazamiento de la pleura		
Patrón de vidrio esmerilado y efusión		
Patrón de infiltrado pulmonar		
Consolidación sub-pleural		
Consolidación translobar		
Efusión pleural		
Adelgazamiento de la pleura		

Para llevar a cabo la desinfección del área específica de realización de Tomografía axial computarizada se llevo a cabo protocolo normado por el Instituto Mexicano del Seguro Social con personal capacitado en mantenimiento y desinfección, equipados con aspersores los cuales se utilizan posterior a la realización de cada estudio de imagen.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Estadísticas descriptivas

I. Las variables cualitativas, se describieron mediante: distribución de frecuencias y frecuencias relativas.

II. Las variables cuantitativas, se describieron mediante:

a. Prueba de normalidad. Método gráfico: para comparar la distribución de “la muestra” con la distribución normal, se utilizará el Q-Q plot; el cual permite graficar los cuantiles de “la muestra” contra los cuantiles de la distribución normal.

b. Prueba de normalidad. Método numérico: se aplicó un estadístico de prueba, basado en la combinación del sesgo y la curtosis.

i. Valor $p > 0.05$: no se rechaza la hipótesis nula de que “la muestra” tiene una distribución normal.

1. H_0 . La muestra = distribución normal ($p > 0.05$)

ii. Valor $p \leq 0.05$: se rechaza la hipótesis nula de que “la muestra” tiene una distribución normal.

1. H_a . La muestra \neq distribución normal ($p \leq 0.05$)

c. Medidas de tendencia central

i. Media: variables con distribución normal

ii. Mediana: variables que no tienen una distribución normal

d. Medidas de dispersión

i. Desviación estándar: variables con distribución normal

ii. Rango intercuartílico: variables que no tienen una distribución normal

Análisis de concordancia

La Tabla 2 corresponde a un análisis de contingencia de 2 x 2 para cada una de las siete categorías de imágenes obtenidas por TAC de Tórax y USPP.

		ULTRASONIDO DE TÓRAX Adelgazamiento de la línea pleural		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	Total
TOMOGRAFÍA DE TORAX Adelgazamiento de la pleura	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
	Total			

		ULTRASONIDO DE TÓRAX Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	Total
TOMOGRAFÍA DE TORAX Patrón de vidrio esmerilado y efusión	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
	Total			

		ULTRASONIDO DE TÓRAX Confluencia de líneas B.		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	Total
TOMOGRAFÍA DE TORAX Patrón de infiltrado pulmonar	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
	Total			

		ULTRASONIDO DE TÓRAX Pequeñas consolidaciones (centómerico)		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	Total
TOMOGRAFÍA DE TORAX Consolidación sub-pleural	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
	Total			

		ULTRASONIDO DE TÓRAX Ambos: Consolidación translobar y no translobar.		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	Total
TOMOGRAFÍA DE TORAX Consolidación translobar	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
	Total			

		ULTRASONIDO DE TÓRAX		Total
		Efusión pleural		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	
TOMOGRAFÍA DE TORAX Efusión pleural	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
Total				

		ULTRASONIDO DE TÓRAX		Total
		Distribución multilobar		
		1 (Presente)	0 (Ausente)	
TOMOGRAFÍA DE TORAX Más de 2 lóbulos afectados	1 (Presente)			
	0 (Ausente)			
Total				

Se calculó la concordancia para cada una de las siete categorías obtenidas por TAC de Tórax y USPP, considerando la variabilidad dada por el instrumento de medida, expresando de manera dicotómica la presencia o ausencia de signos imagenológicos en las variables de intereses utilizando el *Índice de Kappa*, que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada, por medio de la siguiente fórmula:

$$Kappa = \frac{P0 - Pe}{1 - Pe}$$

Donde P0 es la proporción de concordancia observada, Pe es la proporción de concordancia esperada por azar y 1 - Pe, representa el acuerdo o concordancia máxima posible no debida al azar. Si este valor es igual a 1, se tendría una situación en que la concordancia es perfecta y por tanto la proporción por azar es cero. Cuando el valor es 0, hay total desacuerdo ya que la proporción esperada por azar se hace igual a la proporción observada.

Los supuestos a observar del *Índice de Kappa* son los siguientes:

1. Las interpretaciones realizadas por los radiólogos, para cada una de las siete categorías las variables “TAC de tórax” y “Ultrasonido pulmonar” se clasifican como cualitativas nominales; dichas categorías son mutuamente excluyentes.
2. La interpretación realizada por los radiólogos, corresponden al mismo fenómeno; es decir, son pareadas. El radiólogo 1, interpreta la “TAC de tórax” para el paciente 1, en tanto que el radiólogo 2, interpreta el “Ultrasonido pulmonar” para el paciente 1.
3. Cada una de las observaciones de las variables “TAC de tórax” y “Ultrasonido pulmonar”, tiene el mismo número de categorías (presente o ausente); lo cual permite realizar las tablas de contingencia de 2 x 2.
4. Las observaciones de los radiólogos son independientes; es decir, el juicio del radiólogo 1, no afecta el juicio del radiólogo 2.
5. Las observaciones fueron realizadas por los mismos radiólogos. El radiólogo 1, interpreta todas las tomografías de tórax, en tanto que el radiólogo 2, interpreta todos los ultrasonidos pulmonares.

Para determinar la significancia estadística, se estableció un valor de $p \leq 0.05$.

