



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**FACTORES IMAGENOLÓGICOS QUE PREDICEN LOS EVENTOS ADVERSOS
POR COVID-19 EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE UN
HOSPITAL NACIONAL DE LIMA - 2020**

**Línea de investigación:
Salud pública**

Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Salud Pública

Autora

Chimoy Crispin, Katherine Giuliana

Asesora

Aliaga Pacora, Alicia Agromelis

ORCID: 0000-0002-4608-2975

Jurado

Medina Espinoza de Munarriz, Regina

Contreras Moreno, Giancarlo Roosevelt

Lezama Cotrina, Irene Doraliza

Lima - Perú

2025

FACTORES IMAGENOLÓGICOS QUE PREDICEN LOS EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19 EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE UN HOSPITAL NACIONAL DE LIMA - 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

27%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

kidshealth.org

Fuente de Internet

2%

2

cbseram.files.wordpress.com

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.unfv.edu.pe:8080

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unan.edu.ni

Fuente de Internet

1%

5

www.scielo.sa.cr

Fuente de Internet

1%

6

www.radiologyinfo.org

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

www.mayoclinic.org

Fuente de Internet

1%

9

scholar.archive.org

Fuente de Internet

1%

10

ru.dgb.unam.mx

Fuente de Internet

1%

11

dspace.unl.edu.ec

Fuente de Internet

1%

laverdadofende.blog



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

FACTORES IMAGENOLÓGICOS QUE PREDICEN LOS EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19 EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE UN HOSPITAL NACIONAL DE LIMA - 2020

Línea de Investigación:
Salud Pública

Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Salud Pública

Autora

Chimoy Crispin, Katherine Giuliana

Asesor

Aliaga Pacora, Alicia Agromelis

ORCID: 0000-0002-4608-2975

Jurado

Medina Espinoza de Munarriz, Regina

Contreras Moreno, Giancarlo Roosevelt

Lezama Cotrina, Irene Doraliza

Lima- Perú

2025

DEDICATORIA

A mis padres, Juan Francisco Chimoy Barreto y Blanca Yris Crispin Mercado, quienes me brindaron su apoyo incondicional en todo momento, por su confianza plena en mis capacidades y su motivación permanente en cada proyecto de mi vida. Son mi inspiración y mis ganas de seguir creciendo en todo aspecto.

AGRADECIMIENTO

A mi asesora, Dra. Alicia Agromelis Aliaga Pacora, por acompañarme durante este transcurso elaboración del presente trabajo de investigación y orientarme a cada instante.

A mi compañero de vida, Héctor Jesús Núñez Quintana, por siempre estar presente en cada reto que me propongo y se esfuerza para poder lograrlo juntos.

A cada persona que participó e hizo posible la realización de la investigación aportando ideas y sugerencias para la optimización de la misma.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 Planteamiento del problema	9
1.2 Descripción del problema	12
1.3 Formulación del problema	14
1.4 Antecedentes	15
1.5 Justificación de la investigación	25
1.6 Limitaciones de la investigación	27
1.7 Objetivos	27
1.8 Hipótesis	28
II. MARCO TEÓRICO.....	30
2.1 Marco conceptual	30
2.2. Bases teóricas	32
III. MÉTODO.....	43
3.1 Tipo de investigación	43
3.2 Población y muestra	43
3.3 Operacionalización de variables	47
3.4 Instrumentos	49
3.5 Procedimientos	49
3.6 Análisis de datos	50
3.7 Consideraciones éticas	51
IV. RESULTADOS.....	52
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	62
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES.....	66
VIII. REFERENCIAS.....	67
IX. ANEXOS.....	77

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital de Lima en el 2020	52
Tabla 2	Factor puntuación de gravedad es predictor de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital de Lima en el 2020	52
Tabla 3	Factor afectación pulmonar como predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital de Lima en el 2020.	53
Tabla 4	Otros datos como predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital de Lima en el 2020	54
Tabla 5	Factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital de Lima en el 2020	56
Tabla 6	Análisis del factor puntuación de gravedad como predictor de eventos adversos	58
Tabla 7	Análisis del factor de afectación pulmonar como predictor de eventos adversos	59
Tabla 8	Análisis otros datos como predictores de eventos adversos	60

RESUMEN

Objetivo: determinar los factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020. **Método:** observacional, analítico, retrospectivo, transversal; diseño casos y controles. La muestra estuvo conformada por grupo de casos: 93 pacientes con COVID-19 con un evento adverso y grupo control: 93 pacientes con COVID-19 que no tuvieron un evento adverso. El análisis estadístico bivariado usó la prueba chi cuadrado y para el análisis multivariado: regresión logística. **Resultados:** el factor puntuación de gravedad ($p=0.000$), la afectación pulmonar bilateral ($p=0.000$), la afectación pulmonar derecha ($p=0.000$), la afectación de lóbulo superior derecho ($p=0.003$), la afectación de lóbulo medio derecho ($p=0.011$) y la afectación de ambos lóbulos inferiores ($p=0.028$), la presencia de derrame pleural ($p=0.000$), la presencia de distribución periférica ($p=0.000$), la presencia subpleural ($p=0.000$), la presencia de parches ($p=0.02$), las opacificaciones en vidrio deslustrado ($p=0.000$), la extensión de la afectación del lóbulo ($p=0.000$), la presencia de fibrosis ($p=0.000$) y presencia de bronquiectasia ($p=0.011$) se asociaron significativamente a la presencia de eventos adversos. **Conclusión:** los factores imagenológicos que predicen significativamente los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax fueron el factor de puntuación de gravedad, la afectación pulmonar bilateral, la afectación de lóbulo superior izquierdo, la afectación de lóbulo superior derecho, la afectación de ambos tercios medios, la afectación de ambos tercios medio la presencia subpleural peribroncovascular, la presencia de reticulaciones, la extensión de la afectación del lóbulo y presencia de fibrosis.

Palabras clave: factores imagenológicos, eventos adversos, tomografía computarizada.

ABSTRACT

Objective: to determine the imaging factors that predict adverse events due to COVID-19 in patients with chest CT treated at a National Hospital in Lima in 2020. **Method:** observational, analytical, retrospective, transversal approach; case and control design. The sample consisted of a case group: 93 COVID-19 patients with an adverse event and a control group: 93 COVID-19 patients who did not have an adverse event. The bivariate statistical analysis used the chisquare test and for the multivariate analysis the logistic regression analysis. **Results:** severity score factor ($p=0.000$), bilateral lung involvement ($p=0.000$), right lung involvement ($p=0.000$), right upper lobe involvement ($p=0.003$), middle lobe involvement right ($p=0.011$) and the involvement of both lower lobes ($p=0.028$), the presence of pleural effusion ($p=0.000$), the presence of peripheral distribution ($p=0.000$), the subpleural presence ($p=0.000$), the presence of patches ($p=0.02$), ground glass opacifications ($p=0.000$), the extent of lobe involvement ($p=0.000$), the presence of fibrosis ($p=0.000$) and the presence of bronchiectasis ($p=0.011$) were significantly associated with the presence of adverse events. Conclusion: The imaging factors that significantly predict adverse events due to COVID-19 in patients with chest computed tomography were the severity score factor, bilateral lung involvement, left upper lobe involvement, right upper lobe involvement, involvement of both middle thirds, the involvement of both middle thirds, the presence of subpleural peribronchovascular, the presence of reticulations, the extent of involvement of the lobe and presence of fibrosis.

Key words: imaging factors, adverse events, CT scan.

I. INTRODUCCIÓN

Los coronavirus son una gran familia de virus que originan distintas afecciones; es decir, a partir de un resfriado común hasta cuadros más graves, generando el síndrome respiratorio agudo severo (SARS - CoV).

Esta enfermedad puede ser detectada por diferentes métodos, sin embargo, uno de los más resaltantes es la tomografía computarizada de tórax (TCT), ya que se trata de una técnica valiosa y altamente predictora para la determinación de COVID-19 tanto en la afectación inicial como para el seguimiento a posterior.

Entre los más destacados factores imagenológicos observados en una tomografía se encuentran: gravedad de la afectación pulmonar, afectación pulmonar bilateral, consolidación, opacidades lineales, patrón de pavimento y lesiones extrapulmonares, elementos que pueden ser predictores de eventos adversos por para esta enfermedad tales como inconvenientes cardiacos, síndrome de distrés respiratorio agudo, tromboembolia e incluso la muerte.

El Hospital Nacional de Lima, donde se realizó el estudio, presentó una gran demanda de pacientes con esta enfermedad lo que originó que el sistema se haya saturado al momento de la atención; por ello, saber la magnitud y el compromiso pulmonar según un diagnóstico imagenológico oportuno para una derivación rápida y evitar la muerte del paciente, promueve a realizar este trabajo, con la finalidad de analizar aquellos factores imagenológicos que predicen eventos adversos mediante tomografía computarizada, sirviendo como sustento científico, además de informar la realidad institucional y local.

1.1 Planteamiento del problema

En diciembre del 2019, en la ciudad de Wuhan, situado en China surgieron los primeros casos de neumonía de etiología que desconoce extendiéndose pocos días después a diversos países vecinos, como Corea, Japón y Tailandia, que afecta de forma considerable la salud del individuo que lo padecía y generándole la muerte en la mayoría de los casos (Alfonso *et al.*, 2020).

Los coronavirus (CoV) son una gran familia de virus que causan distintas afecciones; es decir, a partir de un resfriado común hasta padecimientos más graves, como sucede con el coronavirus que ocasiona el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el que genera el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV) (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020a).

En el periodo 2020, se destacó la existencia de un nuevo coronavirus llamado COVID-19, es un padecimiento infeccioso, que se convirtió en una pandemia que daña a diversos lugares del mundo. La OMS muestra sintomatologías propias de este padecimiento como:

... fiebre, cansancio, tos seca, congestión nasal, malestar de cabeza, malestar de garganta, conjuntivitis, diarrea, disminución del olfato o gusto y erupciones cutáneas o cambios de color en los dedos de pies o manos, sintomatologías que podrían ser leves y empiezan de manera gradual, hasta llegar a ser grave (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020b).

Gran parte de individuos (cerca del 80%) se recuperan del padecimiento sin necesidad de tratamiento hospitalario, y cerca de 1 de cada 5 individuos que tienen COVID-19 termina presentando un cuadro grave y experimenta problemas para respirar (OMS, 2020b).

Se sabe, que este padecimiento ya ha contagiado más de 38 millones de individuos, mientras que la cifra global de decesos se sitúa encima del millón de sujetos y la de los recuperados a más de 26.3 millones, teniendo al país más dañado: Estados Unidos, con más de 7,8 millones de contaminaciones y más de 215.000 defunciones, continuado de India, que pasa las 109.000 muertes y los siete millones de casos, y de Brasil, que sobrepasa los cinco millones de casos y acopia más de 150.000 decesos; respecto a Rusia pasó los 1,3 millones de contagios, sin embargo, Argentina y Colombia pasan los 900.000 contagiados. México y España pasan los 800.000; España, en concreto, acumula más de 896.000 casos y pasa los 33.000 fallecidos, y respecto a Perú, hasta la fecha, se ven más de 33.000 fallecidos y 851.171 casos positivos (Rtve, 2020; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2020).

La infección por COVID-19 podría presentarse como un padecimiento moderada, leve o grave, encerrando neumonía severa, síndrome de problema respiratoria aguda (SDRA), sepsis y shock séptico; según cada usuario, viéndose más incidencia en usuarios varones. El sistema respiratorio se daña por este padecimiento, por ello en casos inciertos es usual pedir como primer examen una imagen de radiografía de tórax (RT); sin embargo, su rendimiento diagnóstico en los estadios iniciales del padecimiento se restringe, ya que se ha indicado que podrían no encontrarse hallazgos patológicos en la radiografía, los que sí se identifican en la tomografía computarizada de tórax (TCT), por ello se indica que este método es valiosa y altamente predictora para la

determinación de COVID-19 tanto en la afectación inicial como para el seguimiento a posterior. (Sánchez *et al.*, 2020)

La ventaja de la tomografía computarizada en COVID-19 se ha reportado en distintas investigaciones, con un actual metaanálisis se demostró los siguientes valores:

...especificidad y sensibilidad de 37% y 94% respectivamente; y los valores predictivos negativo y positivo para la infección en un segundo estudio fueron de 92% y 42%, ocupando una probabilidad pre - test en la urbe de un 85% (Castillo *et al.*, 2020).

Esta información da un peso resaltante a la TCT como una técnica de análisis válido en usuarios con sospecha o confirmación de padecimiento (Castillo *et al.*, 2020). Por ello, la TCT es una pieza esencial en el análisis y predictora gravedad de los usuarios con COVID-19, aseverando un procedimiento rápido y una caracterización epidemiológica eficaz; lo que es esencial de cara a la perspectiva de salud pública y aislamiento precoz.

Hay distintos predictores de padecimiento grave de COVID-19 para un posible ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos o para una muerte, como son opacidades en vidrio deslustrado, condensaciones, lateralidad de las opacidades o condensaciones, números de lóbulos dañados y tipo de afectación, existencia de derrames, el nivel de afectación de cada lóbulo, entre otros.

1.2 Descripción del problema

1.2.1. Diagnóstico. En el Perú, según lo informado por el Ministerio de Salud, el 26 de febrero se dio el primer caso positivo de COVID – 19, y se declara el estado de emergencia a partir del 15 de marzo, suspendiendo todas las actividades; es a partir de esta fecha que se incrementaron continuamente los casos de COVID-19 a nivel nacional, y se empezaron a notar los casos de mortalidad de forma preocupante.

En relación a estas fechas del primer ingreso de pacientes al hospital en mención fue el 25 de marzo, teniendo para el 03 abril internado 18 pacientes internados en un solo pabellón. Muchos de ellos necesitaban respiración mecánica y para el 06 de abril, al menos 5 pacientes ya habían fallecido por diversas complicaciones.

