

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



TESIS:

**“SEVERIDAD DE NEUMONÍA POR COVID-19 MEDIANTE
SCORE DE EXTENSIÓN PORCENTUAL TOMOGRÁFICA
EN EL CENTRO DE IMÁGENES DE DIAGNÓSTICO
CIMEDIC - 2020”**

**Para optar: el Título profesional de Licenciada en Tecnología
Médica, especialidad de Radiología.**

Autor: Janeth Isabel Villa Gutarra.

Asesor: Mg. Araceli Cordova Tapia

Línea de investigación Institucional: Salud y Gestión en la Salud.

Fecha de inicio: enero 2021.

Culminación: agosto 2022.

Huancayo, Perú: 2022.

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mis padres, pues sin ellos no lo habría logrado. Vuestras bendiciones día a día a lo largo de mi vida me protegen y me lleva por el camino del bien. Por eso los doy mi trabajo en ofrenda por vuestra paciencia y amor.

Agradecimiento

A la Universidad Peruana los Andes, a mi asesora de tesis que me dieron la bienvenida al mundo de luces que me condujeron por el camino del bien y del conocimiento. A mis padres, a maestros y a mis compañeros.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Informe Final titulado:

**SEVERIDAD DE NEUMONÍA POR COVID-19 MEDIANTE SCORE DE EXTENSIÓN PORCENTUAL TOMOGRÁFICA EN EL
CENTRO DE IMÁGENES DE DIAGNÓSTICO CIMEDIC – 2020**

Cuyo autor (es) : **MILLA GUTARRA JANETH ISABEL**
Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**
Escuela Profesional : **TECNOLOGÍA MÉDICA**
Asesor (a) : **MG. CORDOVA TAPIA ARACELI**

Que fue presentado con fecha: 03/10/2022 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 12/10/2022; con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

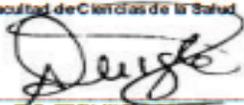
Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 27%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

Observaciones: Se analizó con el software una sola vez.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 25 de octubre de 2022


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Facultad de Ciencias de la Salud

M.D. EDITH ANCOCHO
DIR. SECCIÓN DE M. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 607 – DUE – FCS – UPLA/2022

cc: Archivo
EAG/ajp

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONSTANCIA DE TURNITIN	iv
CONTENIDO	v
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCION	xii
CAPITULO I	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Descripción de la realidad problemática	18
1.2. Delimitación del problema	27
1.2.1. Delimitación teórica:	27
1.2.2. Delimitación espacial:	28
1.2.3. Delimitación temporal:	28
1.2.4. Delimitación demográfica:.....	28
1.3. Formulación del problema	28
1.3.1. Problema General	28
1.3.2. Problemas Específicos	29
1.4. Justificación.....	29
1.4.1. Social	29
1.4.2. Teórica	30
1.4.3. Metodológica	31
1.5. Objetivos	33

1.5.1. Objetivo General	33
1.5.2. Objetivos específicos.....	33
CAPITULO II	34
MARCO TEÓRICO:.....	34
2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales).....	34
2.2. Bases Teóricas o Científicas	40
2.3. Marco Conceptual (de las variables y dimensiones)	55
CAPÍTULO III	58
HIPÓTESIS	58
3.1. Hipótesis general:.....	58
3.2. Hipótesis específicas:.....	58
3.3. Variable (definición conceptual y operacionalización):.....	58
CAPÍTULO IV	59
METODOLOGÍA	59
4.1.Método de investigación	59
4.2.Tipo de investigación	60
4.3.Nivel de investigación	61
4.4.Diseño de la investigación	61
4.5.Población y muestra	62
4.6.Técnica e Instrumento de recolección de datos	64
4.7.Técnica de procesamiento de datos	65
4.8.Aspectos éticos de la investigación.....	65
CAPÍTULO V	70
RESULTADOS	70
5.1. Características generales	70
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	77
CONCLUSIONES.....	82

RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	96

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de severidad de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.....	71
Tabla 2: Extensión porcentual de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.....	72
Tabla 3: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19 según pulmón afectado en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.	73
Tabla 4: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19 según sexo en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.	74
Tabla 5: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19 según grupos de edad de pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.	75

CONTENIDO DE FIGURAS

Gráfico 1: Distribución porcentual de la severidad de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 202072

RESUMEN

Objetivo: Determinar la severidad de neumonía por COVID-19 mediante el escore de extensión porcentual tomográfico en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020. **Metodología:** Investigación básica, observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Diseño no experimental. Con muestra aleatoria de 197 historias clínicas entre 16 a 90 años de edad, de ambos sexos, con diagnóstico de infección por SARS COV 2 confirmado mediante RT-PCR y quienes contaban con examen de tomografía de tórax sin contraste en el ingreso a la clínica. La extensión de la neumonía se determinó mediante tomografía con base en la Clasificación de la Sociedad Francesa de Imagen Torácica. **Resultados:** Grado de severidad de neumonía por COVID-19 más frecuente fue: grave 41.1%, moderado 24.9%, y en menor frecuencia mínima 13.2%, crítica 11.2% y extensa 9.6%. El promedio de puntuación de la extensión porcentual de afectación pulmonar fue 7.28, con una puntuación mínima de 1 punto y máxima de 21 puntos. El 60.9% y el 30.5% de los casos tenían significativa ($p < 0.05$) afectación pulmonar bilateral y del pulmón derecho, respectivamente. Pacientes de sexo masculino tenían neumonía grave el 27.9%, neumonía moderada 13.2% y crítica un 6.6%, éstas frecuencias fueron mayores que en las pacientes mujeres. Los pacientes con ≤ 60 años de edad presentaron 25.9% de neumonía grave, 16.8% neumonía moderada, 11.7% neumonía de severidad mínima, los que fueron de mayor frecuencia con respecto a las proporciones en las pacientes mujeres. **Conclusiones:** Durante el periodo de abril a diciembre del año 2020, predominó neumonías grave y moderada debido a la infección por SARS COV 2, la neumonía por COVID-19 afectó significativamente ambos campos pulmonares, siendo más frecuente en varones y en la población menores o iguales a 60 años de edad.