Interpretando el valor del nivel de concordancia de Kappa y porcentaje de confianza de la siguiente manera 0-.20 = Ninguno, (0-4%). 0.21-0.39 Mínimo (4-15%) 0.40-0.59 Débil (15-35%). 0.60-0.79 Moderado (35-63 %). 0.80-0.90 Fuerte (64-81%) Por encima de 0.90 Casi perfecto (82-100%)

Los datos del instrumento de recolección, fueron descargados en hojas de cálculo de Microsoft Excel®. Los cálculos estadísticos, fueron realizados en el paquete de software estadístico Stata 13®.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la Tabla 3 se encuentran descritas cada una de las variables estudiadas.

Nombre	Clasificación			Definición		Indicador
	Tipo	Naturaleza	Nivel de Medición	Conceptual	Operacional	
Sexo	Independiente	Cualitativa	Nominal	Género fenotípico al momento del nacimiento.	Sexo indicado en la nota de ingreso del paciente.	0, Masculino 1, Femenino
Edad	Independiente	Cuantitativa	Razón	Tiempo que ha vivido una persona	Edad registrada en el expediente al momento del ingreso del paciente	Años
TAC de Tórax						
Adelgazamiento de la pleura	Independiente	Cualitativa	Nominal	Disminución o ausencia de contacto entre ambas capas pleurales o cuando estén adheridas entre ellas.	Disminución o ausencia de contacto entre ambas capas pleurales.	0, Ausente 1, Presente
Patrón de vidrio	Independiente	Cualitativa	Nominal	Se define como una opacidad o área de tenue aumento de la	Imágenes hipodensas de baja atenuación	0, Ausente 1, Presente

Nombre	Clasificación			Definición		Indicador
	Tipo	Naturaleza	Nivel de Medición	Conceptual	Operacional	
esmerilado				densidad pulmonar de distribución a menudo parcheada.	(grises) con aspecto parcheado.	
Patrón de infiltrado pulmonar	Independiente	Cualitativa	Nominal	Aumento de la trama alveolar lugar a un patrón con marcas lineales y/o reticulares.	Aumento de la densidad del parénquima pulmonar.	0, Ausente 1, Presente
Consolidación subpleural	Independiente	Cualitativa	Nominal	Presencia de fluido en el espacio alveolar que le da al pulmón una densidad mayor.	Zonas hiperdensas en espacio alveolar próximas a la pleura.	0, Ausente 1, Presente
Consolidación translobar	Independiente	Cualitativa	Nominal	Presencia de fluido en el espacio alveolar que le da al pulmón una densidad mayor.	Zonas hiperdensas en espacio alveolar.	0, Ausente 1, Presente
Efusión pleural	Independiente	Cualitativa	Nominal	Acumulación anómala de líquido en el espacio pleural	Acumulación anómala de líquido en el espacio pleural	0, Ausente 1, Presente

Nombre	Clasificación			Definición		Indicador
	Tipo	Naturaleza	Nivel de Medición	Conceptual	Operacional	
Más de 2 lóbulos afectados	Independiente	Cualitativa	Nominal	Presencia de los signos anteriores en más de dos lóbulos pulmonares.	Presencia de lesiones en más de dos lóbulos pulmonares.	0, Ausente 1, Presente
Ultrasonido pulmonar						
Adelgazamiento de la línea pleural.	Independiente	Cualitativa	Nominal	Disminución o ausencia de contacto entre ambas capas pleurales o cuando estén adheridas entre ellas.	Distancia entre capas pleurales menor a 3 mm.	0, Ausente 1, Presente
Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)	Independiente	Cualitativa	Nominal	Líneas discretas, similares a láser, verticales, hiperecóticas que aparecen desde la línea pleural.	Líneas hiperecóticas (blancas) que nacen desde línea pleural.	0, Ausente 1, Presente
Confluencia de líneas B.	Independiente	Cualitativa	Nominal	Presencia de líneas B en variedad de patrones, (focal,	Unión de más de 3 líneas B	0, Ausente 1, Presente

Nombre	Clasificación			Definición		Indicador
	Tipo	Naturaleza	Nivel de Medición	Conceptual	Operacional	
				multifocal, confluyente).		
Pequeñas consolidaciones (centómerico)	Independiente	Cualitativa	Nominal	Imágenes hipoecoicas del pulmón.	Imágenes hipoecoicas del pulmón, patrón tisular similar a parénquima hepático.	0, Ausente 1, Presente
Ambs: Consolidación translobar y no translobar.	Independiente	Cualitativa	Nominal		Información registrada en el instrumento de recolección.	0, Ausente 1, Presente
Efusión pleural	Independiente	Cualitativa	Nominal	Acumulación anómala de líquido en el espacio pleural.	Imagen anecoica entre ambas pleuras	0, Ausente 1, Presente
Distribución multilobar	Independiente	Cualitativa	Nominal	Consolidación del espacio aéreo en 2 o más lóbulos pulmonares.	Presencia de lesiones en 2 o más lóbulos	0, Ausente 1, Presente

Nombre	Clasificación			Definición		Indicador
	Tipo	Naturaleza	Nivel de Medición	Conceptual	Operacional	
					pulmonares.	

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Salud de México promulgada en 1986 y al código de Helsinki de 1975 y modificado en 1989, respecto a la confidencialidad de los participantes en el estudio, por lo que la intervención con cada uno de ellos será autorizada por consentimiento informado.