Finalmente, en el Hospital donde se realizó el estudio, se contó con siete pabellones que brindaron atención a pacientes con COVID-19; sin embargo, estas áreas colapsaron, porque la cantidad de nuevos ingresos sobrepasó la capacidad del hospital designada para la atención de esta nueva enfermedad. El primer filtro antes de lograr la hospitalización, fue pasar por triaje, allí albergan cientos de personas que, por falta de camillas, esperaban sentados en sillas de ruedas con su propio balón de oxígeno (los balones pertenecientes al hospital, se encontraban utilizados por los que lograron ingresar al área de hospitalización); cabe resaltar que, para lograr permanecer hospitalizado, la clínica debía cumplir con una manifestación moderada: fiebre, tos, saturación menor o igual a 95, con resultados de laboratorio alterados. Definitivamente, el hecho que se esté enfrentando a una enfermedad nueva, de rápida propagación y sumado a la imprudencia de las personas que se niegan a seguir con las nuevas normas de convivencia, sumaron para que empeore la situación vivida en el hospital; aparte que, no se contaba con suficientes equipos para poder

satisfacer las necesidades clínicas de los pacientes, las instalaciones se habilitaron improvisadamente, los medicamentos escasearon, los precios subieron por la fuerte demanda de los mismos, la histeria colectiva y la pobre cobertura sanitaria, hicieron del día a día una gran guerra sin armas. Consecuentemente, de pacientes esperaban la atención por esta enfermedad, ante lo cual, era necesario conocer el grado de severidad y compromiso pulmonar según un diagnóstico imagenológico oportuno para una derivación rápida.

1.2.2. Pronóstico. Hasta la fecha aún hay ingresos nuevos, y la lista de espera para el ingreso a unidad de cuidados intensivos es más larga, puesto que solo hay cupo para 24 pacientes, muchos de ellos mueren esperando una oportunidad. Para la capacidad del hospital, hay carencias en materiales, infraestructura y recursos humanos, muchos de los profesionales se ven obligados a trabajar horas extras por la demanda de pacientes.

A la fecha, solo cuatro pabellones se han mantenido como atención No Covid-19 por necesidad de mantener el seguimiento de los pacientes; sin embargo, no hay atención externa, las emergencias se encuentra restringida en un solo pabellón cuyos pasadizos han sido ambientados para poder continuar con la atención en ellos y en todo el hospital se encuentra accesos restringidos y en muchos servicios de diagnóstico, se han establecido horarios con atención para pacientes sin Covid-19, previa desinfección.

1.2.3. Control del pronóstico. Una de las posibles soluciones para enfrentar el Covid 19, es que se analice aquellos predictores para eventos adversos mediante tomografía computarizada; cabe resaltar, que la TCT ha demostrado ser una técnica de imagen con muy buenos resultados para identificar la afectación pulmonar por SARS-CoV-2 (COVID-19), incluso en pacientes asintomáticos, y son la afectación en vidrio deslustrado, aislada o en combinación con consolidaciones pulmonares, los elementos más comunes que se ha observado con mayor frecuencia en los pacientes hospitalizados; a esto se aúna, que no existen estudios sobre el tema, dado que es una enfermedad reciente, y la evidencia científica a nivel radiológico es escasa, principalmente a nivel nacional y predominantemente a nivel institucional. Ante lo cual, se tiene como propósito analizar los factores imagenológicos predictores para la presencia de algún evento adverso por COVID-19, como herramienta de diagnóstico para una actuación oportuna.

Frente a lo expuesto se plantean los siguientes problemas a investigar.

1.3 Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?

¿Es el factor puntuación de gravedad un predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?

¿Es el factor afectación pulmonar un predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?

¿Existen otros datos predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?

1.4 Antecedentes

Omidi et al. (2021) en su trabajo tuvieron como finalidad evaluar la asociación de la puntuación de gravedad total con la ayuda de la primera TC de la región del tórax. Fue una investigación cuantitativa, en la que participaron solo 48 usuarios. Entre los resultados se delimitó a dicho síndrome como inconveniente respiratorio agudo o defunción, que mediante la razón de probabilidades (OR) se pudo notificar que el primer puntaje de la TC de tórax es un predictor sólido de sucesos adversos en todos aquellos usuarios que tienen COVID-19 con padecimiento arterial coronario.

Sapienza et al. (2021) en su trabajo tuvieron como fin establecer si la afectación pulmonar en la TCT inicial se vincula con el peligro posterior de fallecimiento intrahospitalaria en usuarios

con padecimiento por Covid-19. Fue una investigación descriptiva en la que intervinieron 154 casos. Los resultados fueron un tanto inquietantes, puesto que se halló que la mediana de la afectación pulmonar relativa fue del 28,8%, el índice global de defunción hospitalaria fue del 16,2% y solo el 26,3% de usuarios fueron intubados, por lo que una consolidación pulmonar mayor en la TCT incrementa el peligro de fallecimiento intrahospitalario, de modo independiente de los predictores clínicos de confusión.

Soriano et al. (2021) efectuaron una investigación con el fin de analizar los hallazgos radiológicos por medio de TCT en distintas etapas del padecimiento de usuarios y analizar la reproducibilidad de un *score* radiológico visual para valorar la evolución y el daño pulmonar. Fue un trabajo retrospectivo en el que intervinieron 182 usuarios. Se encontró en los resultados que el hallazgo tomográfico que predominó fue el patrón en vidrio deslustrado, y en la mayoría de casos la distribución más usual fue la distribución periférica y adicional a ello la apariencia que más prevalece en todas fue la típica. Concluyendo en que los hallazgos tomográficos en la COVID-19 cambian según avanza la infección, por lo que el *score* radiológico se considera un método fiable, reproducible y sencillo que contribuye en analizar el daño del pulmón en la neumonía COVID-19.

Xu et al. (2020) en su estudio cuyo propósito fue investigar el valor predictivo de las particularidades clínicas, de laboratorio y tomografía computarizada en paralela de los resultados a plazo corto de los usuarios con la valoración de COVID-19. Fue un trabajo retrospectivo, realizado en varios sanatorios y de observación, en la cual participaron 703 usuarios. Entre los resultados se halló que 8% tuvieron resultados adversos, 92% tuvo información de alta sin algún resultado adverso. Concluyeron en que los factores riesgosos como avanzada edad, distintas

comorbilidades y un puntaje mayor de gravedad de la TC ayudarían a los médicos a encontrar a los usuarios con eventos desfavorables.

Wu et al. (2020) en su investigación tuvo por objeto analizar el descubrimiento temprano de la progresión del padecimiento relacionado con COVID-19 grave. Su metodología fue la búsqueda sistemática de bases de datos electrónicas, en la que halló investigaciones observacionales, siendo la población 98 colaboradores con COVID-19. En los resultados se halló que los casos graves se relacionaron con usuarios de avanzada edad y con molestias parecidas a los de la gripe. Además, la declaración por TC de daño pulmonar bilateral se relacionó con los casos graves. Concluyendo en que los acontecimientos graves se relacionaron con la edad, con fiebre y varones, tos y demás padecimientos respiratorios.

Li et al. (2020) tuvieron como finalidad evaluar de manera retrospectiva la TCT en serie y las particularidades clínicas en usuarios con padecimiento por coronavirus. Fue un estudio retrospectivo, en un total 93 individuos. Se encontró en los resultados que el índice de muerte por COVID-19 acrecentó con los puntajes de la TCT, en cada zona pulmonar (6 zonas pulmonares, bilateralmente) el puntaje fue según los siguientes indicadores: puntaje 0, 0% de afectación; puntaje 1, menos del 25%; puntaje 2, 25% a 50%; puntaje 3, 50% menor del 75%; y un puntaje de 4, 75% o más. Concluyendo en que los puntajes más altos de la TCT se vinculan con un índice de muerte alto, las imágenes de TC se tomaron por 6 días a partir el comienzo de las sintomatologías, por tanto, podrían tener más datos de pronóstico con todas las imágenes que se tomaron a lo largo.

Liu et al. (2020) tuvieron como objetivo fundamental describir las particularidades de los usuarios con COVID-19 y los factores relacionados con una presentación crítica o grave de sus enfermedades. Fue un estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico, en el que intervinieron 625 usuarios. Se halló en los resultados que las posibilidades de ser un caso grave / críticamente enfermo de COVID-19 se asociaron con la edad (año) y opacidad pulmonar en la TC (por 5%) al ingreso (OR: 1,31).

Qu et al. (2020) cuyo propósito basal fue analizar las particularidades clínicas de la neumonía COVID-19 y sus discrepancias con la neumonía por influenza, que también se presentó a la par. Fue un estudio retrospectivo, donde colaboraron 246 sujetos en la cohorte COVID-19 y 120 usuarios en la cohorte de influenza. Entre los resultados se encontró que en el grupo COVID-19 habían 53,25% féminas y 46,75% varones. Su principal sintomatología fue la fiebre y el 28,05% de los usuarios solo tenía fiebre en un inicio de su presentación en el nosocomio; el 21,54% de ellos no tenía fiebre. Además, las características típicas de la TC incluían opacidad, consolidación y opacidad de la banda de vidrio esmerilado, que se presentan como un "signo de ala de murciélago" característico de mencionada enfermedad. Los varones, de 65 años o más, fumadores, con diabetes, enfermedades renales y cardiovasculares, tienen neumonía COVID-19 en una presentación más grave. Concluyendo en que no hay diferencia de género significativa en la incidencia de neumonía COVID-19.

Tao et al. (2020) realizaron un estudio con el propósito de analizar el valor diagnóstico y la consistencia de la TCT a diferencia del ensayo de RT-PCR en COVID-19. La población se constituyó de 1014 usuarios. En los hallazgos se encontró que cerca del 81% con resultados

negativos de RT - PCR, pero TCT positivas, se ordenaron como casos altamente probables o probables con COVID-19. El examen de RT-PCR y TC seriadas, el 90% poseían una TCT positiva inicial consistente con COVID-19 antes (o en paralelo) de los resultados positivos iniciales de RT-PCR. Concluyendo en que los diagnósticos actuales de RT-PCR poseen una limitada sensibilidad, mientras que la TCT podría mostrar anomalías pulmonares compatibles con COVID-19 en usuarios con resultados iniciales negativos de RT-PCR.

Li et al. (2020) realizaron una investigación con el objetivo de explorar la asociación entre las manifestaciones de imagen y la clasificación clínica de COVID-19. Fue de tipo retrospectivo y participaron 78 usuarios con COVID-19. Como resultados se obtuvo que hubo 30.8% de casos leves COVID-19, 10,2% graves-críticos y 59,0% comunes. El 71,8% poseían evidencia de neumonía en la TC, 80,4% opacidades en vidrio esmerilado, 76,8% opacidades mixtas en vidrio esmerilado, 21,4% consolidación, 8,9% derrame pleural y 87,5% distribución periférica. El tipo grave-crítico y común alcanzó una menor incidencia de daño del lóbulo superior derecho ($p=0,016$) y del lóbulo medio ($p=0,006$), además una incidencia menor de lóbulo inferior derecho ($p=0,635$) e izquierdo ($p=0,635$) y afectación del lóbulo superior izquierdo ($p=0,239$). Llegando a la conclusión que los usuarios clínicos de tipo leve con COVID-19 fue alta y que el análisis cuantitativo visual de la TC posee una gran consistencia y podría indicar la categorización clínica de COVID-19; incluso que la TC cuando se usa de forma independiente no fue una modalidad de detección.

Bernheim et al. (2020) realizaron un estudio que tuvo como objetivo describir los hallazgos comunes de TC en función con el tiempo entre síntomas. Fue de tipo retrospectivo y la muestra de

121 TC de tórax de pacientes adultos sintomáticos con COVID -19. En los resultados se encontró que los hallazgos observados por la infección por COVID-19 en las imágenes fueron el vidrio esmerilado periférico y bilateral, así como las opacidades pulmonares consolidativas. También se pudo observar que un 56% de los pacientes tempranos tenían una TC normal y que a mayor tiempo después del inicio de los síntomas, los hallazgos de la TC eran más frecuentes. Así mismo, se observó afectación pulmonar bilateral en el 28% de pacientes tempranos, 76% en pacientes intermedios y 88% en pacientes tardíos. Llegando a la conclusión que la RT-PCR es positiva incluso en pacientes con TC de tórax normal; por lo tanto, la TCT tiene una sensibilidad limitada y un valor predictivo negativo poco después de que se produzcan los síntomas y, por lo tanto, es poco probable que sea una herramienta independiente confiable para descartar la infección por COVID-19.

O'Brien et al. (2020) realizaron un estudio que tuvo como propósito identificar las características imagenológicas más resaltantes en pacientes con SARS - CoV 2. El estudio fue descriptivo e incluyó las imágenes de TCT. Se manifiesta que respecto a la tomografía computarizada del tórax hay un aumento anual equivalente a una tasa de cambio de 6.04% entre 2019 y 2020. Estos datos indican que durante las fases iniciales de la pandemia de COVID-19 en Australia, la tasa de cambio en las imágenes torácicas críticas no ha acrecentado significativamente. Concluyendo que esta es la razón por la cual las TCT no tienen un sustento para la detección de COVID-19, pese a que muchos trabajos han destacado los hallazgos de imágenes de CXR y TC en COVID-19 y sugirieron un papel importante de las imágenes médicas en la detección.

Long et al. (2020) en su investigación tuvo como finalidad evaluar los hallazgos iniciales de la TC de sección delgada de tórax en pacientes con COVID-19 tras su ingreso en un nosocomio. Fue un estudio retrospectivo, en 110 pacientes. En los resultados se encontró que los segmentos afectados se distribuyeron principalmente en los lóbulos inferiores (58,3%) y la zona periférica (73,8%). Las lesiones periféricas y subpleurales adyacentes alcanzaron un 51,8%. Los patrones de TC comúnmente observados fueron opacificación en vidrio deslustrado (GGO) (con o sin consolidación), engrosamiento del tabique interlobulillar e intersticial intralobulillar. También, se observó engrosamiento pleural localizado en el 51,0% de los pacientes del grupo 1 y en el 48,2% de los pacientes del grupo 2. Concluyendo en que las características comunes de la TC de sección delgada de tórax de COVID-19 son múltiples áreas de GGO, a veces acompañadas de consolidación.

Fredrick et al. (2020) efectuaron un estudio con el propósito de informar los datos clínicos, de laboratorio y de imágenes en pacientes con enfermedad por coronavirus. Fue de diseño descriptivo y se incluyó a un usuario. Este caso destaca los hallazgos de la PET / TC con 18F - FDG en un médico de un hogar de ancianos con sospecha de COVID-19, plantea una serie de dilemas clínicos y apunta al uso potencial de la PET / TC en el estudio de la fisiopatología de COVID-19 de la siguiente manera: Nuestro paciente tuvo dos pruebas de RT - PCR negativas para el SARS - CoV - 2, lo que confirma la alta tasa de falsos negativos en comparación con las imágenes de TC. Específicamente, la tasa de falsos negativos de las pruebas de RT - PCR fue del 38% el día del inicio de los síntomas, del 20% entre tres y cuatro días después del inicio de los síntomas y del 66% dos semanas después del inicio de los síntomas. Otros factores que podrían contribuir a las dos pruebas de RT - PCR negativas incluyen errores de muestreo, almacenamiento

y procesamiento y diferentes cargas virales, según la etapa de la enfermedad. Concluyendo en que la sensibilidad de la TC de tórax para COVID-19 es de un 98% en comparación con el 71% de la RT-PCR.