Palabras clave: Severidad; COVID-19; Neumonía; Extensión porcentual tomográfica.

ABSTRACT

Objective: To determine the severity of pneumonia by COVID-19 through the tomographic percentage extension score in the CIMEDIC diagnostic imaging center of Lima in the period of 2020. **Methodology:** Basic, observational, retrospective, cross-sectional and descriptive research. Non-experimental design. With a random sample of 197 medical records between 16 and 90 years of age, of both sexes, with a diagnosis of SARS COV 2 infection confirmed by RT-PCR and who had a chest tomography examination without contrast on admission to the clinic. The extension of pneumonia was determined by tomography based on the Classification of the French Society of Thoracic Imaging. **Results:** The most frequent degree of severity of pneumonia due to COVID-19 was: severe 41.1%, moderate 24.9%, and less frequently minimal 13.2%, critical 11.2% and extensive 9.6%. The average score of the percentage extension of lung involvement was 7.28, with a minimum score of 1 point and a maximum of 21 points. 60.9% and 30.5% of the cases had significant ($p < 0.05$) bilateral and right lung involvement, respectively. Male patients had severe pneumonia 27.9%, moderate pneumonia 13.2% and critical 6.6%, these frequencies were higher than in female patients. Patients ≤ 60 years of age presented 25.9% severe pneumonia, 16.8% moderate pneumonia, 11.7% pneumonia of minimal severity, which were more frequent with respect to the proportions in female patients. **Conclusions:** During the period from April to December 2020, severe and moderate pneumonia prevailed due to SARS COV 2 infection, COVID-19 pneumonia significantly affected both lung fields, being more frequent in men and in the population under or equal to 60 years of age.

Keywords: Severity; COVID-19; Pneumonia; Tomographic percentage extension.

INTRODUCCIÓN

La neumonía por coronavirus 2019 (COVID-19) es causada por el síndrome respiratorio agudo severo. Apareció por primera vez en Wuhan, Hubei, China. El SARS COV-2 (COVID-19), es altamente infeccioso y se transmite a través de gotitas flügge, contacto. Se caracteriza por un inicio agudo, síntomas graves y una amenaza grave para la salud y la seguridad humana.

El problema actual de esta enfermedad es el tratamiento, que, hasta el momento no existe. Lo que conduce a implementar métodos de diagnóstico más preciso, rápido y de costo bajo; por tanto, éste estudio abordará un aspecto diagnóstico. De otra parte, la infección por COVID-19, también afecta otros sistemas como el sistema gastrointestinal, cardiovascular, hepático, renal y sistema nervioso central, como complicaciones inmediatas o mediatas. En consecuencia, el problema surge de la necesidad de conocer la severidad de la neumonía por COVID-19, mediante un score de extensión porcentual de lesión pulmonar producido por dicha neumonía, cuya cuantificación se realiza en las tomografías sin contraste de tórax de

pacientes con esta enfermedad.

El método de escore de puntuación de extensión de la afectación del parénquima pulmonar, fue presentado por Kunwei et al. y se publicó en “European Radiology” en marzo de 2020 (67). Mediante dicho escore se evalúan cada uno de los cinco lóbulos de ambos pulmones para detectar la presencia de anomalías inflamatorias, incluida la presencia de opacidades en vidrio esmerilado, opacidades mixtas en vidrio esmerilado o consolidación. Cada lóbulo se puntúa de 0 a 4 puntos, dependiendo del porcentaje del lóbulo afectado: 0 (0%), 1 (1-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) o 4 (76-100%).

La puntuación de gravedad total (TSS) se obtiene sumando los puntos de cada uno de los cinco lóbulos. El punto de corte de score de severidad total (TSS en inglés) propuesta para identificar el tipo crítico severo fue de 7.5 puntos con 82.6% de sensibilidad y 100% de especificidad (58).

De otra parte, la utilidad de la tomografía computada de tórax, fue presentado por Li et al., en Investigative Radiology en marzo de 2020 (68). Este estudio, intentó determinar otro método mediante signos objetivos para identificar diferencias radiológicas significativas entre los casos graves y más leves de COVID-19. Igual que en la escala score de severidad total (TSS en inglés), el estudio de Li et al (68), consideró división de ambos pulmones en cinco lóbulos y cada lóbulo se evaluó individualmente. Las anomalías que se consideraron significativas para la enfermedad incluyeron las siguientes: opacidad en vidrio deslustrado, consolidación, nódulo, reticulación, engrosamiento del tabique interlobulillar, patrón de empedrado loco, opacidades lineales, línea curvilínea subpleural, engrosamiento de la pared bronquial, agrandamiento de ganglios linfáticos, derrame pleural y derrame pericárdico (58).

A cada lóbulo se le otorgó una puntuación de CT de 0 a 5, dependiendo del porcentaje del lóbulo afectado: puntuación 0 - 0% de afectación; puntuación 1: participación inferior al 5%; puntuación 2-5% a 25% de participación; puntuación 3: participación del 26% al 49%; puntuación 4 - 50% a 75% de participación; puntuación 5: participación superior al 75% (58).