Los procedimientos realizados en esta investigación se apegaron a los principios éticos internacionales (Declaración de Helsinki y Buenas Prácticas Clínicas; para ensayos clínicos) y a los principios éticos y jurídicos nacionales dispuestos en la Ley General de Salud, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y a la NOM-012-S S A3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

De acuerdo al artículo 17 fracción I de la Ley General de Salud en investigaciones en seres humanos este protocolo se considera una investigación II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros, y tomando en cuenta lo anterior que en este estudio se tomarán las variables que no serán intervenidas ni modificadas del expediente clínico ni en las pacientes, por lo que se considera un proyecto de bajo riesgo.

Fueron tomados en cuenta los artículos 20, 21 y 22 sobre consentimiento informado (Anexo 1); el cual fue firmado por las pacientes seleccionadas para este estudio.

Se garantiza la confidencialidad de la información recabada, así como las intenciones académicas o científicas. La identificación no utilizara nombres fueron anonimizados-desvinculados; solo los investigadores responsable y asociados, tuvieron acceso a la información y bases de datos; en base a; LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES.

RECURSOS Y FACTIBILIDAD.

Recursos Humanos:

- Investigador (Residente de urgencias)
- Asesores clínicos y metodológico.

Recursos Físicos:

- Servicio de Imagen de urgencias del Hospital General Regional con Medicina Familiar "Ignacio García Téllez".
- Base de datos de software ImPax del Hospital General Regional con Medicina Familiar "Ignacio García Téllez".

Recursos Materiales

- Hojas de captación de datos.
- Expedientes clínicos.
- Software SPSS Statics IBM v24.0.
- Papelería diversa.
- Lap top
- Ultrasonido portátil Butterfly IQ
- Dispositivo portátil Apple Ipad

Factibilidad

Este protocolo conto con los recursos humanos y materiales necesarios, así como la cooperación de los integrantes para realización. Haciéndolo totalmente factible.

RESULTADOS

En la Tabla 3 se describe la distribución de los pacientes por edad y sexo que participaron en este estudio. Se observó que el 35% de los pacientes eran del sexo femenino, contra el 65% del sexo masculino. La edad promedio fue de 64.7 años y de 63.3 años en mujeres y hombres respectivamente.

Tabla 3 Distribución de pacientes por edad y sexo

Sexo No. (%)	Edad Media estándar	Desviación
Femenino 17 (35)	64.7	12.39
Masculino 32 (65)	63.3	11.52

En la Tabla 4 se muestra la concordancia que se encontró entre el adelgazamiento pleural por imágenes de TAC de tórax y USG Pulmonar. Los resultados obtenidos mostraron una concordancia del 81.63%.

Tabla 4. Concordancia de adelgazamiento pleural entre la TAC de Tórax y USG Pulmonar

	USG Pulmonar		Total
	Adelgazamiento pleural Ausente	Presente	
TAC Tórax Adelgazamiento pleural Ausente	37	9	46
Presente	0	3	3
Total	37	12	49
Concordancia			

Encontrada (81.63%) Esperada (72.39%) Kappa (0.33) Valor de P (0.0008) 95% IC 0.042 - 0.628

En la Tabla 5 se muestra la concordancia que hay entre la presencia de vidrio esmerilado y líneas B, se esperando una concordancia del 64.85% y encontrando el 91.84%.

Tabla 5. Concordancia de Vidrio esmerilado por TAC de tórax y Líneas B por USG pulmonar.

	USG Pulmonar Líneas B		Total
	Ausente	Presente	
TAC Tórax Vidrio esmerilado			
Ausente	9	4	13
Presente	0	36	36
Total	9	40	49

Concordancia

Encontrada (91.84%) Esperada (64.85%) Kappa (0.76) Valor de P (<0.0001) 95% IC 0.55 - 0.98

Entre la presencia de Infiltrado pulmonar por TAC de tórax y confluencia de líneas B se encontró un Valor de P significativo (<0.0001) con una concordancia del 85.71%; tales datos se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Concordancia de Infiltrado Pulmonar por TAC de tórax y confluencia de líneas B por USG pulmonar.

	USG Pulmonar Confluencia de Líneas B		Total
	Ausente	Presente	
TAC Tórax Infiltrado Pulmonar			
Ausente	12	6	18
Presente	1	30	31
Total	13	36	49

Concordancia

Encontrada (85.71%) Esperada (56.23%) Kappa (0.67) Valor de P (<0.0001) 95% IC 0.457 - 0.89

En la tabla 7, se muestra una menor concordancia respecto a la presencia de consolidaciones subpleurales y consolidaciones pequeñas la cual representa el 71.43%.

Tabla 7. Concordancia de consolidación sub pleural por TAC de tórax y consolidaciones pequeñas por USG pulmonar.

	USG Pulmonar		Total
	Consolidaciones pequeñas		
TAC Tórax	Ausente	Presente	
Consolidación sub pleural			
Ausente	26	5	31
Presente	9	9	18
Total	35	14	49

Concordancia

Encontrada (71.43%) Esperada (55.69%) Kappa (0.35) Valor de P (0.0057) 95% IC 0.084 - 0.627

En la tabla 8, que se muestra a continuación se ilustra la concordancia encontrada del 91.84% entre la consolidación traslobar y la consolidación ambas obtenidas por TAC de tórax y USG pulmonar respectivamente, con un valor de P significativo.