Kalethan et al. (2020) desarrollaron un estudio con el objetivo de examinar el valor independiente e incremental de la carga cuantitativa derivada de la TC y la atenuación de la neumonía por COVID-19 para la predicción del deterioro clínico o la muerte. Fue de tipo retrospectivo, en el cual participaron 120 pacientes. Mediante los resultados de la regresión multivariable de los parámetros clínicos y de TC, la carga de consolidación (OR: 3,4) y el aumento de la atenuación de GGO (OR, 3,2) fueron predictores independientes de deterioro o muerte; al igual que la proteína C reactiva (OR: 2,1), antecedentes de insuficiencia cardíaca (OR: 1,3) y padecimiento pulmonar crónico (OR: 1,3). La TC cuantitativa mide el valor predictivo incremental añadido más allá de un modelo con solo parámetros clínicos ($p = 0,006$). Los puntos de corte de pronóstico óptimos para la carga de neumonía por COVID-19, según lo determinado por el índice de Youden, fueron la consolidación mayor o igual al 1.8% y el GGO mayor o igual al 13.5%. Concluyendo en que la carga cuantitativa de consolidación o GGO en la TC de tórax predice de modo independiente el detrimento clínico o la defunción en pacientes con neumonía por COVID-19.

Chaganti et al. (2020) en su investigación tuvieron como propósito presentar un método que segmenta y cuantifica automáticamente los patrones de TC anormales presentes en la enfermedad por coronavirus. Fue un estudio retrospectivo, basándose en 9749 volúmenes de TC de tórax. Entre los resultados se halló que el coeficiente de correlación de Pearson entre la

predicción del método y la verdad fundamental para los casos de COVID-19 se calculó como 0,92 para Porcentaje de Opacidad (PO) 0,97 para Porcentaje de Opacidad Alta (PHO), 0,91 para Puntuación de la Gravedad del Pulmón (LSS). De 100 controles sanos tenían un PO previsto de menos del 1%, 2 tenían entre el 1-2%. Concluyendo en que un nuevo método segmenta las regiones de anomalías de la TC asociadas con COVID-19 y calcula las puntuaciones de gravedad (PO, PHO) y (LSS, Puntuación de Alta Opacidad Pulmonar LHOS).

Herpe et al. (2020) realizaron un trabajo con el objetivo de examinar la experiencia nacional francesa utilizando la TC de tórax para COVID-19. Fue un estudio prospectivo en el que se usó una encuesta de TC estructurada a 26 departamentos de radiología, incluyen a 7500 pacientes. Se encontró que 2652 pacientes no tuvieron resultados de RT-PCR o tuvo un retraso desconocido o excesivo entre RT-PCR y TC. Utilizando el diagnóstico final como referencia, 53% de pacientes fueron positivos para COVID-19. La sensibilidad y especificidad de la TCT para el diagnóstico de COVID-19 fueron 89% y 92% respectivamente. Concluyendo en que el uso de TC de tórax para el diagnóstico inicial y la clasificación de pacientes con sospecha de COVID-19 fue un éxito.

De Smet et al. (2020) efectuaron un estudio con el propósito de indagar el valor de la TC de tórax con la clasificación CO-RADS para detectar infecciones asintomáticas por SARS-CoV-2 y establecer su rendimiento diagnóstico en sujetos con síntomas de COVID-19. Fue un estudio prospectivo, en 859 individuos. Se encontró que, en pacientes sintomáticos, CO-RADS ≥ 3 detectó PCR positiva con alta sensibilidad y 73% de especificidad. En asintomáticos (5,3% PCR +) una puntuación CO-RADS ≥ 3 detectó infección por SARS-CoV-2 con baja sensibilidad (45%), pero

alta especificidad (89%). Concluyendo en que TC-CORADS tuvo un buen rendimiento de detección en sintomáticos, lo que respalda su aplicación para triaje. La sensibilidad en individuos asintomáticos fue insuficiente para justificar su uso como enfoque de detección de primera línea.

Som et al. (2020) efectuaron un estudio con la finalidad de evaluar y cuantificar la variabilidad interobservador en la aplicación de las guías en pacientes sometidos a TCT por sospecha de neumonía COVID-19. Fue una búsqueda retrospectiva en la cual se involucró 89 TC consecutivas. En los resultados hubo una fuerte concordancia de los hallazgos entre los niveles de formación en radiología con un acuerdo que varió del 60 al 86% entre los asistentes y los alumnos. La sensibilidad y la especificidad de los hallazgos de TC "típicos" para COVID-19 según las pautas de la RSNA fueron en promedio 86% y 80,2%, respectivamente. Concluyendo en que la categoría de "aparición típica" para los informes de TC COVID-19 tiene una sensibilidad promedio del 86% y una tasa de especificidad del 80%. Existe un acuerdo sensato entre los lectores y una buena reproducibilidad en varios niveles de experiencia.

Herpe y Tasu (2020) desarrollaron un estudio con el propósito de evaluar la utilidad de la TC de tórax en el manejo de pacientes con COVID-19. Fue de diseño descriptivo en el que participaron 2999 pacientes. Se encontró que las indicaciones clínicas de la TC de tórax fueron la sospecha clínica de neumonía por COVID-19, fiebre y síntomas respiratorios. El 49% de los tuvo síntomas graves que ameritaba el uso de un ventilador. La probabilidad posterior a la prueba según nuestros datos alcanza 0,5, con una prevalencia estimada de 0,19%. Debido a que la verdadera frecuencia es indudablemente más alta y difícil de valorar, se evaluó el impacto real de la probabilidad previa a la prueba. Se seleccionaron al azar 250 pacientes de un área muy afectada con una prevalencia estimada de 0.44% y 250 de un área débilmente afectada por COVID-19 con

una prevalencia estimada de 0.11%. No hubo diferencias significativas entre las poblaciones en términos de edad y sexo (para el área muy afectada: edad media, 65,42 años; rango de edad, 19-98 años; proporción hombre-mujer, 7: 5; para el área débilmente afectada: edad media, 66,21; rango de edad, 15-100 años; proporción hombre: mujer 7: 5; $p > 0,05$). Concluyendo en que, en el área muy afectada, el valor predictivo positivo (VPP) de la TC de tórax fue del 80,6% con una razón de probabilidad de 4,02.

Jingwen et al. (2020) en su estudio tuvo la finalidad de analizar la controversia sobre el papel de la TC como complemento o reemplazo de la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en la detección o el diagnóstico de la neumonía por coronavirus. Fue de diseño descriptivo y se incluyeron pruebas de RT-PCR de muestras de frotis de garganta. Se halló que menos del 60% de las pruebas de RT-PCR eran positivas para el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARSCoV-2). También encontró que la TCT tenía una sensibilidad general mucho más alta que los ensayos RTPCR (88% frente a 59%). La TCT tuvo una sensibilidad del 97% en pacientes con resultados positivos de RT-PCR y del 75% en pacientes con resultados negativos de RT-PCR. En ese estudio, se observaron hallazgos positivos en la TC antes de los resultados positivos iniciales de RT-PCR en el 60% de los casos y contemporáneos a los resultados positivos iniciales en el 93% de los casos. Concluyendo en que puede diagnosticarse en pacientes con antecedentes médicos adecuados, manifestaciones clínicas típicas y anomalías pulmonares características en la TCT, con o sin un resultado positivo de RT-PCR, para garantizar el tratamiento oportuno y las medidas de aislamiento.

1.5 Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica:

En la actualidad, el mundo se encuentra en un estado de pandemia afectado por la infección del virus SARS-CoV-2 que produce la enfermedad COVID-19, ante esto los modelos de predicción son una herramienta de apoyo a los profesionales de salud para evaluar a los pacientes con COVID-19 y asignar recursos de salud. Por ello, los radiólogos tienen la importante tarea de identificar los modelos de predicción imagenológicos más acertados para estimar el riesgo de que las personas se experimenten un mal resultado ante la infección (en definitiva, que tengan un mal pronóstico).

La tomografía computarizada de tórax es una pieza fundamental en la evaluación de los pacientes con COVID-19, y su diagnóstico precoz asegura un tratamiento rápido y una caracterización epidemiológica eficaz; lo cual es importante a la perspectiva de la salud pública y aislamiento precoz.

Por ello, la realización de estudios como el que se presenta a continuación, es trascendental y pertinente, a nivel científico, dado que la escasez de estudios nacionales e institucionales, obliga a investigar y publicar trabajos de esta índole, con la finalidad de acrecentar la producción científica y tener evidencia concreta sobre predictores imagenológicos de TCT para complicaciones de los casos o posible mortandad del paciente.

1.5.2. Justificación práctica:

En la actualidad, a nivel radiológico, no hay un protocolo oficial ni establecido para el manejo estandarizar casos de gravedad ante un examen tomográfico, y la TC torácica parece que jugar un papel fundamental sobre todo en la neumonía COVID-19, por lo que los parámetros o

elementos predictores analizados en el estudio, podría servir de base para la construcción de protocolos o guías a nivel institucional que sirvan a los tecnólogos y médicos radiólogos que se encuentren haciendo frente, día a día a esta enfermedad.

1.5.3. Justificación metodológica:

El estudio propondrá nuevos métodos de análisis a través de la evaluación de gravedad evaluado por tomografía; adicionalmente, se propone una ficha de recolección para evaluar los predictores para COVID – 19, instrumento que podrá ser utilizado por otros investigadores que busquen indagar temas similares.

1.6 Limitaciones de la investigación

Un obstáculo encontrado en la realización del estudio, fue la obtención del permiso por parte de la institución para acceder a los informes radiológicos, así como la demora en la respuesta.

Otra limitación fue obtener los datos completos del paciente e incluso imágenes claras, ya que el estudio fue realizado de manera retrospectiva, por lo que las imágenes se encontraron almacenadas en el sistema PACKS, y hubo imágenes borrosas o de mala calidad.

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar los factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

1.7.2. Objetivos específicos

Describir los datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

Evaluar si el factor puntuación de gravedad es predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

Analizar el factor afectación pulmonar como predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

Identificar otros datos como predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

1.8 Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

Existen factores imagenológicos que predicen significativamente los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

1.8.2. Hipótesis específicas:

El factor puntuación de gravedad es un predictor significativo de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

El factor afectación pulmonar es un predictor significativo de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

Existen otros datos predictores significativos de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual

- 2.1.1. *Afectación pulmonar bilateral:*** Se trata de padecimientos que originan inflamación o cicatrización de los pulmones (U.S. National Library of Medicine, 2020).
- 2.1.2. *Atención al usuario:*** Servicio que presta y proporciona la compañía a sus pacientes para comunicarse directamente con ellos (Ucha, 2019).
- 2.1.3. *Consolidación:*** Los espacios aéreos están rellenos de líquido o células inflamatorias y el pulmón aireado que es altamente reflexógeno se convierte en una masa sólida, densa y con buena transmisión sónica (Colmenero *et al.*, 2010).
- 2.1.4. *Contagio:*** Es la transmisión de un padecimiento por contacto mediato o inmediato (Pérez y Gardey, 2014).
- 2.1.5. *Covid:*** Los coronavirus humanos circulan libremente en la población de todos los continentes, suelen generar enfermedad respiratoria leve (Díaz y Toro, 2020).
- 2.1.6. *Dosis efectiva:*** es un valor calculado, cuya medida es en mSv, que considera tres factores: la dosis absorbida por todos los órganos del cuerpo, el grado relativo de detrimento de la radiación, y la sensibilidad de cada órgano a la radiación (Sociedad Norteamericana de Radiología, 2022).
- 2.1.7. *Especificidad:*** Es la tasa de verdaderos negativos (Sociedad Argentina de Cardiología, 2015).
- 2.1.8. *Efectos adversos:*** Pueden estar en función con inconvenientes de la práctica clínica, de los productos, de los procedimientos o del sistema (Organización Mundial de la Salud, 2020).

- 2.1.9. Factor predictivo:** Alude a algo que incrementa el peligro de una sujeto de presentar una afección o enfermedad (Instituto Nacional del Cáncer, 2020).
- 2.1.10. Imagen:** Representación visual de un elemento que se obtiene a partir de técnicas precisas (Pérez y Merino, 2021).
- 2.1.11. Lesiones extrapulmonares:** Se manifiesta por: bordes nítidos, lisos, incompletos; ángulos obtusos con la superficie pleural; densidad homogénea; erosiones óseas y/o masas de partes blandas (Vargas *et al.*, 2018).
- 2.1.12. Neumonía:** Es una infección en uno o ambos pulmones, donde los alvéolos pulmonares se llenen de líquido o pus (Medline Plus, 2020).
- 2.1.13. Opacidades lineales:** Por afectación del intersticio de la vía aérea inferior, se visualizan como imágenes de incremento de densidad, circulares o lineales (Silva, 2008, p. 10).
- 2.1.14. Pulmones:** Son órganos que poseen forma cónica, sus vértices alcanzan a los huecos supraclaviculares y conectan con el plexo braquial y tronco arterial, están cubiertos en una cavidad pleural propia y separados por el mediastino (Sánchez y Concha, 2018).
- 2.1.15. Salud:** Es un estado de óptimo bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de afecciones (Organización Mundial de la Salud, 2023).
- 2.1.16. Sensibilidad:** Se refiere a la tasa de los verdaderos positivos (Sociedad Argentina de Cardiología, 2015).
- 2.1.17. Sistema respiratorio:** Colectividad de órganos que se encargan de la respiración; incluye la nariz, la garganta, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones (Instituto Nacional del Cáncer, 2021).

2.1.18. Tomografía computarizada: Procedimiento computarizado de imágenes por rayos X en el que se proyecta un haz angosto de rayos X a un paciente (National Institutes of Health, 2020).

2.1.19. Tromboembolismo pulmonar: Se trata de una condición médica en la cual se produce una oclusión repentina de la arteria pulmonar por un trombo que se desprende, generalmente proveniente del sistema venoso profundo a nivel de miembros inferiores (Uribe, 2016).