El puntaje total de CT fue la suma de los puntos de cada lóbulo y varía de 0 a 25 puntos. El valor de corte para identificar casos graves de COVID-19 de la puntuación de TC fue de 7, con una sensibilidad y especificidad del 80,0% y 82,8%, respectivamente (58). Todas las exploraciones fueron evaluadas por dos radiólogos de tórax con 10 y 8 años de experiencia, que estaban cegados a los datos clínicos que evaluaron los hallazgos de la TC en consenso (58).

La razón que conlleva a plantear este problema es conocer el grado de severidad para ensayar una terapéutica oportuna y adecuada, tipificar o categorizar los pacientes con neumonía por COVID-19 y definir el manejo según el grado de severidad; ya que muchos estudios han evidenciado alta correlación entre la clínica y los estudios de tomografía de tórax sin contraste de la neumonía por COVID-19.

Con respecto al problema propuesto, actualmente, existe pocos estudios que aborde y determine la magnitud de severidad mediante el score de extensión pulmonar producida por la neumonía COVID-19; consecuentemente, existen datos insuficientes que fundamentan la variable de estudio y conduzca a planteamientos iniciales o postulados hipotéticos conceptuales y la organización de las conclusiones; siendo ello una razón adicional para proponer el presente estudio.

La secuencia sistemática del presente plan de Tesis, contiene la siguiente estructura:

- En el capítulo I, corresponde a planteamiento del problema, en donde se describe la problemática del estudio, se trata sobre la pandemia de SARS CoV 2, sus repercusiones importantes en la salud mundial. Se considera los intentos de establecer las mejores estrategias diagnósticas, ya sea mediante los métodos moleculares o serológicos, pero fundamentalmente, mediante la tomografía computarizada de tórax, al respecto muchas sociedades científicas, incluyendo la Academia de Radiología Americana, La Academia Francesa, entre otros, han formulado diversas scores o puntuaciones mediante el uso de las imágenes tomográficas de tórax, solamente con el propósito de encontrar el mejor método de diagnóstico y predictor de la evolución de la neumonía por COVID-19. Seguidamente, se delimita el problema de estudio, desde las perspectivas teórica, espacial, temporal y demográficas. En esta parte también se formulan los problemas de estudio tanto general como los específicos, previa delimitación del problema de estudio, así mismo se fundamenta las principales razones de abordar el problema planteado, entre dichas razones son: social, teórico y metodológico y los objetivos que se persiguen lograr.
- En el capítulo II, que corresponde al marco teórico, se consideran los antecedentes nacionales e internacionales para conocer el estado de arte del problema planteado, los cuales orientan caracterizar las variables de estudio, conocer las magnitudes en los diferentes ámbitos o lugares en los que se llevaron los respectivos estudios; así mismo, ayudan a optar estrategias metodológicas de medición, análisis de variables de estudio, para ello se consideran los antecedentes históricos nacionales e internacionales, basado en las bibliografías respectivas. Con respecto a las bases teóricas o científicas, por ser un estudio relativamente

preliminar, se adoptan referencias teóricas y conceptuales reportados en diversos artículos de investigación, los cuales fundamentan la variable de estudio. Así mismo, se consideran los aspectos conceptuales de la neumonía de COVID-19, las características clínicas, las comorbilidades del paciente que hacen que pueden condicionar el grado de infección por COVID-19, los métodos de evaluación de la neumonía por COVID-19 y las complicaciones de COVID-19. Con respecto a la tomografía computada, se definen las técnicas tomográficas de tórax en pacientes con COVID-19, aspectos principales de las imágenes tomográficas de tórax en pacientes con COVID-19, signos característicos tomográficos de la neumonía por COVID-19 y su capacidad de precisión de la tomografía de tórax en la ayuda al diagnóstico en neumonía por COVID-19. Además, se consideran los métodos de puntuación tomográfica de neumonía debido a COVID-19, para determinar el grado y severidad de lesión del parénquima pulmonar. En este punto adicionalmente, se definen los conceptos principales del problema de investigación.

- En el capítulo III, se fundamenta el por qué, de la no consideración de la hipótesis.
- En el capítulo IV que corresponde a la metodología de estudio, para lograr los objetivos planteados, se propone un plan metodológico basado en el método científico, mediante diseño no experimental, observacional, retrospectivo, transversal y univariado. El nivel de investigación de descriptivo que tienen como finalidad caracterizar y estimar la magnitud de la variable de estudio. Con respecto a la población y muestra de estudio, en el tiempo definido entre abril y noviembre del año 2020, se encontraron 400 casos con COVID-19 quienes cumplieron con los criterios de selección. Del total de la población de estudio, se obtuvo una muestra probabilística aleatoria de 197 casos mediante la fórmula simple y probabilístico

que se centra en analizar y estudiar grupos específicos de una población estadística, utilizando la selección aleatoria para estimar las variables de estudio. En la recolección de datos, se utilizará la técnica de revisión documental, de datos secundarios ya que los datos provienen de informes radiológicos de tomografías de tórax de cada paciente seleccionado. Los datos fueron copiados en fichas auxiliares elaborados para tal fin. En el procesamiento de datos se utilizará la estadística descriptiva y el chi cuadrado para evaluar variación proporcional de la severidad de neumonía por COVID-19 según el o los pulmones afectados, según sexo, según los grupos etarios y los datos se presentan en frecuencias absolutas y relativas y en medidas de tendencia central. En los aspectos éticos de la investigación, se consideran los preceptos establecidos en el Reglamento General de Investigación de la universidad, fundamentalmente en los artículos 27 y 28, además de los preceptos del tratado de Hilsinski.

- En el capítulo V, se presentan los resultados según los objetivos planteados, considerando en primer lugar el objetivo general.