Tabla 8. Concordancia de consolidación traslobar por TAC de tórax y consolidación por USG pulmonar

	USG Pulmonar		Total
	Consolidación		
TAC Tórax	Ausente	Presente	
Consolidación traslobar			
Ausente	19	4	23
Presente	0	26	26
Total	19	30	49

Concordancia

Encontrada (91.84%) Esperada (50.69%) Kappa (0.83) Valor de P (<0.0001) 95% IC 0.681 - 0.988

Respecto a la concordancia entre el derrame pleural por TAC y USG pulmonar se encontró un 87.76% la cual se representa en la tabla 9 que se muestra a continuación.

Tabla 9. Concordancia de derrame pleural por TAC de tórax y USG pulmonar.

	USG Pulmonar Derrame pleural		Total
	Ausente	Presente	
TAC Tórax Derrame pleural			
Ausente	25	3	28
Presente	3	18	21
Total	28	21	49

Concordancia

Encontrada (87.76%) Esperada (51.02%) Kappa (0.75) Valor de P (<0.0001) 95% IC 0.563 to 0.937

Así mismo, se esperaba un 84.92% de concordancia, encontrándose más del 95% entre la presencia de lesiones que afectaban más de 2 lóbulos pulmonares y distribución multilobar, y se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Concordancia de más de 2 lóbulos por TAC de tórax y multilobar por USG pulmonar.

	USG Pulmonar Multilobar		Total
	Ausente	Presente	
TAC Tórax Más de 2 lóbulos			
Ausente	3	2	5
Presente	0	44	44
Total	3	46	49

Concordancia

Encontrada (95.92%) Esperada (84.92%) Kappa (0.73) Valor de P (<0.0001) 95% IC 0.376 -1.000

DISCUSIÓN

En este estudio logramos evaluar la concordancia entre las imágenes pulmonares obtenidas por tomografía axial computarizada y ultrasonido en pacientes con enfermedad por COVID-19. De acuerdo con los primeros estudios realizados por Qian-Yin Peng, publicado en Marzo 2021, donde evidenciaron que mediante el uso del ultrasonido pulmonar las lesiones características como lo son: el engrosamiento e irregularidad de la línea pleural; líneas B en las variedades de patrones como focal, multifocal o confluyente, las consolidaciones con patrones multifocal pequeño, no traslobar y traslobar, líneas A durante la fase de recuperación, y derrame pleural en menor frecuencia. (12) Estas imágenes fueron comparadas con las imágenes obtenidas por Tomografía Axial computarizada de Tórax encontrando lo siguiente descrito en la tabla 11:

Tabla 11: Características del TAC y ECOGRAFICAS de la Neumonía por COVID-19

TAC de Tórax	USG Pulmonar
Adelgazamiento de la pleura	Adelgazamiento de la línea pleural.
Patrón de vidrio esmerilado y efusión	Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)
Patrón de infiltrado pulmonar	Confluencia de líneas B.
Consolidación sub-pleural	Pequeñas consolidaciones (centómerico)
Consolidación traslobar	Ambos: Consolidación traslobar y no traslobar.
Efusión pleural	Efusión pleural
Más de 2 lóbulos afectados	Distribución multilobar

Fuente: Elaboración propia, a partir de Gil, K. A. F., Sánchez, J. C. S., Sieiro, J. L. C., et al.

De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestra investigación los cuales guardan relación con el estudio realizado por Qian-Yi Peg y colaboradores quienes tras la valoración de 20 pacientes con diagnóstico de Covid 19 por USG pulmonar utilizando la misma técnica de la evaluación por ultrasonido de 12 cuadrantes encontraron la presencia de Líneas B, confluencia de líneas B y consolidaciones como principales hallazgos, con una concordancia relacionada a TAC de tórax de 91.84% y valor de P (<0.0001), 85.71% con valor de P (<0.0001) y 91.84% y valor de P (<0.0001) respectivamente.

Yale Tung Chen, M.D, Ph.D., et al; analizaron 51 pacientes a los cuales se les realizó tomografía axial computarizada y ultrasonido pulmonar donde se concluyó que la presencia de los hallazgos encontrados por ultrasonido pulmonar se correlacionó con una tomografía computarizada positiva con criterios diagnósticos de enfermedad por COVID-19 (OR: 13,3, IC del 95%: 4,5-39,6, $p <0,001$) con una sensibilidad de 100,0% y una especificidad del 78,6%, valor predictivo positivo del 92,5% y negativo de 100,0%. No se perdió ningún diagnóstico de COVID-19 con ultrasonido pulmonar en comparación con tomografía axial computarizada de tórax en el grupo de estudio. (25) Por lo cual concordamos con el estudio realizado por Yale Tung Chen, M.D, Ph.D., et al donde los hallazgos obtenidos con el ultrasonido pulmonar tienen una alta concordancia con los hallazgos obtenidos por la tomografía axial computarizada de tórax para el diagnóstico de neumonía por COVID 19.

En cuanto al grupo de edades de nuestro estudio que va de los 40 a los 85 años guarda estrecha relación con el estudio realizado por S. Ottaviani, et al; donde realizaron el análisis de los datos de 21 pacientes con COVID-19 de entre 37 y 90 años de edad y se encontró una excelente concordancia entre la puntuación LUS score de la ecografía para Líneas B y clasificación visual ($r=0.85$, $p <0,01$) y porcentaje de afectación pulmonar en TAC de tórax ($r=0,935$, $p <0,001$). Nuestros resultados fueron muy similares con los hallazgos del estudio de S. Ottaviani, et, donde encontramos una excelente concordancia entre imágenes por USG Pulmonar y TAC de tórax con mayor predominio de líneas B, con valor de P <0.0001 .