2.1.20. Usuario: Sujeto que padece físicamente y que, por lo tanto, se encuentra bajo atención en salud (Pérez y Merino, 2010).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definición de factores imagenológicos

La apreciación clínica en la obtención de imágenes es relevante y beneficiosa por el rol que juega en el cuidado del paciente. Con el avance tecnológico continuo detrás de los distintos tipos de equipos de detección por imágenes, el profesional de la salud necesita estar bien informado al ordenar la herramienta correcta de diagnóstico (Malone *et al.*, 2018).

La imagenología es una especialidad médica que se encarga de la producción y análisis de las imágenes conseguidas mediante las diversas tecnologías, que abarca la detección por imágenes y los procedimientos invasivos diagnósticos y terapéuticos guiados por las imágenes (Dibarboure, 2016).

Los factores imagenológicos se refieren a una colectividad de técnicas y procedimientos mediante los cuales se observan imágenes del cuerpo humano con fines clínicos o científicos (Pérez y Merino, 2014).

El principal propósito de la imagenología es brindar información de gran trascendencia para la caracterización de la fisiología y/o anatomía de distintos órganos o partes del cuerpo humano (Huérfano *et al.*, 2016).

El factor predictivo alude a algo que incrementa el riesgo de un individuo de presentar una afección o pedimiento (Instituto Nacional del Cáncer, 2020).

2.2.2. Historia de la tomografía

La Tomografía Computada inventada por Godfrey Hounsfield en 1972, ha tenido una evolución insospechada y un empleo prácticamente ilimitado. Mientras los sistemas de primera generación adquirirían una imagen en aproximadamente 300 segundos, en la actualidad los equipos multidetector de tercera y cuarta generación efectúan la adquisición de hasta 320 imágenes en un tercio de segundo, es decir son de 900 a 1000 veces más rápidos que sus antecesores de primera generación (Kimura *et al.*, 2011).

2.2.3. Definición de tomografía

El término “tomografía computarizada”, o TC, se refiere a un procedimiento computarizado de imágenes por rayos X en el que se proyecta un haz angosto de rayos X a un paciente y se gira rápidamente alrededor del cuerpo, produciendo señales que son procesadas por la computadora de la máquina para generar imágenes transversales del cuerpo. Estos cortes se denominan imágenes tomográficas y contienen datos más detallados que los rayos X convencionales (National Institutes of Health, 2020).

La tomografía computarizada (CT, por su sigla en inglés) es una tecnología establecida para conseguir imágenes, de manera no invasiva, de la estructura interna de los objetos en tres dimensiones (3D). Además, es considerada de gran importancia debido a que brinda mejores

posibilidades de diagnóstico que otros métodos como la radiología convencional; sus aplicaciones abordan diversas áreas de investigación en la actualidad (Espitia *et al.*, 2016).

2.2.4. Dosis de radiación para la tomografía

Durante una tomografía computarizada, se expone brevemente a radiación ionizante. La cantidad de radiación es mayor que la que recibes durante una radiografía simple porque la tomografía computarizada reúne información más detallada. No se ha demostrado que las bajas dosis de radiación que se usan en las tomografías computarizadas originen daño a largo plazo. No obstante, en dosis mucho más altas, el riesgo potencial de cáncer puede acrecentar ligeramente (Mayo Clinic, 2020).

2.2.5. Características de la tomografía de tórax

Las tomografías computarizadas presentan varios beneficios que superan cualquier riesgo potencial pequeño. Los médicos usan la dosis mínima posible de radiación para obtener la información médica necesaria. Además, las máquinas y técnicas más nuevas y más rápidas ameritan menos radiación que la empleada anteriormente (Mayo Clinic, 2020).

Los programas de detección precoz de cáncer pulmonar en población de riesgo, empleando la radiografía de tórax y estudio citológico de la expectoración, no han demostrado que reduzcan la mortalidad asociada a esta neoplasia. Sin embargo, la tomografía computarizada (TC) de tórax con multidetector ha permitido lograr imágenes volumétricas de alta resolución con niveles aceptables de radiación, lo que permitiría detectar el cáncer pulmonar en estadios iniciales del padecimiento (Saldía *et al.*, 2016).

2.2.6. *Uso de equipos tomográficos*

El uso de tomografía computarizada ha mejorado la detección de micronódulos tumorales y la detección temprana, permitiendo establecer diferencias radiológicas entre los adenocarcinomas, adenocarcinomas in situ, y carcinomas epidermoides (Amorín, 2013).

El uso de tomografía computarizada ha resultado en 4100 cánceres de tórax más de lo esperado, pero no es posible hacer una extrapolación de estas estimaciones al cribado del cáncer de pulmón debido a las diferencias tan marcadas en las dosis de radiación. La dosis de una tomografía convencional puede alcanzar 24 mSv, con una mediana de 8 mSv, mientras que una TCBD requiere, en la actualidad menos de 1 mSv (Bertó y Zulueta, 2016).

Con el avance tecnológico, la tomografía computarizada, mediante su estudio angiográfico, se ha constituido en una prueba rápida no invasiva y de amplia disponibilidad, permitiendo visualizar las ramas principales, segmentarias y sub-segmentarias de la arteria pulmonar con una sensibilidad y especificidad elevadas (93-100% y 89-97% respectivamente) (Román y Alfaro, 2019).

En 2011 se publicaron los resultados del National Lung Screening Trial (NLST), un ensayo clínico que incluyó 53.454 fumadores y ex fumadores (con menos de 15 años de abstinencia), todos con más de 30 paquetes-año de consumo de tabaco. Se compararon tres rondas de cribado anuales con tomografía computarizada de baja dosis (TCBD) frente a radiografía (Rx) de tórax y hubo 3,5 años de seguimiento adicionales. Si bien el descenso inicial de la mortalidad por cáncer de pulmón fue del 20%, un seguimiento extra redujo ese beneficio al 16% (Ruano *et al.*, 2016).

Es especialmente útil para valorar:

- Mediastino para detectar la presencia de adenomegalias. El estudio es sensible pero poco específico por lo que la presencia de adenopatías mediastinales en el TAC debe complementarse con biopsia.
- Nódulos pulmonares incluyendo algunos no visibles en la radiografía de tórax y definir con precisión sus características como tamaño, bordes, densidad, calcificaciones y con limitaciones, la extensión a pared torácica o hacia el mediastino de una masa pulmonar.
- Este estudio no es sensible para confirmar la invasión de algunas estructuras como grandes vasos y pared torácica, por lo que no debe contraindicarse la cirugía por un TAC a menos que se observe con claridad que la masa rodea circunferencialmente una estructura vital como aorta, tráquea o esófago.
(Mainieri y Brenes, 2003)

2.2.7. Procedimiento de una tomografía

Debe asistir con prendas cómodas y sueltas para el examen. Es posible usar una bata durante el procedimiento. Los objetos de metal como joyas, anteojos, dentaduras postizas y broches para el cabello pueden afectar las imágenes de TAC. Déjelos en su casa o quíteselos antes del examen. Es posible que se le solicite que se quite audífonos y piezas dentales extraíbles. A las mujeres se les pedirá que se quiten el sostén si contiene alambres metálicos. Se le podría pedir que se quite cualquier tipo de pendientes, cuando sea posible. (Radiology, 2020).

Además, se indica no ingerir alimentos o bebidas durante unas pocas horas antes en el caso de que se utilizare en el examen un material de contraste. Se informa al médico sobre todos los medicamentos que esté tomando y sobre si sufre algún tipo de alergia. Si tiene alguna alergia

conocida a los materiales de contraste, su médico quizás prescriba medicaciones (por lo general un esteroide) para reducir el riesgo de una reacción alérgica. (Radiology, 2020).

Asimismo, informe a su médico sobre cualquier enfermedad o dolencia que haya sufrido recientemente, y sobre si tiene antecedentes de enfermedades cardíacas, asma, diabetes, enfermedades renales o problemas de la tiroides. Cualquiera de estas dolencias puede aumentar el riesgo de un efecto adverso (Radiology, 2020).

La duración de la prueba es variable, ya que puede durar solo varios minutos o hasta 45, lo cual estriba de la edad del sujeto y de si es necesario administrarle una solución de contraste y/o sedarlo. El tiempo de exposición real a la radiación es mucho menor (Fundación Nemours, 2020).

Se realiza en una sala especial y acostado sobre una mesa estrecha. Las tomografías de tórax se realizan con el paciente acostado sobre la espalda, el costado o el estómago. Si es necesario utilizar una solución de contraste, se puede administrar a través de una vía intravenosa (IV), que se practica en el brazo o en la mano del paciente. Cuando le coloquen la vía intravenosa, el paciente notará un breve pinchazo, pero la solución no le provocará ningún dolor mientras le vaya entrando por la vena (Fundación Nemours, 2020).

El técnico colocará a la persona en la posición adecuada, después se desplazará detrás de una pared o bien a una sala contigua para hacer funcionar la máquina mientras observa a través de una ventana. El técnico hablará con la persona a través de un intercomunicador. Dentro de la sala de usa un delantal de plomo para protegerse algunas partes del cuerpo (Fundación Nemours, 2020).

Por lo general, las tomografías computadas son muy seguras, aunque requieren más radiación que las radiografías ordinarias. Cualquier exposición a radiaciones implica algunos riesgos para el organismo, pero la cantidad de radiación que se emplea en una tomografía no se

considera peligrosa. Es trascendente saber que el radiólogo empleará la cantidad mínima de radiación necesaria para obtener los mejores resultados (Fundación Nemours, 2020).

El rendimiento de la TC en COVID-19 ha sido reportado en diferentes series, con un reciente meta-análisis demostrando valores de sensibilidad y especificidad de 94% y 37% respectivamente. Los valores predictivos positivo y negativo para la infección en un segundo estudio fueron de 92% y 42%⁵, asumiendo una probabilidad pre-test en la población de un 85%. Estos valores de rendimiento diagnóstico le dan peso a la TC como un método de estudio válido en pacientes con sospecha o confirmación de enfermedad, siendo sus indicaciones aún motivo de debate a medida que nueva evidencia científica se publica (Castillo *et al.*, 2020).

2.2.8. Descripción de imágenes tomográficas, de acuerdo a los factores predictores.

Entre los principales factores imagenológicos predictivos se encuentran:

- A. Gravedad de la afectación pulmonar en la Tomografía Computada:** Se determina el lóbulo con mayor número de lesiones o con mayor porcentaje de afectación y se calcula de la siguiente manera: <25% = leve; 25-75% = moderado; >75% = severo (Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen, 2020).
- B. Afectación pulmonar bilateral:** Se trata de pasecimientos que causan inflamación o cicatrización de los pulmones (U.S. National Library of Medicine, 2020).
- C. Consolidación:** Los espacios aéreos están rellenos de líquido o células inflamatorias, por lo que, en esta situación, el pulmón aireado que es altamente reflexógeno se convierte en una masa sólida, densa y con buena transmisión sónica (Colmenero *et al.*, 2010).

El pulmón consolidado es hipoecogénico en comparación con el pulmón aireado y también, generalmente, con respecto al hígado y al bazo por su alto contenido acuoso (Colmenero *et al.*, 2010).

Además, es el incremento de densidad que impide ver la vascularización normal del pulmón. Se produce por la sustitución del aire por fluido en el caso de edema, por pus en la neumonía infecciosa, por sangre en la hemorragia o contusión pulmonar o también por la presencia de células como en el adenocarcinoma, linfoma, neumonía organizada y neumonía eosinófila (Reguero y Arauzo, 2018).

D. Opacidades lineales: Por afectación del intersticio de la vía aérea inferior, se visualizan como imágenes de aumento de densidad, circulares o lineales, traducen engrosamientos de la pared bronquial o del espacio peribronquial. Se observan sobre todo en la bronquiolitis.

E. Patrón de pavimento: En este patrón aparecen como engrosados los septos interlobulillares y las líneas intralobulillares se sobrepone a un fondo en vidrio esmerilado, que parecen irregularmente en forma de adoquines (Silva, 2008).

F. Lesiones extrapulmonares: Las lesiones extrapulmonares (espacio pleural o extrapleurales) se manifiestan por: bordes nítidos, lisos, incompletos; ángulos obtusos con la superficie pleural; densidad homogénea; erosiones óseas y/o masas de partes blandas (Vargas *et al.*, 2018).

2.2.9. Definición de eventos adversos

Los eventos adversos se dan en base a inconvenientes de la práctica clínica, de los productos, de los procedimientos o del sistema (Organización Mundial de la Salud, 2020).

2.2.10. Covid-19

El virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), causante de COVID-19, se ubica taxonómicamente en la familia *Coronaviridae* (Díaz y Toro, 2020).

Los coronavirus humanos circulan libremente en la población de todos los continentes, suelen causar enfermedad respiratoria leve. Se estima que producen entre el 10% y el 30% de los casos de resfriado común (Díaz y Toro, 2020).

El SARS-CoV ha mostrado tener neurotropismo y, por ende, podrían tener un potencial de inducir daño neuronal. Sin embargo, existe escasa información sistematizada acerca de la afectación del SARS-CoV-2 al sistema nervioso y de sus posibles complicaciones o secuelas neurológicas (EsSalud, 2020).

2.2.11. Efectos adversos del covid-19

Los efectos adversos asociados a los tratamientos que se administran a los pacientes con COVID-19 son relativamente frecuentes y pueden intensificarse con esta enfermedad. La mayoría de efectos adversos notificados a la Agencia Nacional para la Seguridad de Medicamentos y Productos de Salud (ANSM) francesa han sido graves, con una proporción notable de efectos adversos cardíacos, muchos asociados al tratamiento con hidroxiclороquina (sola o en combinación con azitromicina) (Cochrane Iberoamérica, 2020).

La transmisión de persona a persona se produce a través del contacto directo con secreciones infectadas, sobretudo mediante gotitas respiratorias grandes, pero también podría ocurrir por contacto con una superficie contaminada de gotitas respiratorias y posiblemente por la transmisión de pequeñas gotitas en forma de aerosol. Los especialistas aún están evaluando con

qué facilidad se transmite este virus. Se sabe que los pacientes sintomáticos, así como los asintomáticos y los presintomáticos, pueden transmitir el virus (Tesini, 2020).

En el informe de la misión de la OMS en China se describen los síntomas y signos más frecuentes 55.924 casos confirmados por laboratorio, que incluyen: fiebre (87,9%), tos seca (67,7%), astenia (38,1%), expectoración (33,4%), disnea (18,6 %), dolor de garganta (13,9%), cefalea (13,6%), mialgia o artralgia (14,8%), escalofríos (11,4%), náuseas o vómitos (5 %), congestión nasal (4,8%), diarrea (3,7%), hemoptisis (0,9%) y congestión conjuntival (0,8%) (Ministerio de Sanidad, 2020).