En los siguientes ítems, se consideran análisis y discusión de resultado, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La pandemia de SARS-CoV-2 sigue creciendo. Cada día aparecen cientos de miles de pacientes recién diagnosticados que no solo bloquean la capacidad de tratamiento de los hospitales y las unidades de cuidados intensivos, sino también la capacidad de diagnóstico de las instalaciones médicas.

La pandemia de COVID-19 ha afectado a millones y ha congestionado los sistemas de salud en todo el mundo. Por lo tanto, una evaluación objetiva de la gravedad es fundamental para tomar decisiones terapéuticas con criterio. Las tomografías computarizadas multicorte de tórax, pueden proporcionar características de demarcación para identificar la gravedad de la neumonía, comúnmente asociada con COVID-19, en el parénquima pulmonar afectado, cuya extensión se evalúa ya sea cualitativa o cuantitativa o semicuantitativamente en valores porcentuales del

compromiso pulmonar.

Muchas de las especies del coronavirus producen infecciones respiratorias que pueden expresarse desde un resfriado común hasta patologías más severas como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), lo cual fue identificado en 2012, y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS por sus siglas en inglés), que fue descubierto por primera y única vez en 2002 en el medio oriente (1).

El coronavirus SARS-CoV-2 es un nuevo tipo de coronavirus que puede afectar a las personas y que se detectó por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. Mayoritariamente, en un 80% de los casos solo produce síntomas leves respiratorios. El virus se conoce como Coronavirus SARS-CoV-2 y la enfermedad que causa se denomina COVID-19 (1).

Los primeros casos de neumonía, fueron reportados en un grupo de pacientes en Wuhan, China, por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 31 diciembre de 2019 (2). Poco después, se identificó un nuevo coronavirus como agente causante (3,4,5). Este virus se denominó síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2) y la enfermedad asociada se denominó enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Desde diciembre de 2019, COVID-19 se ha extendido rápidamente desde Wuhan a otras partes de China y en todo el mundo. El 30 de enero de 2020, la OMS declaró el brote como una emergencia de salud pública de importancia internacional y el 11 de marzo de 2020, la OMS caracterizó el brote como una pandemia (6,7).

Al igual que otros virus, el SARS-CoV-2 se aloja en las células humanas y produce diferentes grados de daño celular. La rápida difusión y el efecto potencial de este virus han provocado que se clasifique rápidamente como una amenaza

mundial, actualmente conocida como enfermedad del SARS-CoV-2 (COVID-19) y definida como una pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo. 2020 (8).

Según Lyu, P et al., (31), con respecto SARS-CoV-2 (COVID-19) Realiza una categorización dividido por grupos que se evaluaron 51 pacientes con neumonía covid-19: grupo A pacientes ordinarios (comunes) que constaba de 12 casos, grupo B casos graves que incluye a 15 casos y casos críticos o grupo C que constaba de 24 pacientes. Dependiendo de las evidencias encontradas de la gravedad de la enfermedad, el número de segmentos y lóbulos pulmonares afectados, las frecuencias de consolidación, el patrón de pavimento loco y el broncograma aéreo, los que aumentaron en los casos más graves. Los casos críticos tenían una puntuación total de gravedad más alta (> 10) y una puntuación total más alta para opacidad de vidrio despulido y consolidación (> 4) que los casos normales. Se concluye que mediante una evaluación rápida y precisa de la gravedad de la neumonía por COVID-19 basada en la TC de tórax sería factible y podría ayudar a tomar decisiones de manejo, especialmente para los casos críticos.

Según Cáceres-Bernaola, U y col., (26), También el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú en el 2020 mediante un estudio de series de casos, de pacientes con COVID-19, quienes habían desarrollado neumonía por el SARS-CoV-2 en el momento de su ingreso al nosocomio se realizó una categorización mediante un score de severidad tomográfico, utilizado la puntuación en base al porcentaje de afectación que tenía cada lóbulo pulmonar y permitió valorar el

diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 según su severidad. Indicando que los mayores de 60 años con score de severidad tomográfica de mayor o igual a 8 habían fallecido. Contrariamente, un paciente, siendo mayor a 60 años y con diabetes mellitus, evolucionó favorablemente, pudiendo atribuirse al bajo porcentaje de afección pulmonar que presentó al ingreso. Concluyendo que el score de severidad es importante para el pronóstico de morbimortalidad independientemente de las comorbilidades del paciente.

El diagnóstico de COVID-19 se confirma actualmente mediante la identificación de ARN viral en la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Las imágenes radiográficas de tórax se han considerado como parte del estudio diagnóstico de sujetos sintomáticos con sospecha de COVID-19 en entornos donde las pruebas de laboratorio (RT-PCR) no están disponibles o los resultados se retrasaban o eran inicialmente negativos en presencia de síntomas atribuibles a COVID-19 (9).

Las características larvadas y pleomórficas clínicas de la neumonía por SARS COV-2 (COVID-19), desde sus inicios hasta el momento no ha permitido un diagnóstico definitivo, ya que las pruebas moleculares y las serológicas, aún siguen siendo limitadas en su capacidad de detección del SARS COV-2; por consiguiente surgió la necesidad de usar complementariamente los métodos imagenológicos, como la radiografía simple de tórax y la tomografía computarizada multicorte que, éste último, cuyas ventajas de la obtención de imágenes fueron la capacidad y la rapidez, algo que complementa sustancialmente el proceso de manipulación y análisis de muestras biológicas de hisopados nasofaríngeos u orofaríngeos que requiere mucho tiempo.