Otro estudio realizado en Italia en Junio 2020; donde se evaluaron 26 pacientes (14 hombres, edad 64 ± 16 años) hospitalizados por neumonía COVID-19, se sometieron a tomografía axial de tórax y ultrasonido pulmonar; concluyendo que el ultrasonido pulmonar integrado con datos clínicos, podría representar una ayuda diagnóstica válida en pacientes con sospecha de neumonía COVID-19, que refleja los hallazgos de la tomografía de tórax.

La puntuación LUS score se correlacionó significativamente con puntuación visual de tomografía axial computarizada de tórax ($r = 0,65$, $p < 0,001$) (24).

De los hallazgos encontrados en nuestro estudio donde la media de edad (66 años), muy similar a al estudio realizado en Italia (64 años); los pacientes diagnosticados con neumonía por COVID 19 y evaluados con imágenes por ultrasonido pulmonar y tomografía axial computarizada de tórax concordaron en los hallazgos, haciéndolo una herramienta diagnóstica muy valiosa y oportuna para los pacientes con cuadro clínico sospechoso de infección por COVID 19 que ingresan a unidades de primer contacto.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestra investigación y con gran concordancia con los estudios internacionales, se puede concluir que el uso del ultrasonido pulmonar guarda una excelente concordancia con la tomografía axial computarizada de tórax para la identificación de lesiones pulmonares características en la enfermedad por COVID 19, así mismo nos brinda la pauta para el diagnóstico temprano de pacientes con sospecha, dando un peso importante para ser herramienta de primer contacto de alta especificidad, con ventajas claras y objetivas sobre la tomografía axial computarizada de tórax; por su bajo costo, repetibilidad, ausencia de radiación, uso a pie de cama, etc.

Sugerimos la realización de ultrasonido pulmonar a todo paciente que ingrese al Triage de servicios de urgencias con clínica de sospecha de infección por COVID 19 para la toma de decisiones oportunas e inicio de medidas de manejo y tratamiento, cuya evolución puede verse beneficiada e impactar en su pronóstico.

Así mismo, creemos que el uso del ultrasonido pulmonar debería considerarse como herramienta inicial de diagnóstico y seguimiento de pacientes con neumonía por COVID-19; ya que, al realizar una valoración rápida, se obtienen datos objetivos, es de bajo costo y tiene una mayor disponibilidad para su repetibilidad; sin embargo, se requieren de más estudios que puedan validar su uso en pacientes hospitalizados.

REFERENCIAS

1. Ruíz Bravo A, Jiménez Varela M. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). Rev Universidad de Granada; Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/15177> [Citado 28 de julio del 2020]
2. Aragón-Nogales R, Vargas-Almanza I, Miranda-Novales MG. COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. Rev Mex Pediatr. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/91871> [Citado 28 de julio del 2020]
3. Cui, J., Li, F., Shi, Z. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9> [Citado 28 de julio del 2020]
4. Palacios Cruz M., Santos E., Velázquez Cervantes M.A., et al. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial, Revista Clínica Española, Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>. [Citado 28 de julio del 2020]
5. Trilla A. One world, one health: The novel coronavirus COVID-19 epidemic. *Med Clin (Barc)*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.02.002>. [Citado 28 de julio del 2020]
6. Centro para el control y la prevención de enfermedades. Síntomas de Coronavirus Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html> [Citado 28 de julio del 2020]
7. Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, et al. Gastrointestinal Manifestations of SARS-CoV-2 Infection and Virus Load in Fecal Samples From a Hong Kong Cohort: Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology*. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.065> [Citado 29 de julio del 2020]
8. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. Disponible en: doi:10.1001/jama.2020.2648 [Citado 29 de julio del 2020]
9. Bonilla-Sepulveda O. Para entender la COVID-19. *Medicentro Electrónica*. Disponible en: <http://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3214>. [Citado 29 de julio del 2020]
10. Sánchez-Oro, R., Torres Nuez, J., Martínez-Sanz, G. Radiological findings for diagnosis of SARS-CoV-2 pneumonia (COVID-19). *Medicina clínica*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.03.004> [Citado 29 de julio del 2020]

11. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432> [Citado 30 de julio del 2020]
12. Peng, Yi Peng, Wang, Xiao-Ting, et al. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive care medicine*. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05996-6> [Citado 30 de julio del 2020]
13. Vargas Angélica; Amescua-Guerra Luis M; Bernal Me. Araceli; et al. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonografía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. *Acta Ortopédica Mexicana*. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf> [Citado 30 de julio del 2020]
14. Gil, K. A. F., Sánchez, J. C. S., Sieiro, J. L. C., et al. Utilidad de la Ecografía pulmonar en la enfermedad COVID-19. *EuroEco. Revista digital de Ecografía Clínica*. Disponible en: http://www.euroeco.org/vol9_num4_extra_marzo2020/pdf/EuroEco-COVID19_MONOGRAFICO.pdf [Citado 30 de julio del 2020]
15. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of radiologist in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology*. Disponible en: doi: 10.1148/radiol.2020200823 [Citado 30 de julio del 2020]
16. Volpicelli, G., Elbarbary, M., Blaivas, M. et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2513-4> [Citado 30 de julio del 2020]
17. Man, M.A.; Dantes, E.; Domokos Hancu, et al. Correlation between Transthoracic Lung Ultrasound Score and HRCT Features in Patients with Interstitial Lung Diseases. *J. Clin. Med*. Disponible en: doi: 10.3390/jcm8081199. [Citado 30 de julio del 2020]
18. Zawada T, Wieczorek A, Garba P. Point of care ultrasound the noninvasive evaluation of hemodynamic status. *Intensive Care Med Exp*. Disponible en: doi:10.1186/2197-425X-3-S1-A543 [Citado 31 de julio del 2020]
19. Secretaria de Salud, Dirección de Vigilancia Epidemiológica; Comunicado Técnico Diario, Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/coronavirus-covid-19-comunicado-tecnico-diario-238449> [Citado 24 de agosto del 2020]
20. Mohamad A, Nurakmal B. Guidelines of the minimum sample size requirements for Cohen's Kappa. *Epidemiol Biostat Public Health* 2017;14(2): 1–10

21. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. COMUNICADO OFICIAL. "Actualización de la Definición Operacional de Caso Sospechoso de Enfermedad Respiratoria Viral". DGE, SSA; México: 24 de agosto, 2020
22. Fortunato Juárez-Hernández, Marina Patricia García-Benítez, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19, experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. *Neumología y Cirugía de Tórax* . Vol. 79 - Núm. 2 / Abril-Junio 2020. doi: 10.35366/94630
23. Ottaviani S et al., Lung ultrasonography in patients with COVID-19: comparison with CT, *Clinical Radiology*, <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.07.024>
24. Antonio Nouvenne. Marco David Zani., et al. Lung Ultrasound in COVID-19 Pneumonia: Correlations with Chest CT on Hospital admission. June 22, 2020. doi: 10.1159/000509223
25. Yale Tung Chen, M.D, et, al. Correlation between chest computed tomography and lung Ultrasonography in patients with coronavirus disease 2019 (covid-19). Madrid, 18th of May of 2020. doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.07.003

ANEXOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF No. 1

Concordancia de imágenes pulmonares por ultrasonido y tomografía axial computarizada, en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos.

1	Nombre/NSS		
2	Edad		
3	Sexo	Masculino	Femenino
4	USG Pulmonar	Ausente (0)	Presente (1)
	Adelgazamiento de la línea pleural.		
	Líneas B (Multifocal, discreta o confluyente)		
	Confluencia de líneas B.		
	Pequeñas consolidaciones (centómerico)		
	Ambos: Consolidación translobar y no translobar.		
	Efusión pleural		
	Distribución multilobar		
5	TAC de Tórax	Ausente (0)	Presente (1)
	Adelgazamiento de la pleura		
	Patrón de vidrio esmerilado y efusión		
	Patrón de infiltrado pulmonar		
	Consolidación sub-pleural		
	Consolidación translobar		
	Efusión pleural		
	Adelgazamiento de la pleura		

CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:

Concordancia de imágenes pulmonares por ultrasonido y tomografía axial computarizada, en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos.

Patrocinador externo (si aplica):

No aplica

Lugar y fecha:

Cuernavaca, Morelos a del mes de del año

Número de registro:

F-2020-1701-029

Justificación y objetivo del estudio:

El uso de la Ultrasonografía pulmonar en pacientes con enfermedad por COVID-19, es de gran utilidad ya que proporciona información muy similar a la Tomografía de tórax y es mucho mejor que la radiografía de tórax; nos brinda ventajas como que se puede realizar en la cama del paciente, es barato y evita la radiación, por lo que usarlo nos proporciona una herramienta muy útil para el diagnóstico temprano de la enfermedad por COVID-19. Por lo que el objetivo de este estudio es determinar la similitud entre las imágenes por ultrasonido pulmonar y tomografía de tórax en pacientes con neumonía asociada a COVID-19 confirmados por la prueba específica para su detección llamada RT-PCR, que requieren ingreso al Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos.

Procedimientos:

Se le explicará el consentimiento informado y si usted acepta participar en el estudio, será explorado con un equipo de ultrasonido portátil, sentado o en decúbito dependiendo de su condición clínica. Se hará una exploración estándar con técnica de los 12 cuadrantes. Tiempo de duración de la exploración: es entre 5 – 8 min aproximadamente.

Posibles riesgos y molestias:

Estudio que se realizara sin riesgo alguno para la salud de los pacientes. Podría percibir la molestia relacionada a la colocación del gel conductor y de ser necesario un poco de presión sobre el tórax al usar el ultrasonido.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

No se obtendrá algún beneficio al paciente.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Nos comprometemos a dar a conocer los resultados obtenidos en el estudio sobre el estado de su enfermedad posterior a su valoración, manteniendo esa información en confidencialidad. Este estudio no interviene en el tratamiento establecido por el Instituto Mexicano del Seguro Social, pero podría contribuir en un futuro para el mismo en caso de encontrar beneficios al realizar el mismo.

Participación o retiro:

Participarán de forma voluntaria, con opción a retirarse si así lo desea en cualquier momento, sin que ello afecte en el tratamiento, manejo y atención que ya recibe por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social. Además se aclararan las dudas que se presenten en cualquier momento (antes, durante y posteriormente) de la valoración, así como expresar sus dudas de los cuestionarios aplicados.

Privacidad y confidencialidad:

Se mantendrá en todo momento respeto y confidencialidad del participante, manteniendo sus datos personales y de identificación en secreto, tanto al inicio, durante y tras la publicación de los resultados obtenidos, siguiendo las normas de ética ya establecidas.