Los síntomas agudos de la COVID-19, como tos, fiebre y falta de aire, son ampliamente conocidos en la actualidad; pero lo que aún se desconoce es qué síntomas y complicaciones pueden perdurar hasta mucho después de la infección inicial por COVID-19. Los primeros estudios revelan que el ataque de la enfermedad va más allá del sistema respiratorio, pues llega a varios órganos con coágulos sanguíneos e inflamación (Theimer, 2020).

Las complicaciones o eventos adversos asociados a COVID-19 son:

A. Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA): es la complicación más grave que comienza tras el inicio de la disnea. En los casos graves y críticos, el tiempo entre el inicio de la enfermedad hasta que se presenta disnea es de 5 días, para precisar hospitalización, 7 días y entre el inicio de la enfermedad hasta presentar SDRA, 8 días.

B. Cardíacas: arritmias, lesión cardíaca aguda, shock, cardiomiopatía.

C. Tromboembólicas: tromboembolismo pulmonar, accidente cerebro vascular (incluso en menores de 50 años sin factores de riesgo) (Ministerio de Sanidad, 2020).

El espectro clínico en los pacientes infectados por SARS-CoV-2 es amplio, incluye desde casos asintomáticos hasta neumonías graves e incluso la muerte (Aragón *et al.*, 2020).

2015).

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Estudio **observacional**; debido a que solo se observó cómo se comportaron las variables factores imagenológicos predictores y eventos adversos por COVID-19; es decir, ninguna de estas variables se manipuló intencionadamente; **analítico**, dado que pretende “descubrir” una hipotética relación entre algún factor de exposición, riesgo o predictor y un determinado efecto; es decir, se busca establecer una relación causal entre dos fenómenos naturales, **retrospectivo**, ya que se analizaron datos o fenómenos pasados; es decir, información de hallazgos imagenológicos de los meses de agosto a diciembre del año 2020; y **transversal**, ya que la información se evaluó en un momento determinado. (Hernández *et al.*, 2018). **Nivel. explicativo**, dado que exponen, contestan por qué o la causa de presentación de determinado fenómeno o comportamiento, se trató de explicar la relación o asociación entre variables (Müggenburg & Pérez, 2007).

Diseño. Casos y controles, este tipo de diseño permitió generar hipótesis de investigación y estudiar la fuerza de asociación entre un evento y los factores de exposición en estudio. Con este diseño, se eligió un grupo de individuos que presentan el evento determinado (casos), y otro en el que estuvo ausente. Ambos grupos se compararon respecto a una exposición que se sospecha que estuvo relacionada con dicha enfermedad. (Manterola & Otzen, 2014).

3.2 Población y muestra

3.2.1. Población de estudio. Pacientes con tomografía computarizada de tórax evaluados por COVID-19 atendidos de un Hospital Nacional de Lima durante los meses de agosto a diciembre del año 2020.

3.2.2. Unidad de Análisis. paciente con tomografía computarizada de tórax atendido de un Hospital Nacional de Lima.

3.2.3. Unidad de Muestreo. Informe tomográfico de cada paciente con diagnóstico positivo de COVID-19 sometido a tomografía computarizada de tórax atendido de un Hospital Nacional de Lima entre los meses de agosto a diciembre del año 2020.

3.2.4. Muestra de estudio. Se utilizó la siguiente fórmula para estudio de casos y controles.

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

- $Z_{\alpha} = Z_{1-\alpha/2}$ es el valor z correspondiente al riesgo $\alpha = 1.96$ (95%)
- Z_{β} : es el valor z correspondiente al riesgo $\beta = 0.2$ (84%)
- P1: Proporción de casos que estuvieron expuestos al factor de predictor 30%.
- P2: Proporción de controles que estuvieron expuestos al factor de riesgo (50%, es la máxima prevalencia cuando no existe proporción conocida)

Según el estudio de **Xu et al. (2020)** se encontró que de 703 pacientes sometidos TC, 55 (8%) habían presentado un evento adverso. En este estudio se evaluó el principal hallazgo en la

tomografía de tórax que fue la puntuación de gravedad de la tomografía como factor predictor, obteniéndose que, del total de casos, el 30% estuvo expuesto a dicho factor.

- P: es la media de las dos proporciones P1 y P2

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2} = \frac{0.3 + 0.5}{2} = \frac{0.8}{2} = 0.4$$

Luego de aplicar la fórmula se obtuvo un tamaño muestral de:

$$n = 93$$

Aplicando la fórmula de comparación de proporciones, el grupo de casos estuvo conformado por 93 pacientes con COVID-19 que terminaron en un evento adverso y el grupo control se conformó por 93 pacientes con COVID-19 que no tuvieron un evento adverso. Por cada caso se tuvo 1 control.

3.2.5. Tipo de muestreo. No probabilístico por conveniencia.

3.2.6. Criterios de selección:

A. Criterio de inclusión

- Pacientes hospitalizados que presentaron un evento adverso (grupo caso).
- Pacientes hospitalizados que no presentaron un evento adverso (grupo control).
- Pacientes con prueba antígeno y molecular positivo a COVID-19.
- Pacientes atendidos entre los meses de agosto a diciembre del año 2020.

B. Criterio de exclusión

- Pacientes sin imagen de tomografía.
- Pacientes con historia clínica e informe tomográfico incompleto.
- Pacientes con neumonía causado por otro factor diferente al COVID-19.

3.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICION
FACTORES IMAGENOLÓGICOS	Particularidades evaluadas a través de técnicas y procedimientos tomográficos que predicen un patrón anormal por COVID-19	Puntuación de gravedad. (Li <i>et al.</i> , 2020)	0% = Ninguno 26-50% = Mínimo 51-75% = Moderado 76-100% = Grave Afectación pulmonar bilateral Afectación pulmonar derecho Afectación pulmonar izquierdo Afectación de ambos lóbulos superiores Afectación pulmonar. Afectación de lóbulo superior izquierdo (Xu <i>et al.</i> , 2020; Li <i>et al.</i> , 2020) Afectación de lóbulo superior derecho Afectación de ambos tercios medios Afectación de lóbulo medio izquierdo Afectación de lóbulo medio derecho Afectación de ambos lóbulos inferiores Afectación de lóbulo inferior izquierdo Presencia derrame pleural Presencia distribución periférica Subpleural peribroncovascular Parches Opacificaciones en vidrio deslustrado Reticulación Consolidaciones Presencia de nuevo enfisema Cambios quísticos Atrapamiento de aire Extensión de la afectación del lóbulo Fibrosis Bronquiectasia Atelectasia Nódulos	Ficha de recolección de datos	Nominal
		Otros datos predictores (Li <i>et al.</i> , 2020)			

EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19	Presencia de problemas clínicos del paciente ocasionado por COVID-19	Presencia de evento Adverso por COVID-19	Problemas Cardiacos Síndrome de distrés respiratorio agudo Tromboembolia Muerte	Ficha de recolección de datos	Nominal
		Ausencia de evento Adverso por COVID-19	Ninguno		

3.4 Instrumentos

3.4.1. *Técnica.* Observación.

La técnica que se utilizó fue el análisis documental, ya que se necesitó revisar la base de datos e historias clínicas para seleccionar a los pacientes con la presencia de eventos adversos por COVID-19 (grupo caso) y los datos de pacientes con COVID-19 sin evento adverso (grupo control); y observacional, dado que se observaron las imágenes de los pacientes.

3.4.2. *Instrumento.* Se utilizó una hoja de extracción de datos (Ficha de registro), que fue ingresada al programa Microsoft Excel 2019, esta hoja estuvo estructurada en 4 partes (datos generales, presencia de eventos adversos, ausencia de eventos adversos y la información sobre la información tomográfica); en total se constituyó por 35 ítems, los cuales permitieron cumplir con los objetivos de investigación. Los indicadores y categorías fueron establecidos según lo tomado en cuenta en la operacionalización de variables y analizado en los antecedentes de Xu *et al.* (2020) y Li *et al.* (2020).

Pese a que los indicadores se tomaron en cuenta de los estudios anteriormente mencionados y se encontraron registrados en las historias clínicas e imágenes tomográficas, la hoja de extracción de datos fue evaluada por un grupo de expertos quienes emitieron sus comentarios para definir correctamente los ítems a recolectar (Ver anexo D y E).

3.5 Procedimientos

Para poder recolectar la información:

- Se cumplió con la aprobación del proyecto de tesis por la autoridad responsable de investigación de la de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

- Se tramitó el permiso correspondiente en la oficina de docencia e investigación del Hospital Nacional, para poder identificar los casos y acceder a la revisión de las historias clínicas e imágenes de pacientes con COVID-19.
- Se acudió al departamento de estadística del Hospital para solicitar la base datos de la totalidad de historias clínicas e informes de pacientes con COVID-19; una vez identificada la información, se procedió a solicitarlas en la oficina de actas y archivos, y el sistema PACs.
- Se verificaron que los datos estuvieran completos y cumplan los criterios de selección, así como de pareamiento establecidos, de tal forma que se procedió a separarlas de acuerdo a la presencia o no de eventos adversos.

3.6 Análisis de datos

Se ingresó la información recabada de cada historia clínica a una base de datos creada en el paquete estadístico SPSS V 25 según el orden de folio.

Se realizaron tres tipos de análisis estadístico:

3.6.1. Análisis descriptivo. Se utilizó para el procesamiento de los datos generales de la población teniendo en cuenta la estimación de frecuencias absolutas (N) y relativas (%), y medidas de tendencia central (promedios) y de dispersión (desviación estándar).

3.6.2. Análisis bivariado. Este análisis se efectuó, para hallar la asociación de cada uno de los factores imagenológicos predictores de manera independiente con la presencia o no de los eventos adversos. En este análisis se tuvo en cuenta la prueba chicuadrado con un nivel de confianza del 95% y se determinó la asociación significativa, cuando el p valor fue menor a 0.05. Posteriormente, las variables que manifestaron una asociación significativa se incluyeron en el análisis multivariado. Los resultados de este análisis fueron presentados en tablas de contingencia.

3.6.3. Análisis multivariado. Este análisis permitió identificar si en conjunto los factores imagenológicos fueron predictores para la presencia de un evento adverso, para lo cual se utilizó la regresión logística y se tuvo en cuenta la significancia (sig.) menor a 0.05 y la probabilidad fue determinada por el resultado de Exp. (B), cuyo valor igual o mayor a 1 identificó el valor de la probabilidad de la conversión estudiada. Los resultados de este análisis se presentaron en tablas de contingencia.

3.7 Consideraciones éticas

El desarrollo de la presente investigación se basó en la Declaración de Helsinki de la AMM que señala: “es necesario promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y proteger su salud y sus derechos individuales” (Art. 7); para lo cual, en primera instancia, se presentó el proyecto de investigación al comité de ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal para su aprobación (Art. 23). Seguido, se presentó el proyecto al comité de docencia e investigación del Hospital Nacional de Lima donde se realizó la selección de las imágenes.

Para el presente estudio solo se aplicaron los principios bioéticos de beneficencia (dado que los estudios brindaron beneficios para la institución) y no maleficencia (ya que no implicaron riesgos para la población, puesto que el estudio fue retrospectivo) (Art. 17), utilizándolos únicamente con fines de investigación; además, en el estudio se procuró que el investigador sea responsable de la protección de la información empleada (Art. 9).

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax

Datos generales		Presencia eventos adversos			
		Si		No	
		N	%	N	%
Edad	20 - 39 años	9	9.7%	41	44.1%
	40 - 60 años	50	53.8%	31	33.3%
	61 - 82 años	34	36.6%	21	22.6%
Sexo del paciente	Masculino	35	37.6%	40	43.0%
	Femenino	58	62.4%	53	57.0%
Tiempo de enfermedad	Menos de 15 días	8	8.6%	12	12.9%
	De 15 a 29 días	57	61.3%	65	69.9%
	Más de 29 días	28	30.1%	16	17.2%
Total		93	100.0%	93	100.0%

Nota. En la tabla 1 se describe los datos generales de los pacientes sometidos a tomografía, donde la mayoría tuvo edades que oscilaron entre 40 a 60 años (Presencia de eventos adversos: 53.8% y Ausencia de eventos adversos: 33.3%); asimismo hubo predominio de sexo femenino (si: 62.4% y no: 57%). El tiempo de enfermedad descrito fue entre 15 a 29 días en el grupo con presencia de eventos adversos 61.3% y ausencia de eventos adversos 69.9%.

Tabla 2

Factor puntuación de gravedad es predictor de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax

Factor puntuación de gravedad	Presencia eventos adversos				chi cuadrado	p
	Si		No			
	N	%	N	%		
Mínimo	42	45.2%	92	98.9%	66.734	0.000
Moderado - Grave	51	54.8%	1	1.1%		

Nota. En la tabla 2 se observa el factor puntuación de gravedad donde el 54.8% de pacientes que presentaron eventos adversos tuvo una gravedad entre moderado a grave a diferencia del 1.1% que

no presento ningún evento adverso, evidenciándose asociación significativa entre ambos.
($p=0.000$)

Tabla 3

Factor afectación pulmonar como predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax.

Factor afectación pulmonar		Presencia eventos adversos				chi cuadrado	p
		Si		No			
		N	%	N	%		
Afectación pulmonar bilateral	Si	87	93.5%	38	40.9%	58.56	0.000
	No	6	6.5%	55	59.1%		
Afectación pulmonar derecho	Si	2	2.2%	17	18.3%	13.189	0.000
	No	91	97.8%	76	81.7%		
Afectación pulmonar izquierdo	Si	4	4.3%	10	10.8%	2.78	0.095
	No	89	95.7%	83	89.2%		
Afectación de ambos lóbulos superiores	Si	22	23.7%	15	16.1%	1.65	0.199
	No	71	76.3%	78	83.9%		
Afectación de lóbulo superior izquierdo	Si	17	18.3%	15	16.1%	0.151	0.698
	No	76	81.7%	78	83.9%		
Afectación de lóbulo superior derecho	Si	54	58.1%	34	36.6%	8.627	0.003
	No	39	41.9%	59	63.4%		
Afectación de ambos tercios medios	Si	29	31.2%	18	19.4%	3.445	0.063
	No	64	68.8%	75	80.6%		
Afectación de lóbulo medio izquierdo	Si	6	6.5%	4	4.3%	0.423	0.516
	No	87	93.5%	89	95.7%		
Afectación de lóbulo medio derecho	Si	9	9.7%	22	23.7%	6.542	0.011
	No	84	90.3%	71	76.3%		
Afectación de ambos lóbulos inferiores	Si	37	39.8%	23	24.7%	4.822	0.028
	No	56	60.2%	70	75.3%		
Afectación de lóbulo inferior izquierdo	Si	9	9.7%	11	11.8%	0.224	0.636
	No	84	90.3%	82	88.2%		

Nota. A continuación, en la tabla 3 se evidencia el factor de afectación pulmonar asociado a eventos adversos, donde: la presencia de afectación pulmonar bilateral (eventos adversos: si, 93.5%, no: 40.9%) ($p=0.000$), la afectación pulmonar derecha (eventos adversos: si, 2.2%, no: 18.3%) ($p=0.000$), la afectación de lóbulo superior derecho (eventos adversos: si, 58.1%, no: 36.6%) ($p=0.003$), la afectación de lóbulo medio derecho (eventos adversos: si, 9.7%, no: 23.7%)

($p=0.011$) y la afectación de ambos lóbulos inferiores (eventos adversos: si, 39.8%, no: 24.7%) ($p=0.028$) se asociaron significativamente a la presencia de eventos adversos.