En los primeros momentos de la pandemia, la radiología aun no tenía tanta preponderancia en el manejo de COVID-19, recién cuando se notificó el COVID-19 en el norte de Italia (a fines de febrero de 2020), el parlamento italiano, emitió las pautas del COVID-19 para organizar el triaje dedicado de primer nivel para los síntomas respiratorios, integrado con el triaje de segundo nivel que incluye radiografía y tomografía computarizada (TC). La primera impresión sobre esta decisión política generó cierto escepticismo en la comunidad clínica y científica, ya que, en base a la teoría, ningún radiólogo torácico propondría jamás la radiología para el manejo de virus respiratorios, porque se conoce su precisión limitada en la definición etiológica de una neumonía intersticial y/o neumonía organizativa, es decir, las principales anomalías patológicas subyacentes en la afectación pulmonar de COVID-19 (10). Las primeras impresiones críticas en Italia, y posiblemente en otros países, estaban acorde a los lineamientos de la reciente declaración de posición del Colegio Americano de Radiología (ACR) del 11 de marzo de 2020 (11). No obstante, de alguna manera los clínicos fueron inducidos a usar imágenes y a presenciar su enfoque práctico en esta contingencia única donde la probabilidad previa a la prueba de una etiología específica es sustancialmente más alta que cualquier otra hipótesis y resultados de pruebas de hisopado, es decir, que las imágenes, principalmente la tomografía computarizada, es un método auxiliar de diagnóstico más eficaz en el diagnóstico y predicción de la neumonía causada por COVID-19. De esa manera la tomografía encontró su legado principal en el diagnóstico y control de la neumonía por COVID-19. Actualmente se viene utilizando complementariamente a los exámenes moleculares como PCR-TR y a la par a los exámenes serológicos. Hay que tener en cuenta que, en primer lugar, se

decidieron utilizar tanto la radiografía como la TC, en particular la TC complementaria en los casos más graves o en los casos en los que la radiografía era difícil de interpretar. Esta estrategia concordó con la recomendación actual de ACR (Colegio Americana de Radiología) (11). Que además, la experiencia en la práctica clínica, mostraron tiempos prolongados, mayores a 24 horas en los resultados del análisis de hisopado mediante el PCR-RT, inclusive en lugares que contaban con la tecnología e infraestructura disponibles, ello trajo pérdidas de muchas vidas humanas, lo cual generó necesidad de cambio en las estrategias diagnósticas y se optó por la tomografía computarizada con el propósito de aumentar la precisión en un flujo de trabajo rápido clínicamente integrado y así disminuir el tiempo en el diagnóstico de la neumonía por COVID-19. Además los postulados de uso inadecuado de la radiología tanto radiología convencional de tórax y tomografía computarizada, fue relegada y se reivindicó la utilidad práctica de la radiología por la Sociedad Fleischner, cuyo consenso fue publicado el 7 de abril (12), que argumenta, dado que existen significativas diferencias en la cantidad de recursos y prevalencia de enfermedad entre los distintos sistemas de salud del mundo, se genera un rol potencial para el uso de radiografía de tórax y la TC en los algoritmos de manejo, en particular en tres escenarios clínicos posibles, que consideran además la severidad de los síntomas clínicos.

De ese modo sugirieron protocolos como el Algoritmo radiológico integrado para la pandemia COVID-19 propuesta por Sverzellati N, et al., (13), este algoritmo se fundamenta en la clasificación de los hallazgos tomográficos de alteración del parénquima pulmonar en pacientes con clínica sugestiva de COVID-19 y en pacientes con diagnóstico de COVID-19 mediante el técnica molecular (PCR-RT) y

se establecieron índice de gravedad de la tomografía de COVID-19 que permite estratificar sujetos con enfermedad en categorías según la morfología y la extensión de la afección del parénquima pulmonar. según Trelles M, y col (76), realizaron un análisis con la finalidad de evaluar el rendimiento de la tomografía y RT-PCR en el diagnóstico de casos sospechosos de COVID-19. Se revisó retrospectivamente historias clínicas de todos los pacientes sospechosos de COVID-19. Se consideraron edad, sexo, resultado de RT-PCR y la tomografía de tórax. Los hallazgos tomográficos se realizaron según la guía del RSNA en un estudio altamente sugestivo de neumonía por COVID-19, indeterminado para neumonía por COVID-19, sugestivo de otra patología distinta a COVID-19 y sin signos de patología pulmonar aguda. Se concluyó que la tomografía de tórax sin contraste podría usarse como método de despistaje principal para el diagnóstico de neumonía por COVID-19 en base a la extensión del compromiso pulmonar.

De otra parte, Castillo FA y col (14), propusieron un algoritmo para la gestión de informe radiológico de las imágenes tomográficas de tórax de pacientes con diagnóstico sugestivo de COVID-19, independiente de los resultados de PCR-RT o serológicos y según escenarios clínicos de los pacientes, dichas recomendaciones y algoritmos, actualmente son utilizados como guías generales en el manejo de COVID-19, desde el punto de vista radiológico. Por otro lado, Según Lu, X et al (27), analizaron los hallazgos de las tomografías torácicas de alta resolución en pacientes con neumonía por COVID-19. Se evidenciaron, según el número de segmentos pulmonares implicados en la lesión, las lesiones oscilan entre <30% del área pulmonar (tipo común), 30-50% (tipo grave) y > 50% (tipo crítico). De los resultados se concluyeron que, en algunos antecedentes epidemiológicos, las

manifestaciones de las imágenes de TC y las características evolutivas son de gran importancia para la alerta temprana de la lesión pulmonar, la evaluación de la gravedad de la enfermedad y la asistencia en la tipificación clínica y el seguimiento postratamiento.