Anotar con una "x" en el recuadro correspondiente a la autorización del participante. Después de haber leído y habiéndose explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar en el estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Dr. Fernando Trujillo Olea
Categoría: Médico Especialista en Medicina de Urgencias.
Adscripción: HGR C/MF Núm. 1 IMSS. Cuernavaca Morelos
Correo electrónico: fernando.trujillo@imss.gob.mx . Tel: 777 3155000 Ext. 51315

Colaboradores:

Dr. Roberto Anibal Meraz Rivera
Categoría: Médico Residente de Medicina de Urgencias.
Adscripción: HGR C/MF Núm. 1 IMSS. Cuernavaca Morelos
Correo electrónico: ash_les83@hotmail.com Tel: 2225179313.

Dr. Luis Ulises Mendoza Arce
Médico Especialista en Medicina de Urgencias. Unidad de adscripción: Hospital General Regional, con Unidad de Medicina Familiar N°1, Lic. Ignacio García Téllez, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central N°1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430.
Área de Trabajo: Médico Adscrito al servicio de Urgencias
Correo electrónico: dr.ulises.mendoza@hotmail.com
Tel: 5534024137

Dr. Rafael Figueroa Flores
Médico Especialista en Radiología e imagenología. Unidad de adscripción: Hospital General Regional, con Unidad de Medicina Familiar N°1, Lic. Ignacio García Téllez, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central N°1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430.
Área de Trabajo: Médico Adscrito al servicio de Radiología e imagenología
Correo electrónico: rafaelfigueroa@yahoo.com
Tel: 777222559

Dr. Jorge Rodrigo Abúndez Ríos
Médico Especialista en Radiología e imagenología. Unidad de adscripción: Hospital General Regional, con Unidad de Medicina Familiar N°1, Lic. Ignacio García Téllez, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central N°1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430.
Área de Trabajo: Médico Adscrito al servicio de Radiología e imagenología
Correo electrónico: jorge_abundez@hotmail.com
Tel: 7343460480

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación 17018 del Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 del IMSS: Avenida Plan de Ayala No.1201, Col. Flores Magón, CP 62450, Municipio de Cuernavaca, Morelos. Teléfono (77) 731 550 00 extensión 51315, Correo electrónico: comision.etica17018HGR1@gmail.com

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

CARTA DE ANUENCIA DEL DIRECTOR DE LA UNIDAD

HOSPITAL GENERAL REGIONAL c/MF No. 1 LIC. IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ

ASUNTO: solicitud de autorización para revisión de expedientes.

FECHA: Cuernavaca Morelos, a 8 de octubre de 2020

PARA: DRA. DELIA GAMBOA GUERRERO.
Directora del HGR c/MF No. 1 Cuernavaca Morelos.

El que suscribe Fernando Trujillo Olea, médico especialista en urgencias médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Estatal Morelos, solicito sea autorizada, la revisión de expedientes para llevar a cabo el protocolo de investigación que lleva por título: **CONCORDANCIA DE IMÁGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA, EN PACIENTES CON NEUMONÍA ASOCIADA A SARS-COV2 CONFIRMADOS POR RT-PCR, INGRESADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MEDICINA FAMILIAR NO. 1, CUERNAVACA MORELOS.** Se incluirán derechohabientes ≥ 18 años de edad, que acuden para atención médica con síntomas y signos de enfermedad por COVID-19 y que requieren manejo hospitalario.

El proyecto de investigación, tiene por objetivo "Determinar la concordancia entre las imágenes por ultrasonido pulmonar y tomografía axial computarizada de tórax en pacientes con neumonía asociada a SARS-Cov2 confirmados por RT-PCR, ingresados en el Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1. Cuernavaca Morelos"

Cabe mencionar, que el protocolo será sometido a autorización del Comité Local de Investigación en Salud 1701, del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 y del Comité de Ética en Investigación 1701B, del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1.

El equipo de investigación, se compromete a solo recolectar los datos necesarios para la investigación, a mantener la confidencialidad de los datos recabados y a no identificar al participante en presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio

El equipo de investigadores está conformado por:

- Residente de Urgencias Médico-Quirúrgicas, Roberto Anibal Meraz Rivera
- Médico no familiar, Fernando Trujillo Olea
- Médico no familiar, Luis Ulises Mendoza Arce
- Médico no familiar, Rafael Figueroa Flores
- Médico no familiar, Jorge Rodrigo Abúndez Ríos

Sin otro particular, le envío un cordial saludo

ATENTAMENTE

ME. Fernando Trujillo Olea



Handwritten signature and date: **Dr. RUIZ 09/10/20**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE MEDICINA

Secretaría de Investigación – Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 27 de Septiembre del 2021.

Dr. Fernando Roger Esquivel Guadarrama
Secretario de Investigación
de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimado Dr. Esquivel, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina "CONCORDANCIA DE IMÁGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A SARS COV-2 CONFIRMADA POR RT-PCR INGRESADOS EN EL HGR C/MF No.1 CUERNAVACA, MORELOS", que para obtener el diploma de Especialista en Urgencias Médicas me proporciono el alumno Roberto Anibal Meraz Rivera. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 110 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen l se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades. Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dra. Vera Lucia Petricevich

Calle Laferros esquina Ixtacchualt s/n. Col. Volcanes, C.P. 62350, Cuernavaca, Morelos, México.
Tel. (777) 329-3473 • plpetura.posgrado.medicina@uasam.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

SECRETARÍA
2017-2023



FACULTAD DE MEDICINA

Secretaría de Investigación – Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 20 de Octubre del 2021.