Tabla 4

Otros datos como predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax

Otros datos como predictores		Presencia eventos adversos				chi cuadrado	p
		Si		No			
		N	%	N	%		
Presencia derrame pleural	Si	13	14.0%	0	0.0%	13.977	0.000
	No	80	86.0%	93	100.0%		
Presencia distribución periférica	Si	61	65.6%	30	32.3%	20.676	0.000
	No	32	34.4%	63	67.7%		
Subpleural peribroncovascular	Si	89	95.7%	56	60.2%	34.071	0.000
	No	4	4.3%	37	39.8%		
Parches	Si	22	23.7%	10	10.8%	5.435	0.02
	No	71	76.3%	83	89.2%		
Opacificaciones en vidrio deslustrado	Si	58	62.4%	32	34.4%	14.553	0.000
	No	35	37.6%	61	65.6%		
Reticulación	Si	70	75.3%	33	35.5%	29.785	0.000
	No	23	24.7%	60	64.5%		
Consolidaciones	Si	13	14.0%	9	9.7%	0.825	0.364
	No	80	86.0%	84	90.3%		
Presencia de nuevo enfisema	Si	2	2.2%	8	8.6%	3.805	0.051
	No	91	97.8%	85	91.4%		
Cambios quísticos	Si	11	11.8%	8	8.6%	0.528	0.468
	No	82	88.2%	85	91.4%		
Atrapamiento de aire	Si	10	10.8%	9	9.7%	0.059	0.809
	No	83	89.2%	84	90.3%		
Extensión de la afectación del lóbulo	Si	26	28.0%	7	7.5%	13.299	0.000
	No	67	72.0%	86	92.5%		
Fibrosis	Si	30	32.3%	4	4.3%	24.33	0.000
	No	63	67.7%	89	95.7%		
Bronquiectasia	Si	19	20.4%	7	7.5%	6.438	0.011
	No	74	79.6%	86	92.5%		
Atelectasia	Si	9	9.7%	3	3.2%	3.207	0.073
	No	84	90.3%	90	96.8%		
Nódulos	Si	15	16.1%	16	17.2%	0.039	0.844
	No	78	83.9%	77	82.8%		

Nota. De tabla 4 se resaltan los otros factores predictores asociados significativamente a eventos adversos donde: la presencia de derrame pleural (eventos adversos: si, 14%, no: 0%) ($p=0.000$), la presencia de distribución periférica (eventos adversos: si, 65.6%, no: 32.3%) ($p=0.000$), la presencia subpleural (eventos adversos: si, 95.7%, no: 60.2%) ($p=0.000$), la presencia de parches (eventos adversos: si, 23.7%, no: 10.8%) ($p=0.02$), las opacificaciones en vidrio deslustrado (eventos adversos: si, 62.4%, no: 34.4%) ($p=0.000$), la extensión de la afectación del lóbulo (eventos adversos: si, 28%, no: 7.59%) ($p=0.000$), la presencia de fibrosis (eventos adversos: si, 32.3%, no: 4.3%) ($p=0.000$) y la presencia de bronquiectasia (eventos adversos: si, 20.4%, no: 7.5%) ($p=0.011$) se asociaron significativamente a la presencia de eventos adversos.

Prueba de hipótesis:

Formulación de la hipótesis general

H_1 : Existen factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

H_0 : No existen factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

Elección de nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Regla de decisión

Si $p < \alpha$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 5

Factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax

Factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19	Estimaciones de parámetro						
	B	Contraste de hipótesis			OR Ajustado	95% de intervalo de confianza de Wald	
		Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig.		Inferior	Superior
Factor puntuación de gravedad	4.716	21.095	1	0.000	11.71	4.932	35.81
Afectación pulmonar bilateral	3.044	41.612	1	0.000	20.987	8.323	52.918
Afectación pulmonar derecho	-2.383	9.56	1	0.002	0.092	0.02	0.418
Afectación pulmonar izquierdo	-1.159	3.488	1	0.062	0.314	0.093	1.059
Afectación ambos lóbulos superiores	0.14	0.134	1	0.714	1.151	0.543	2.44
Afectación lóbulo superior izquierdo	2.040	9,081	1	,003	7,690	2,040	28,984
Afectación lóbulo superior derecho	3.063	21,465	1	,000	21,392	5,855	78,163
Afectación ambos tercios medios	2.762	17,652	1	,000	15,839	4,366	57,462
Afectación lóbulo medio izquierdo	0.948	1.213	1	0.271	2.580	0.478	13.935
Afectación lóbulo medio derecho	-1.190	7.195	1	0.007	0.304	0.128	0.726
Afectación ambos tercios derechos	0.816	5.669	1	0.017	2.261	1.155	4.426
Afectación lóbulo inferior izquierdo	-0.525	0.657	1	0.418	0.592	0.166	2.104
Subpleural peribroncovascular	2.011	10.399	1	0.001	7.470	2.201	25.356
Parches	0.466	0.773	1	0.379	1.594	0.564	4.508
Opacificaciones en vidrio deslustrado	0.239	0.404	1	0.525	1.270	0.607	2.656
Reticulación	0.991	6.962	1	0.008	2.695	1.290	5.629
Consolidaciones	1.014	2.803	1	0.094	2.758	0.841	9.041
Presencia de nuevo enfisema	-1.815	3.421	1	0.064	0.163	0.024	1.114
Cambios quísticos	-0.247	0.132	1	0.717	0.781	0.206	2.964
Atrapamiento de aire	-0.526	0.609	1	0.435	0.591	0.158	2.215
Extensión de la afectación del lóbulo	1.554	8.336	1	0.004	4.729	1.647	13.579
Fibrosis	2.293	13.999	1	0.000	9.902	2.979	32.910
Bronquiectasia	-0.003	0.000	1	0.995	0.997	0.317	3.134
Atelectasia	0.972	1.659	1	0.198	2.642	0.602	11.589
Nódulos	-0.077	0.031	1	0.861	0.926	0.392	2.188

a. Definido en cero porque este parámetro es redundante.

Nota. En la tabla 5 se evidencia los factores que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computada teniendo que: el factor de puntuación de gravedad se asocia significativamente a la presencia de eventos adversos; es decir, que el factor de puntuación de gravedad tienen 11 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso; asimismo, la afectación pulmonar bilateral tiene 20 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso, la afectación del lóbulo superior izquierdo tiene 7 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso, la afectación del lóbulo superior derecho tiene 21 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso, la afectación del tercio medio tiene 15 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso y la afectación del tercio derecho tiene 2 veces mayor probabilidad de predecir un evento adverso. Asimismo, se observó que la presencia de Subpleural peribroncovascular tiene 7 veces mayor probabilidad de generar eventos adversos, la presencia de reticulaciones (2 veces mayor probabilidad), la extensión de la afectación del lóbulo (4 veces mayor probabilidad) y la presencia de fibrosis (9 veces mayor probabilidad)

Formulación de la hipótesis específicas 1

H_1 : El factor puntuación de gravedad es un predictor significativo de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

H_0 : El factor puntuación de gravedad no es un predictor significativo de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

Elección de nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Regla de decisión

Si $p < \alpha$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 6

Análisis del factor puntuación de gravedad como predictor de eventos adversos

Factor puntuación de gravedad	p
Mínimo Moderado - Grave	0.000

Nota. A continuación, se puede observar que el factor de puntuación es un predictor significativo con un p valor menor a 0.05 ($p < 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se indica que el factor puntuación de gravedad es un predictor significativo de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax ($p = 0.000$),

Formulación de la hipótesis específicas 2

H_1 : El factor afectación pulmonar es un predictor significativo de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

H_0 : El factor afectación pulmonar no es un predictor significativo de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

Elección de nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Regla de decisión

Si $p < \alpha$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 7

Análisis del factor de afectación pulmonar como predictor de eventos adversos

Factor afectación pulmonar		p
Afectación pulmonar bilateral	Si	0.000
	No	
Afectación pulmonar derecho	Si	0.000
	No	
Afectación de lóbulo superior derecho	Si	0.003
	No	
Afectación de lóbulo medio derecho	Si	0.011
	No	
Afectación de ambos lóbulos inferiores	Si	0.028
	No	

Nota. A continuación, se puede observar que existen factores de afectación pulmonar predictores significativos con un p valor menor a 0.05 ($p < 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se indica que hay factores de afectación pulmonar predictores significativos de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020 como la afectación pulmonar bilateral ($p=0.000$), afectación pulmonar derecho ($p=0.000$), la afectación de lóbulo superior derecho ($p=0.003$), la afectación de lóbulo medio derecho ($p=0.028$), la afectación de ambos lóbulos inferiores ($p=0.011$)

Formulación de la hipótesis específicas 3

H_1 : Existen otros datos predictores significativos de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.

H_0 : No existen otros datos predictores significativos de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020

Elección de nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Regla de decisión

Si $p < \alpha$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 8

Análisis otros datos como predictores de eventos adversos

Otros datos como predictores		chi cuadrado	p
Presencia derrame pleural	Si	13.977	0.000
	No		
Presencia distribución periférica	Si	20.676	0.000
	No		
Subpleural peribroncovascular	Si	34.071	0.000
	No		
Parches	Si	5.435	0.02
	No		
Opacificaciones en vidrio deslustrado	Si	14.553	0.000
	No		
Reticulación	Si	29.785	0.000
	No		
Extensión de la afectación del lóbulo	Si	13.299	0.000
	No		
Fibrosis	Si	24.33	0.000
	No		
Bronquiectasia	Si	6.438	0.011
	No		

Nota. A continuación, se puede observar que existen otros predictores significativos con un p valor menor a 0.05 ($p < 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se indica que existen otros datos predictores significativos de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax como presencia derrame pleural ($p=0.000$), presencia distribución periférica ($p=0.000$), subpleural peribroncovascular ($p=0.000$), parches ($p=0.02$), pacificaciones en vidrio deslustrado ($p=0.000$), reticulación ($p=0.000$), extensión de la afectación del lóbulo, fibrosis ($p=0.000$), bronquiectasia ($p=0.011$)

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En cuanto a los datos generales de los pacientes con COVID-19 sometidos a tomografía computarizada de tórax, en el presente estudio se encontró que la mayoría con eventos adversos tenía una edad de 40 a 60 años (53.8%), siendo presentes sexo femenino (62.4%) y tiempo de enfermedad de 15 a 29 días (61.3%), comparado con aquellos sin eventos adversos que tenían por lo general de 20 a 39 años (44.1%), sexo masculino (57.0%) y enfermedad de 15 a 29 días (69.9%). Mientras que en el trabajo de Wu *et al.* (2020) se evidenciaron que los acontecimientos graves se vincularon con la edad y ser varón. Por su parte, Xu *et al.* (2020) sostienen que el factor avanzada edad ayudaría a los profesionales de la salud a encontrar a los usuarios con eventos desfavorables. De igual modo, Liu *et al.* (2020) encontraron que las posibilidades de ser un caso grave / críticamente enfermo se asociaron con la edad.

Respecto a si al factor puntuación de gravedad es predictor de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax, en el presente trabajo se demostró que aquellos con eventos adversos tenían una puntuación de moderada a grave, a diferencia de aquellos sin eventos adversos que alcanzaron un puntaje mínimo, por tanto, hay relación entre dichas variables ($p=0.000$). De manera similar, Xu *et al.* (2020) indicaron que los factores riesgosos de un puntaje mayor de gravedad de la TC permiten encontrar a los usuarios con eventos desfavorables. También, en el estudio de Li *et al.* (2020) los puntajes más altos de la TCT se relacionan con un índice de muerte alto.

Sobre el factor afectación pulmonar bilateral como predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax, en la presente investigación se halló que hubo mayor afectación pulmonar bilateral, Afectación pulmonar derecho, Afectación de

lóbulo superior derecho y afectación de lóbulo medio derecho en el grupo con eventos adversos que sin mencionada condición; por lo tanto, hubo relación entre dichas variables ($p < 0.05$). Estos resultados discrepan con el trabajo de Li *et al.* (2020), pues el tipo común poseía una menor incidencia de daño del lóbulo superior derecho ($p = 0,016$) y del lóbulo medio ($p = 0,006$) y además una incidencia menor de lóbulo inferior derecho ($p = 0,635$), lóbulo inferior izquierdo ($p = 0,635$) y afectación del lóbulo superior izquierdo ($p = 0,239$), a diferencias del tipo grave-crítico.

En base a los otros datos como predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax, en el presente trabajo se observó que la presencia derrame pleural, de distribución periférica, el subpleural peribroncovascular central, el Subpleural peribroncovascular, los parches, las opacificaciones en vidrio deslustrado, la reticulación, la extensión de la afectación del lóbulo, la fibrosis y la bronquiectasia se relacionaron con la presencia de eventos adversos ($p < 0.05$). Esto coincide con lo reportado por Liu *et al.* (2020), ya que las posibilidades de ser un caso grave / críticamente enfermo se relacionaron con opacidad pulmonar en la TC (por 5%) al ingreso (OR: 1,31). Mientras que Sapienza *et al.* (2021) manifestaron que entre los usuarios del hospital con Covid-19, una consolidación pulmonar mayor en la TCT incrementa el peligro de fallecimiento intrahospitalario, de forma independiente de los predictores clínicos de confusión. Por su parte, Kalethan *et al.* (2020) señalaron que la carga de consolidación (OR: 3,4) y el aumento de la atenuación de GGO (OR, 3,2) fueron predictores independientes de deterioro o muerte; al igual que la proteína C reactiva (OR: 2,1).