La Sociedad Neerlandesa de Radiología, el 27 de abril (15), definió un nuevo algoritmo o sistema de reportes e información para COVID-19 denominado CO-RADS, que establece una probabilidad de infección por COVID-19 en base a hallazgos tomográficos, categorizándose desde muy bajo nivel de sospecha (CO-RADS 1) hasta muy alto (CO-RADS 5). Dichos valores se puntúan desde 0 a 6 (CO-RADS 0 y 6), siendo 0 calidad insuficiente de la imagen o imágenes incompletas, y COVID-19 confirmado mediante PCR- RT. Este sistema se construyó con 105 tomografías de tórax de pacientes con COVID-19, este sistema tiene alto rendimiento de predicción de la presencia de COVID-19 en pacientes con síntomas moderados a severos. Este sistema, es una estrategia potencial ya que actualmente ayuda en la toma de decisiones en el manejo de pacientes con COVID-19, en sus diferentes escenarios clínicos.

Así mismo, dado la gama de síntomas que se manifiestan en la población, desde asintomáticos hasta mortales, la evaluación de la gravedad es crucial para la administración eficaz de los fármacos terapéuticos adecuados según la condición del paciente (16). Actualmente, la evaluación de la gravedad se realiza mediante síntomas y pruebas químicas (función hepática, pO₂, saO₂, procalcitonina, troponina, creatinina, hemograma, marcadores inflamatorios, etc.). Sin embargo, la mayoría de los marcadores específicos se expresan de manera diferente en las diferentes etapas de la enfermedad (17) y proporcionan el estado indirecto del

órgano más afectado, es decir, los pulmones. Adicionalmente, las literaturas recientes han demostrado que la tomografía de tórax determina la gravedad de COVID-19 cualitativa, cuantitativa y semicuantitativamente con una buena correlación con los parámetros clínicos (18). Estudios recientes también han demostrado que la cuantificación de la gravedad basada en la TC pulmonar puede predecir el pronóstico a corto plazo de COVID-19 (19). Otros estudios también han destacado métodos para determinar la gravedad a partir de imágenes de TC de pulmón de forma cualitativa, semicuantitativa y cuantitativa. Schaible y col. Propuso dos nuevas características de la imagen de TC: nitidez de los márgenes y forma geográfica en pacientes con COVID-19 para evaluar la gravedad (20). Yang y col. Han analizado 20 segmentos de imágenes de TC de tórax manualmente realizado por un experto y, basándose en una calificación objetiva de la cobertura de opacificación en cada segmento, han evaluado el estado de la enfermedad leve y grave (21). Shen y col. Por otro lado, han utilizado (1) el porcentaje de cobertura de la lesión y (2) la densidad media de la lesión para evaluar la gravedad de 3 clases en 44 individuos afectados (22).

Con respecto al score de severidad tomográfica de la neumonía de COVID-19, según Li, K et al., (28), mediante un estudio en pacientes con COVID-19, en Zhun Zhuhai-China. Los pacientes fueron divididos en 3 tipos según las directrices chinas: leves (síntomas mínimos y hallazgos negativos en la TC), comunes y graves-críticos (resultados positivos en la TC y diferentes grados de manifestación clínica). La evaluación cuantitativa visual de la TC se basó en la suma de las lesiones inflamatorias pulmonares agudas que afectaban a cada lóbulo, que se puntuó como 0 (0%), 1 (1 a 25%), 2 (26 a 50%), 3 (51 a 75%) o 4 (76-100%),

respectivamente. La puntuación de gravedad total (TSS) se alcanzó sumando las puntuaciones de los cinco lóbulos. Se concluyó que la proporción de pacientes con categoría de tipo leve con COVID-19 fue relativamente alta. El análisis cuantitativo visual de la TC tiene una relevancia en la clasificación clínica de COVID-19.

Dichas estrategias de diagnósticas de neumonía de COVID-19, son métodos que a pesar de sus limitadas capacidades, son actualmente medios de diagnóstico auxiliares; por consiguiente, a luz del conocimiento existente, se plantea el presente problema de investigación cuya finalidad es conocer la severidad de la neumonía de COVID-19 mediante el score de extensión porcentual (score de extensión %) del daño pulmonar en pacientes adultos con diagnóstico de COVID-19 a quienes les realizó tomografía computada de tórax sin contraste.

1.2. Delimitación del problema

El presente proyecto de investigación tiene alcance de tipo descriptivo, ya que se pretende describir la severidad tomográficas de la neumonía SARS COV-2 o neumonía causada por COVID-19, mediante la valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulos pulmonares en las tomografías de tórax de pacientes con COVID-19.

1.2.1. Delimitación teórica: El estudio se delimita en el ámbito de la teoría de las enfermedades pulmonares virales, neumonía por SARS COV-2 (COVID-19) y la utilidad práctica diagnóstica de la tomografía

computarizada de tórax que valora la extensión relativa de la lesión pulmonar en pacientes que padecieron neumonía por COVID-19.

1.2.2. Delimitación espacial: La delimitación geográfica del presente estudio se circunscribe a las comunidades del distrito de la Molina y San Isidro de la ciudad de Lima.

1.2.3. Delimitación temporal: La temporalidad de la observación de las unidades de estudio se estima desde el 01 de abril hasta el 30 de noviembre del año 2020 y el tiempo de realización del estudio se considera desde el 01 de enero del 2021 hasta el 5 de agosto del año 2022.