Dra. Vera Lucia Petricevich
Directora de la Facultad de Medicina
Presente:

Estimada Dra. Petricevich, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesis "CONCORDANCIA DE IMAGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A SARS COV-2 CONFIRMADA POR RT-PCR INGRESADOS EN EL HGR C/MF No.1 CUERNAVACA, MORELOS"; que para obtener el diploma de Especialista en Urgencias Médicas me proporciono el alumno Roberto Anibal Meraz Rivera. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 110 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen l se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades. Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Luis Ulises Mendoza Arce



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

LUS ULISES MENDOZA ARCE | Fecha: 2021-10-21 12:53:32 | Firmante

gC7eRfLdePmg8BjAee4yflaeviakeqC85dJ4aeVh8f7hno+e0VCrth678W8K:TWYU7Thge67ZVvgmkyNvzJKIbgW0D6UQyguqGRPhfAqTefh2e2xYfAo10V034Cz8dL
Yez7hyYUhw0Aa0Aa0zFMB8eUJWV886Aa0zTA021g2E+8P2v8u7d5eK9p5A0zP7VwRhesU03ThG2R8hwC8jUXE80R6UE7YgJN68+8yzAP4W6u00V0vC71h78pDy
H27q80e80vV6uMM8180a0zmf8g0K7g8f8a0z7e52J0Nw7h8p0v8678e1W0802

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



7hyYezjU0

<https://firma.uaem.mx/nolispudo466523e0f0z8fH1L4S10ha0NSD00F87hs>

UA
EM

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



FACULTAD DE MEDICINA

Secretaría de Investigación – Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 22 de Octubre del 2021.

Dra. Vera Lucia Petricevich
Directora de la Facultad de Medicina
Presente:

Estimada Dra. Petricevich, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina "CONCORDANCIA DE IMAGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A SARS COV-2 CONFIRMADA POR RT-PCR INGRESADOS EN EL HGR C/MF No.1 CUERNAVACA, MORELOS", que para obtener el diploma de Especialista en Urgencias Médicas me proporciono el alumno Roberto Anibal Meraz Rivera. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 110 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen l se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades. Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Ernesto González Rodríguez

Calle Lañeros esquina Itzacchuatl s/n. Col. Volcanes, C.P. 62350 Cuernavaca, Morelos, México.
Tel. (777) 329-3473 • platura.posgrado.medicina@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ERNESTO GONZALEZ RODRIGUEZ | Fecha: 2021-10-22 19:34:25 | Firmante
eez77a6WdJC0xh7mYq6J85Qh4650ZLqDhYCNH9SLA69J3be5G1eyf0Xg6zZLLRf1ypvQ8LjDn9nZMRfEapXvntq5AV6TE13uVwedT0cDy6a2Kc0Wf7865hAeynCA
146a6fVad6vYakEYozXfRf9d7f0s8Kc5Dh2QppDh1Tz8bnWsd2t120m9enVgAd6fey8Ybv99M3n1q485CNH8F9NidCehz7Vid6x8G9W5V8Chen1CM06n1Y8e4By80p4Q
6tNR8B5uQDA6stAWYn8i1p09cDMwV0cFh6G5d9CNYLJ46d8VAdh1cywQX86d8DQ**

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



5uVWCM6vU

<http://efirma.uaem.mx/mofpudof7CT06eASAD66v8M6pawdG00RVE17W>





FACULTAD DE MEDICINA

Secretaría de Investigación – Coordinación General de Posgrado

Cuernavaca, Morelos a 20 de Octubre del 2021.

Dra. Vera Lucia Petricevich
Directora de la Facultad de Medicina
P r e s e n t e:

Estimada Dra. Petricevich, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina "CONCORDANCIA DE IMAGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A SARS COV-2 CONFIRMADA POR RT-PCR INGRESADOS EN EL HGR C/MF No.1 CUERNAVACA, MORELOS", que para obtener el diploma de Especialista en Urgencias Médicas me proporciono el alumno Roberto Anibal Meraz Rivera. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 110 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen l se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades. Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz

Calle Lañeros esquina Itzacihuatl s/n, Col. Volcanes C.P. 52350 Cuernavaca, Morelos, México.
Tel. (777) 329-3473 • plataza.posgrado.medicina@uaem.mx

**UA
EM**

Una universidad de excelencia

RECTORIA
2017-2023



Cuernavaca, Morelos a 28 de Septiembre del 2021.

Dra. Vera Lucia Petricevich
Directora de la Facultad de Medicina
Presente:

Estimada Dra. Petricevich, por este conducto me permito informarle que he revisado el trabajo de Tesina "CONCORDANCIA DE IMÁGENES PULMONARES POR ULTRASONIDO Y TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A SARS COV-2 CONFIRMADA POR RT-PCR INGRESADOS EN EL HGR C/IMF No.1 CUERNAVACA, MORELOS", que para obtener el diploma de Especialista en Urgencias Médicas me proporciono el alumno Roberto Anibal Meraz Rivera. Le comunico que su contenido es adecuado y suficiente, por lo que de acuerdo al artículo 110 del Reglamento de Posgrado de la UAEM le otorgo:

Dictamen l se aprueba el trabajo de tesina tal como se presenta.

Así mismo, le agradezco la invitación a participar en este programa educativo, reiterando además mi disposición para seguir colaborando en este tipo de actividades. Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Fernando Trujillo Olea