VI. CONCLUSIONES

- Existen factores imagenológicos que predicen significativamente los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital de Lima en el 2020 fueron el factor de puntuación de gravedad, la afectación pulmonar bilateral, la afectación de lóbulo superior izquierdo, la afectación de lóbulo superior derecho, la afectación de ambos tercios medios, la afectación de ambos tercios medio la presencia Subpleural peribroncovascular, la presencia de reticulaciones, la extensión de la afectación del lóbulo y la presencia de fibrosis.
- Los datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital de Lima en el 2020 indicaron que la mayoría de pacientes tuvo edades entre 40 a 60 años, de sexo femenino, con un tiempo de enfermedad entre 15 a 29 días.
- El factor puntuación de gravedad es un predictor significativo de eventos adversos por COVID- 19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax en un nivel moderado - grave ($p=0.000$).
- El factor afectación pulmonar es un predictor significativo de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax teniendo a la afectación pulmonar de distribución bilateral ($p=0.000$), la afectación pulmonar derecho ($p=0.000$), la afectación del lóbulo superior derecho ($p=0.003$), la afectación de lóbulo medio derecho ($p=0.011$).
- Existen otros datos predictores significativo de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax como la presencia de derrame pleural ($p=0.000$), la presencia distribución periférica ($p=0.000$), la presencia subpleural

peribroncovascular ($p=0.000$), los parches ($p=0.02$), las opacificaciones en vidrio deslustrado ($p=0.000$), la presencia de reticulación ($p=0.000$), la extensión de la afectación del lóbulo ($p=0.000$), la presencia de fibrosis ($p=0.000$), la bronquiectasia ($p=0.011$)

VII. RECOMENDACIONES

- El estudio sugiere a la tomografía de tórax como una técnica de imagenológica útil para evaluar la afectación pulmonar en pacientes COVID-19, por lo que es recomendable que ante una sospecha se solicite el examen de forma rutinaria e identificar los patrones de imagen, ya que es crucial para entender la historia natural de la enfermedad.
- Se sugiere la ejecución de otros estudios de índole nacional donde se comparen estos patrones radiológicos del COVID-19 teniendo en cuenta datos demográficos como la edad, sexo y enfermedades basales.
- Se recomienda la validación de los puntajes de gravedad en futuras investigaciones y su evaluación con los hallazgos clínicos y analíticos.
- Se debería tomar como base los resultados del estudio para actuar de manera preventiva en el tratamiento de los pacientes y de esta manera reducir resultados adversos que se puedan presentar respecto al COVID-19.
- Se recomienda hacer un seguimiento a los pacientes post- COVID-19 para evaluar la evolución de sus pulmones y determinar hallazgos tomográficos como secuela de mencionada enfermedad, tomando en cuenta que varios fueron contagiados en más de una ola.

VIII. REFERENCIAS

- Albi, G. (2012). Semiología básica en radiología de tórax. *Pediatría Integral*, XVI(2).
<https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-03/semiologia-basica-en-radiologia-de-torax/>
- Alfonso, R., Zhang, Cr., Ju, J., Yachachin, J., Cáceres, J., Tafur, K., Flores, R., y Paiva, A. (2020) COVID-19: la pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 37(2). <https://scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n2/302-311/>
- Amorín, E. (2013). Cáncer de pulmón, una revisión sobre el conocimiento actual, métodos diagnósticos y perspectivas terapéuticas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 30(1), 85-92.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Medicina_Experimental/v30_n1/pdf/rpmesp2013.v30.n1.a17.pdf
- Aragón, R., Vargas, I. y Miranda, M. (2020). COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. *Revista Mexicana de Pediatría*, 86(6), 213-218.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2019/sp196a.pdf>
- Bernheim, A., Mei, X., Huang, M., Yang, Y., Fayad, Z., Zhang, N., Diao, K., Lin, B., Zhu, X., Li, K., Li, S., Shan, H., Jacobi, A., Chung, M.(2020). Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology*, 20.
<https://doi.org/10.1148/radiol.2020200463>.
- Bertó, J. y Zulueta, J. (2016). El cribado del cáncer de pulmón mediante tomografía computarizada de baja dosis de radiación. Posición a favor. *Gac Sanit.*, 30(5), 386-388.
<https://scielosp.org/pdf/gs/2016.v30n5/386-388/es>
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica*. Editorial San Marcos.

- Castillo, F., Bazaes, D. y Huete, Á. (2020). Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Rev. chil. radiol.*, 26(3).
- Chaganti, S., Grenier, P., Balachandran, A., Chabin, G., Cohen, S., Flohr, T., Georgescu, B., Grbic, S., Liu, S., Mellot, F., Murray, N., Nicolaou, S., Parker, W., Re, T., Sanelli, P., Sauter, A., Xu, Z., Yoo, Y., Comaniciu, D. (2020). Cuantificación automatizada de patrones de TC asociados con COVID-19 a partir de TC de tórax. *Radiology: Inteligencia Artificial*, 2(4). <https://doi.org/10.1148/ryai.2020200048>
- Cochrane Iberoamérica. (2020). *Es necesaria una vigilancia estrecha de los efectos adversos relacionados con los medicamentos utilizados en pacientes con la COVID-19.* <https://es.cochrane.org/es/es-necesaria-una-vigilancia-estrecha-de-los-efectos-adversos-relacionados-con-los-medicamentos>
- Colmenero, M., García, M., Navarrete, I. y López, G. (2010). Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med. Intensiva*, 34(9), 620-628. <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n9/revision.pdf>
- De Smet, K., De Smet, D., Ryckaert, T., Laridon, E., Heremans, B., Vandembulcke, R., Demedts, I., Bouckaert, B., Gryspeerdt, S. y Martens, G. (2020). Rendimiento diagnóstico de la TC de tórax para la infección por SARS-CoV-2 en personas con o sin síntomas de COVID-19. *Radiology*. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020202708>
- Díaz, F. y Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*, 24, 183-205. <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>

- Dibarboure, L. (2016). Imagenología. Del Consultorio Radiológico al Departamento Clínico de Imagen. *Tendencias en Medicina*, XXV (49), 13-19.
- Espitia, O., Mejía, Y. y Arguello, H (2016). Tomografía computarizada: proceso de adquisición, tecnología y estado actual. *Tecnura*, 20(47), 119-135.
<https://www.redalyc.org/pdf/2570/257044050010.pdf>
- EsSalud. (2020). *Síntesis rápida de evidencia: Complicaciones neurológicas relacionadas a covid-19*. http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/direcc_invest_salud/RRI_09_2020.pdf
- Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen. (2020). *Radiología e imagen. Frente a la pandemia por COVID-19/SARS-CoV2*. Ecuador: Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen.
- Fundación Nemours. (2020). *Tomografía computada: tórax*. <https://kidshealth.org/es/parents/cat-scan-chest-esp.html#:~:text=La%20tomograf%C3%ADa%20computada%20de%20t%C3%B3rax,los%20ganglios%20linf%C3%A1ticos%20del%20paciente>.
- Herpe, G., Lederlin, M., Naudin, M., Ohana, M., Chaumoitre, K., Gregory, J., Vilgrain, V., Freitag, C., DE Margerie, C., Flory, V., Ludwig, M., Mondot, L., Fitton, I., Robert, A., Ardilouze, P., Petit, I., Gervaise, A., Bayle, O., Crombe, A., Tasu, J. (2020). Eficacia de la TC de tórax para la neumonía COVID-19 en Francia. *Radiology*, 298(2).
<https://doi.org/10.1148/radiol.2020202568>
- Herpe, G. y Tasu, J. (2020). Impacto de la prevalencia sobre el valor predictivo positivo de la TC de tórax en el diagnóstico de enfermedad por coronavirus (COVID-19). *American Journal of Roentgenology*, 215. <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.20.23530>

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª ed. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.

Huérfano, Y., Vera, M., Del Mar, A., Chacón, J., Bautista, N., Martínez, M., Rojas, J., Bermúdez, V., Contreras, J., Graterol, M., Wilches, S., Torres, M., Prieto, C., Siguencia, W., Ortiz, R., Aguirre, M., Angarita, L., Cerda, M., Garicano, C., Hernández, J., (2016). Imagenología médica: Fundamentos y alcance. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 35(3), 71-76.

Instituto Nacional del Cáncer (2021). *Aparato respiratorio*.
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/aparato-respiratorio>

Instituto Nacional del Cáncer. (2020). *Factor predictivo*.
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/factor-predictivo>

Jingwen, L., Zhicheng, L. y Nian X (2020). Diagnóstico efectivo basado en TC de tórax para la enfermedad por coronavirus (COVID-19). *Revista Estadounidense de Roentgenología*, 215(3). <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.20.23548>

Grodecki, K., Lin, A., Cadet, S., A McElhinney, P., Razipour, A., Chan, C., Pressman, B., Julien, P., Maurovich-Horvat, P., Gaibazzi, N., Thakur, U., Mancini, E., Agalbato, C., Menè, R., Parati, G., Cernigliaro, F., Nerlekar, N., Torlasco, C., Pontone, G., Slomka, P. (2020). La carga cuantitativa de la neumonía COVID-19 en la TC de tórax predice los resultados adversos: un análisis post-hoc de un registro internacional prospectivo. *Inteligencia Artificial*, 2(4). <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200389>

Kimura, E., Canseco, N., y Santiago, R. (2011). Angiotomografía computarizada multidetector: una nueva era en la evaluación de tromboembolia pulmonar. *Arch. Cardiol. Méx*, 81(2).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402011000200010

- Li, K., Fang, Y., Li, W., Pan, C., Qin, P., Zhong, Y., Liu, X., Huang, M., Liao, Y. y Li, S. (2020). CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). *Eur Radiol.*, 30, 4407-4416. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06817-6>
- Li, L., Yang, L., Gui, S., Pan, F., Ye, T., Liang, B., Hu, Y. y Zheng, C. (2020). Association of clinical and radiographic findings with the outcomes of 93 patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Theranostics*, 10(14), 6113-6121. <https://doi.org/10.7150/thno.46569>.
- Liu, S., Luo, H. & Wang, Y. (2020). Clinical characteristics and risk factors of patients with severe COVID-19 in Jiangsu province, China: a retrospective multicentre cohort study. *BMC infectar Dis*, 20(1), 584. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05314-x>.
- Long, C., Fang, P., Song, T., Zhang, J. y Yang, Q. (2020). Imaging features of the initial chest thin-section CT scans from 110 patients after admission with suspected or confirmed diagnosis of COVID-19. *BMC Med Imaging* 20(64). <https://link.springer.com/article/10.1186/s12880-020-00464-5>
- Mainieri, J. y Brenes, A. (2003). Cáncer de pulmón. *Acta méd. Costarric*, 45(1). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022003000500006
- Malone, T., Hazle, C., Grey, M., y Hendrix, P. (2018). Capítulo 1: Introducción a la obtención de imágenes (imagenología) para profesionales de la salud. En: T., Malone, C., Hazle, Grey, M., y Hendrix, P., *Imagenología para el profesional en ciencias de la salud*. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Manterola C., y Otzen T. (2014). Estudios Observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. *Int. J. Morphol.*, 32(2), 634-645.

Mayo Clinic. (2020). *Exploración por tomografía computarizada*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ct-scan/about/pac-20393675>

Medline Plus. (2020). *Neumonía*. <https://medlineplus.gov/spanish/pneumonia.html>

Ministerio de Sanidad. (2020). *Enfermedad por coronavirus, COVID-19*. España: Ministerio de Sanidad.

<https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>

Müggenburg, M. y Pérez, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1), 35-38.

National Institutes of Health (2020). *Tomografía Computarizada (TC)*. <https://n9.cl/u955b>

O'Brien, M., Clements, W. y Ebir, F (2020). *Efecto de COVID-19 en las imágenes torácicas en Australia*. https://login.research4life.org/tacsgrldoi_org/10.1111/1754-9485.13097

Omidí, N., Lofti, M., Shirani, S., Salarifar, M. y Ghorashi, S. (2021). Predecir el resultado en pacientes confirmados con COVID-19 con enfermedad de las arterias coronarias: un papel clave para la primera tomografía computarizada de tórax. *Egipto corazón J*, 73 (1), 35. <https://doi.org/10.1186/s43044-021-00148-7>.

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Constitución. La OMS mantiene su firme compromiso con los principios establecidos en el preámbulo de la Constitución*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/about/accountability/governance/constitution>

Organización Mundial de la Salud. (2020) *Coronavirus*. Ginebra: OMS. <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Ginebra: OMS.

<https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Seguridad del paciente*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Constitución*.
<https://www.who.int/es/about/governance/constitution>

Organización Panamericana de la Salud. (2020) Brote de enfermedad por el Coronavirus (COVID-19). OPS/ OMS: 2020. <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>

Pérez, J. y Gardey, A. (2014). *Definición de contagio*. <https://definicion.de/contagio/>

Pérez, J. y Merino, M. (2021). *Definición de imagen*. <https://definicion.de/imagen/>

Pérez, J. y Merino, M. (2014). *Definición de imagenología*. <https://definicion.de/imagenologia/>

Pérez, J. y Merino, M. (2010). *Definición de paciente*. <https://definicion.de/paciente/>

Qu, J., Kam, L., Tang, X., Du, Y., Xang, X., Liu, X., Han, P. y Xue, Y. (2020). Clinical characteristics of COVID-19 and its comparison with influenza pneumonia. *International Journal of Clinical and Laboratory Medicine*, 75(5).
<https://doi.org/10.1080/17843286.2020.1798668>

Radiology. (2020). *Exploración TAC de tórax*.
<https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=chestct#preparacion>

Reguero, E. y Arauzo, E. (2018). Conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. *Medicina Respiratoria*, 11(1), 23-35.