1.2.4. Delimitación demográfica: Los pacientes considerados para el estudio son procedentes de las circunscripciones del distrito de la Molina y San Isidro de la ciudad de Lima, de ambos sexos, mayores a 18 años de edad y quienes fueron diagnosticados de infección por COVID-19 mediante RT-PCR y que además a quienes se les realizaron tomografía de tórax sin contraste.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál es la severidad de neumonía por COVID-19, mediante el score de extensión porcentual tomográfico, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la extensión porcentual tomográfico de la lesión del parénquima pulmonar, producido por la neumonía por COVID-19, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?
- ¿Cuál es la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, determinado mediante score de extensión porcentual tomográfico, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?
- ¿Cuál es la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según sexo, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?
- ¿Cuál es la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según grupo etario, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

Existe una necesidad notable de una evaluación radiológica adecuada de los pacientes recién diagnosticados con COVID-19, así como de los que tienen la enfermedad en curso. La evaluación objetiva del curso de la infección brinda la posibilidad de elegir el tratamiento correcto y clasificar adecuadamente a los infectados. Por lo tanto, los resultados del presente estudio, tiene como objetivo de impacto potencial en el diagnóstico rápido,

preciso y versátil de la severidad de la neumonía producida por COVID-19, ya que, los métodos moleculares y serológicos, presentan baja precisión diagnóstica y el método molecular (RT-PCR) tiene grandes desventajas debido al costo y en el tiempo de procesamiento para la obtención de los resultados, que conlleva a la alta morbimortalidad de los pacientes con COVID-19 porque retarda la toma de decisiones terapéuticas.

La TC puede ayudar a clasificar los recursos hacia los pacientes en riesgo de progresión de la enfermedad y puede ayudar a identificar una causa en caso de empeoramiento clínico. La TC también puede ayudar a identificar un diagnóstico alternativo. Los hallazgos de la TC relacionados con COVID-19 se pueden encontrar de manera incidental en pacientes asintomáticos en el contexto de una transmisión comunitaria conocida. Por consiguiente, la proyección social del presente estudio es proporcionar un conocimiento acerca de los grados de severidad de la neumonía por COVID-19 para una oportuna toma de decisiones en el manejo de esta enfermedad.

1.4.2. Teórica

El presente estudio se fundamenta en los antecedentes y conceptos sobre la extensión de lesión pulmonar valoradas mediante la tomografía computada de tórax que establece la severidad según puntuaciones cuantitativas. Cabe enfatizar que, actualmente aún no existe una teoría establecida que fundamente un criterio de diagnóstico estándar para la neumonía producida por COVID-19; por consiguiente, existe diferentes métodos que ayudan en la toma de decisiones en el manejo de esta

enfermedad; pero la radiología, por su versatilidad, ha optado un sitio importante en el manejo del COVID-19 y entre los diferentes métodos de imagen, la radiografía de tórax (24), la tomografía computarizada (TC). Por consiguiente, el propósito teórico es demostrar o refutar los postulados teóricos y conceptos que fundamentan la severidad de la neumonía de COVID-19 mediante las imágenes tomográficas de tórax y contribuir con una evidencia científica en la toma de decisiones en la pandemia de COVID-19.

1.4.3. Metodológica

La metodología del presente estudio se fundamenta, en el uso de la TC de tórax que juegan un papel crucial en la evaluación del curso de COVID-19 y en la elección del manejo adecuado de los pacientes infectados. En consecuencia, la tomografía computarizada (TC) se considera como un método más eficaz para la detección de anomalías pulmonares, especialmente en la etapa inicial de la enfermedad. Además, la tomografía computarizada de tórax en serie con diferentes intervalos de tiempo también es eficaz para estimar la evolución de la enfermedad desde el diagnóstico inicial hasta el alta hospitalaria. A pesar de tener una baja especificidad para distinguir anomalías en infecciones virales, la alta sensibilidad de la TC hace que este método sea ideal para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes con COVID-19 confirmado; lo cual se justifica mediante la evidencia de rendimiento diagnóstico para la TC de tórax determinado por Kim et al (25) quien reportó un valor predictivo positivo entre el 1,5% y el

30,7% y el valor predictivo negativo entre el 95,4% y el 99,8%. Para RT-PCR, el valor predictivo positivo osciló entre el 47,3% y el 96,4% y el valor predictivo negativo osciló entre el 96,8% y el 99,9%. Además, la sensibilidad combinada del 94% (IC del 95%: 91, 96; I2 = 95%) para la TC de tórax.

La tomografía computarizada de tórax en serie con diferentes intervalos de tiempo también es eficaz para estimar la evolución de la enfermedad desde el diagnóstico inicial hasta el alta hospitalaria. A pesar de tener una baja especificidad para distinguir anomalías en infecciones virales, la alta sensibilidad de la TC hace que este método sea ideal para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes con COVID-19 confirmado.

Además, la TC de tórax, se justifica por su alta versatilidad, costo y por su descentralización, ya que la mayoría de las instituciones de salud, tanto estatales como privados cuentan con dicha tecnología.

Por consiguiente, el presente estudio no pretende crear una nueva metodología, pero se sirve de la metodología para asegurar la exactitud y confiabilidad de los resultados. De otra parte, desde el punto de vista de la metodología de investigación, cabe destacar que el instrumento usado para la presente investigación responde a la problemática y los objetivos planteados en la investigación, el instrumento de recolección de datos, será evaluado por juicio de expertos para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar la severidad de neumonía por COVID-19, mediante el score de extensión porcentual tomográfico, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020.