- Román, A. y Alfaro, P. (2019). Utilidad de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada en las salas de emergencia de un hospital nacional de EsSalud. *Rev Med Hered*, 30, 27-32.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v30n1/a05v30n1.pdf>
- RTVE. (2020). *Coronavirus. El mapa mundial del coronavirus: más de 38 millones de casos y más de un millón de muertos en todo el mundo.*
<https://www.rtve.es/noticias/20201013/mapa-mundial-del-coronavirus/1998143.shtml>
- Ruano, A., Fernández, A. y Provencio, M. (2016). Contra: el cribado del cáncer de pulmón con tomografía computarizada de baja dosis. *Gac Sanit*, 30(5), 383–385.
<http://scielo.isciii.es/pdf/ga/v30n5/debates1.pdf>
- Saldías, F., Díaz, J., Rain, C. y Illanes, P. (2016). Detección precoz de cáncer pulmonar con tomografía computarizada de tórax en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica tabáquica. *Rev Med Chile*, 144, 202-210.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v144n2/art09.pdf>
- Sánchez, R., Torres, J. y Martínez G. (2020). La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Medicina Clínica (Barc)*, 155(1), 36-40.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7128716/#!po=16.6667>.
- Sánchez, T. y Concha, I. (2018). Estructura y funciones del sistema respiratorio. *Neumol Pediatr.*, 13(3), 101-106.
- Sapienza, L., Nasra, K., Calsavara, V., Poco, T., Narayana, V. y Abu, E. (2021). Riesgo de muerte hospitalaria asociado con las consolidaciones pulmonares Covid-19 en la tomografía computarizada de tórax: un enfoque traslacional novedoso que utiliza un software de contorno de oncología radioterápica. *Eur J Radiol Open*, 8(10). <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100322>.

Silva, J. (2008). *Glosario Radiológico de Tórax*.

<https://medicinainternaaldia.files.wordpress.com/2016/08/glosariofleishner.pdf>

Sociedad Argentina de Cardiología. (2015). *¿Qué son sensibilidad y especificidad?*.

<https://www.sac.org.ar/cuestion-de-metodo/que-son-sensibilidad-y-especificidad/>

Sociedad Norteamericana de Radiología. (2022). *¿Qué es la dosis de radiación?*. EE.UU:

Sociedad Norteamericana de Radiología. https://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-hiw_09

Som, A., Lang, M., Yeung, T., Carey, D., Garrana, S., Mendoza, D., Flores, E., Li, M., Sharma, A., McDermott, S., Shepard, J. y Little, B. (2020). Implementación de las Pautas de consenso de expertos de la Sociedad Radiológica de América del Norte sobre el informe de los hallazgos de la TC de tórax relacionados con COVID-19: un estudio de desempeño de múltiples lectores. *Revista Estadounidense de Roentgenología*, 2(3).

<https://doi.org/10.1148/ryct.2020200276>

Soriano, L., Ezponda, A., Mendoza, F. y Igual, A. (2021). Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2.

Radiología, 63(3), 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.02.004>

Tao, A., Zhenlu, Y., Hongyan, H., Chenao, Z., Chong, C., Wenzhi, L., et al (2020). Correlación de las pruebas de CT de tórax y RT-PCR para la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en China: un informe de 1014 casos. *Casa Radiología*, 296(2).

https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.1148/radiol.2020200642

Tesini, B. (2020). *Coronavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS y SARS)*.

<https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus->

respiratorios/coronavirus-y-s%C3%ADndromes-respiratorios-agudos-covid-19-mers-y-sars

Theimer S. (2020). *Síntomas prolongados y complicaciones de la COVID-19*.
<https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/sintomas-prolongados-y-complicaciones-de-la-covid-19/>

Ucha F. (2019). *Definición de Atención al cliente*.
<https://www.definicionabc.com/economia/atencion-al-cliente.php>

Uribe, J. (2016). Tromboembolismo pulmonar. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica*, LXXIII(620), 701–706. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/620/art52.pdf>

U.S. National Library of Medicine. (2020). *Enfermedad pulmonar intersticial*.
<https://medlineplus.gov/spanish/interstitiallungdiseases.html>

Vargas, A., Fernandez, V., Oliva, C., Grasa, J., Sibaja, C. & González, T. (2018). *Manifestaciones radiológicas de la patología pleural*. Sociedad Española de Radiología Médica.

Wu X, Liu L, Jiao J, Yang L & Zhu, B. (2020). Characterisation of clinical, laboratory and imaging factors related to mild vs. severe covid-19 infection: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med.*, 52(7), 334-344. <https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1802061>.

Xu, P., Tian, R., Luo, S., Zu, Z., Fan, B., Wang, X., Xu, K., Wang, J., Zhu, J., Shi, J., Chen, F., Wan, B., Yan, Z., Wang, R., Chen, W., Fan, W., Zhang, C., Lu, M., Sun, Z., ..., Zhang L. (2020). Risk factors for adverse clinical outcomes with COVID-19 in China: a multicenter, retrospective, observational study. *Theranostics*, 10(14), 6372-6383.
<https://doi.org/10.7150/thno.46833>.

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de Consistencia

TÍTULO: FACTORES IMAGENOLÓGICOS QUE PREDICEN LOS EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19 EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE UN HOSPITAL NACIONAL DE LIMA - 2020 AUTORA: LIC. KATHERINE GIULIANA CHIMOY CRISPIN				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles son los factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020? PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1. ¿Cuáles son los datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020? 2. ¿Es el factor puntuación de gravedad un predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un	OBJETIVO GENERAL Determinar los factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1. Describir los datos generales de los pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020. 2. Evaluar si el factor puntuación de gravedad es predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020.	HIPÓTESIS GENERAL Existen factores imagenológicos que predicen los eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax atendidos de un Hospital Nacional de Lima en el 2020	Variable 1: FACTORES IMAGENOLÓGICOS	
			Dimensiones	Indicadores
			Puntuación de gravedad	0% = Ninguno 26-50% = Mínimo 51-75% = Moderado 76-100% = Grave
			Afectación pulmonar	Afectación pulmonar bilateral Afectación pulmonar derecho Afectación pulmonar izquierdo Afectación de ambos lóbulos superiores Afectación de lóbulo superior izquierdo Afectación de lóbulo superior derecho Afectación de ambos tercios medios Afectación de lóbulo medio izquierdo Afectación de lóbulo medio derecho Afectación de ambos lóbulos inferiores

<p>Nacional Hospital de Lima en el 2020?</p> <p>3. ¿Es el factor afectación pulmonar un predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?</p> <p>4. ¿Existen otros datos predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020?</p>	<p>3. Analizar el factor afectación pulmonar como predictor de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020</p> <p>4. Identificar otros datos como predictores de eventos adversos por COVID-19 en pacientes con tomografía computarizada de tórax de un Hospital Nacional de Lima en el 2020</p>			Afectación de lóbulo inferior izquierdo
			Otros predictores	Presencia derrame pleural Presencia distribución periférica Subpleural peribroncovascular Parches Opacificaciones en vidrio deslustrado Reticulación Consolidaciones Presencia de nuevo enfisema Cambios quísticos Atrapamiento de aire Extensión de la afectación del lóbulo Fibrosis Bronquiectasia Atelectasia Nódulos
			Variable 2: EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19	
			Dimensiones	Indicadores
			Presencia de evento Adverso por COVID-19	Problemas Cardiacos Síndrome de distrés respiratorio agudo Tromboembolia Muerte
			Ausencia de evento Adverso por COVID-19	Ninguno

ANEXO B. INSTRUMENTOS



Universidad Nacional
Federico Villarreal

EUPG | ESCUELA
UNIVERSITARIA
DE POSGRADO
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

**FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS DE FACTORES IMAGENOLÓGICOS
QUE PREDICEN LOS EVENTOS ADVERSOS POR COVID-19 EN PACIENTES
CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE UN HOSPITAL NACIONAL DE
LIMA - 2020**

Nº Ficha _____

Nº de historia clínica: _____

Fecha de ingreso: _____

I. Datos generales:

1. Edad del paciente: _____

2. . Sexo del paciente: Masculino () Femenino ()

3. . Tiempo de enfermedad: _____

II. Presencia de eventos adversos:

4. . Problemas Cardiacos Si () No ()

5. . Síndrome de distrés respiratorio agudo Si () No ()

6. . Tromboembolia Si () No ()

7. . Muerte Si () No ()

III. Ausencia de eventos adversos: Si () No ()

IV. FACTORES IMAGENOLOGICOS PREDICTORES:

PUNTUACIÓN DE GRAVEDAD

8. Puntuación de gravedad:

0% = Ninguno Si () No ()

26-50% = Mínimo Si () No ()

51-75% = Moderado Si () No ()

76-100% = Grave Si () No ()

AFECTACIÓN DEL PULMONAR

9. Afectación pulmonar bilateral	Si ()	No ()
10. Afectación pulmonar derecho	Si ()	No ()
11. Afectación pulmonar izquierdo	Si ()	No ()
12. Afectación de ambos lóbulos superiores	Si ()	No ()
13. Afectación de lóbulo superior izquierdo	Si ()	No ()
14. Afectación de lóbulo superior derecho	Si ()	No ()
15. Afectación de ambos tercios medios	Si ()	No ()
16. Afectación de lóbulo medio izquierdo	Si ()	No ()
17. Afectación de lóbulo medio derecho	Si ()	No ()
18. Afectación de ambos lóbulos inferiores	Si ()	No ()
19. Afectación de lóbulo inferior izquierdo	Si ()	No ()

OTROS DATOS

20. Presencia derrame pleural	Si ()	No ()
21. Presencia distribución periférica	Si ()	No ()
22. Subpleural peribroncovascular	Si ()	No ()
23. Parches	Si ()	No ()
24. Opacificaciones en vidrio deslustrado	Si ()	No ()
25. Reticulación	Si ()	No ()
26. Consolidaciones	Si ()	No ()
27. Presencia de nuevo enfisema	Si ()	No ()
28. Cambios quísticos	Si ()	No ()
29. Atrapamiento de aire	Si ()	No ()
30. Extensión de la afectación del lóbulo	Si ()	No ()
31. Fibrosis	Si ()	No ()
32. Bronquiectasia	Si ()	No ()
33. Atelectasia	Si ()	No ()
34. Nódulos	Si ()	No ()

ANEXO C. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTOS

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GLOBAL
CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS:

Nombre del Experto: EDSON DANIEL QUISPE PORTUAGA
Profesión: MEDICO
DNI: ..15338519.....
Especialidad del validador: MEDICO RADIOLOGO
Ocupación: MEDICO RADIOLOGO.....(lugar de trabajo)
Grado Académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia en la cantidad de ítem):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** []
 No aplicable []

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto

Edison Electric Quads Purus
Sparto - Madison
CA 95114-27629

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GLOBAL
CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS:

Nombre del Experto: **WALTHER RAUL TOLEDO SOSA**
 Profesión:
 DNI: **15725647**
 Especialidad del validador: **MEDICO RADIOLOGO**
 Ocupación: **H. GUSTAVO LANATA UJIAN** (lugar de trabajo)
 Grado Académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia en la cantidad de ítem):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐]
 No aplicable [☐]

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Paulina S
 Firma del experto

Dr. Walther Raul Toledo Sosa
 MEDICO RADIOLOGO
 CMP. 37917 RNE 33311
 HOSPITAL GUSTAVO LANATA UJIAN

**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GLOBAL
CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS:**

Nombre del Experto: BLINDO MARCIAL CHINCHAYAN GIANNOPE

Profesión:

DNI: 15738628

Especialidad del validador:

Ocupación: MEDICO RADIOLOGO (lugar de trabajo) H. II GUSTAVO LANATA CUSCO

Grado Académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia en la cantidad de ítem):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir []
No aplicable []

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Dr. BLINDO MARCIAL CHINCHAYAN GIANNOPE
 JEFE DEL SERVICIO DE
 RADIOLOGIA
 HOSPITAL GUSTAVO LANATA CUSCO

**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GLOBAL
CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS:**

Nombre del Experto: JOSE ZACARIAS MENDOZA SAAVEDRA
 Profesión: MEDICO CIRUJANO
 DNI: 28.18.56.31
 Especialidad del validador:
 Ocupación: MEDICO RADIOLOGO (lugar de trabajo)
 Grado Académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia en la cantidad de ítem):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir []
 No aplicable []

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto
 JOSE MENDOZA SAAVEDRA
 MEDICO RADIOLOGO
 CMP 43432 - RME 22069

**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GLOBAL
CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS:**

Nombre del Experto: EDWIN CAYRO ROSAS
 Profesión: MEDICO CIRUJANO
 DNI: 01212327
 Especialidad del validador: RADIOLOGIA
 Ocupación: MEDICO RADIOLOGIA (lugar de trabajo)
 Grado Académico:

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia en la cantidad de ítem):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐
 No aplicable ☐

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto

DR. EDWIN CAYRO ROJAS
 MEDICO CIRUJANO
 RADIOLOGO
 CMP. 31969 RNE. 29622

RESULTADOS DE LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

De acuerdo AL DOCUMENTO DE CRITERIOS dado a los jueces

Matriz de análisis de las respuestas

PREGUNTAS	JUECES					TOTAL
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
6	1	1	1	1	1	5
7	1	1	1	1	1	5
8	1	1	1	1	1	5
TOTAL	8	8	8	8	8	40

Para el análisis de la matriz se utiliza la formula binomial.

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} \times 100$$

Ta = N° total de acuerdo a los jueces

Td = N° total de desacuerdos de los jueces

$$b = \frac{40}{40 + 0} \times 100 = 100\%$$

El resultado de la prueba muestra que existe una concordancia significativa del 100%.

ANEXO D. EVIDENCIA DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE APROBACIÓN DE EXPERTOS

ÍTEM	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	DIAGNÓSTICO	ÍTEM	VALIDEZ
ÍTEM 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 1	100.0%
ÍTEM 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 2	100.0%
ÍTEM 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 3	100.0%
ÍTEM 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 4	100.0%
ÍTEM 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 5	100.0%
ÍTEM 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 6	100.0%
ÍTEM 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 7	100.0%
ÍTEM 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 8	100.0%
ÍTEM 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 9	100.0%
ÍTEM 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 10	100.0%
ÍTEM 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 11	100.0%
ÍTEM 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 12	100.0%
ÍTEM 13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 13	100.0%
ÍTEM 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 14	100.0%
ÍTEM 15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 1	100.0%
ÍTEM 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 2	100.0%
ÍTEM 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 3	100.0%
ÍTEM 18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 4	100.0%
ÍTEM 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 5	100.0%
ÍTEM 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 6	100.0%
ÍTEM 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 7	100.0%
ÍTEM 22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 8	100.0%
ÍTEM 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 9	100.0%
ÍTEM 24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 10	100.0%
ÍTEM 25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 11	100.0%
ÍTEM 26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 12	100.0%
ÍTEM 27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 13	100.0%
ÍTEM 28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 14	100.0%
ÍTEM 29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 3	100.0%
ÍTEM 30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 4	100.0%
ÍTEM 31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 5	100.0%
ÍTEM 32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 6	100.0%
ÍTEM 33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 7	100.0%
ÍTEM 34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 8	100.0%
ÍTEM 35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1.0	1.0	1.0	Aprobado por unanimidad	ÍTEM 9	100.0%