1.5.2. Objetivos específicos

- Estimar la extensión porcentual tomográfico de la lesión del parénquima pulmonar producido por la neumonía COVID-19, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020.
- Identificar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según el pulmón derecho e izquierdo, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo 2020.
- Estimar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según sexo, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020.
- Estimar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según grupo etario, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO:

2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales)

Nacionales:

Cáceres-Bernaola, U y col., (26), mediante un estudio de series de casos, de pacientes con COVID-19, quienes habían desarrollado neumonía por el SARS-CoV-2, en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú de 1 de febrero 2020 hasta 31 abril 2020; mediante un score de severidad tomográfico en el momento de ingreso del paciente al hospital; en la categorización de la severidad tomográfica, utilizaron la puntuación en base al porcentaje de afectación que tenía cada lóbulo pulmonar y permitió valorar el diagnóstico clínico de neumonía por COVID-19 según su severidad. En este estudio preliminar de series de casos, tres casos, mayores de 60 años con score de severidad tomográfica de mayor o igual a 8 habían fallecido. Contrariamente, un paciente, siendo mayor a 60 años y con

diabetes mellitus, evolucionó favorablemente, pudiendo atribuirse al bajo porcentaje de afección pulmonar que presentó al ingreso. Lo cual significa que el score de severidad es importante predictor de morbimortalidad independientemente de las comorbilidades del paciente.

Collins JA, y col (73), realizaron un estudio con el objetivo, de estimar el compromiso de la afectación pulmonar en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 mediante tomografía computada de tórax sin contraste. El estudio fue una investigación retrospectiva en pacientes con evidencia de COVID-19 del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, entre el 15 de marzo y el 14 de mayo de 2020, Lima - Perú. La extensión de la neumonía se determinó mediante tomografía con base en la Clasificación de la Sociedad Francesa de Imagen Torácica. La muestra fue 485 pacientes. La extensión de la neumonía fue: ausente 1,2%, mínima 4,9%, moderada 20,6%, extensa 27,4%, grave 30,7% y crítica 15,1%. La afectación pulmonar se asoció con edad mayor de 60 años ($p=0,014$) y saturación de oxígeno ambiental por debajo de 90% ($n=372$, $p=0,000$). Conclusiones. Por su extensión, las neumonías por SARS-CoV-2, fueron graves, extensas y moderadas en su gran mayoría. La extensión de la neumonía se asoció con la edad de los pacientes.

Quiroz IU (74), realizó un estudio de tesis de grado, con el objetivo de evaluar los hallazgos característicos en imágenes tomográficas de la extensión del compromiso pulmonar en pacientes con diagnóstico de COVID-19 mayores de 18 años fallecidos en el hospital Es Salud II, de abril -diciembre 2020– Cajamarca. La metodología fue observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. La muestra fue 108 pacientes. Del total de la muestra, la edad promedio fue de 67.14 años,

con un rango entre 29 y 92 años; el 72.22% fueron varones, 27.78% fueron mujeres. El índice de severidad tomográfica de los casos estudiados correspondió al estadio severo en 79.63% de pacientes, con afectación bilateral.

Contreras – Grande J y col (75), realizaron un estudio con el objetivo de determinar los hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19, del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) entre el 1 y 30 de abril del 2020, y secundariamente establecieron puntos de corte para una puntuación tomográfica de severidad (PTS). La metodología fue un estudio de cohorte retrospectivo en 254 pacientes con la COVID-19 quienes tenían estudio de tórax con informe de severidad tomográfica. Resultados: un valor de 7 en la PTS tuvo una sensibilidad de 94,4% y especificidad de 100% para identificar casos moderados y un valor de 13 tuvo una sensibilidad de 84,9% y una especificidad de 70,6% para casos severos. Conclusiones: un PTS se asociaron a mayor severidad clínica y a mortalidad. Se proponen los valores de 7 y 13 como puntos de corte de la PTS para identificar casos moderados y severos.

Trelles M, y col (76), realizaron un estudio observacional retrospectivo en los pacientes del servicio de Emergencia de la Clínica Delgado del 26 de febrero 2020 hasta 29 de marzo 2020 ya que COVID-19 con la finalidad de evaluar el rendimiento de la tomografía y RT-PCR en el diagnóstico de casos sospechosos de COVID-19. Se revisó retrospectivamente historias clínicas de todos los pacientes sospechosos de COVID-19 desde el 26 de febrero al 29 de marzo del 2020. Se consideraron edad, sexo, resultado de RT-PCR y la tomografía de tórax. Los hallazgos tomográficos se realizaron según la guía del RSNA en un estudio

altamente sugestivo de neumonía por COVID-19, indeterminado para neumonía por COVID-19, sugestivo de otra patología distinta a COVID-19 y sin signos de patología pulmonar aguda. Incluyeron 188 historias. 29 casos tuvieron resultado positivo de RT-PCR, de estos 16 tuvieron una tomografía y de éstas 15 fueron altamente sugestivas de neumonía por COVID-19 (93,8%). 155 casos tuvieron resultado de RT-PCR negativo, de estos 36 tuvieron una tomografía y de estas 10 fueron típicas. Se concluyó que la tomografía de tórax sin contraste podría usarse como método de despistaje principal para el diagnóstico de neumonía por COVID-19 en base a la extensión del compromiso pulmonar.

Internacionales:

Lu, X et al (27), mediante un estudio retrospectivo de 270 pacientes con neumonía POR COVID-19, 146 varones y 124 mujeres, con una edad media de 51 años, analizaron los hallazgos de las tomografías torácicas de alta resolución en Hospital Renmin de la Universidad de Wuhan del 20 de enero al 21 de febrero de 2020 .Se evidenciaron, según el número de segmentos pulmonares implicados en la lesión, las lesiones oscilan entre <30% del área pulmonar (tipo común), 30-50% (tipo grave) y > 50% (tipo crítico). En el primer examen de TC, 136 casos (50,37%) del tipo común, 89 casos (32,96%) del tipo grave y 45 casos (16,67%) del tipo crítico. De los resultados se concluyeron que, en algunos antecedentes epidemiológicos, las manifestaciones de las imágenes de TC y las características evolutivas son de gran importancia para la alerta temprana de la lesión pulmonar, la evaluación de la gravedad de la enfermedad y la asistencia en la tipificación clínica y el seguimiento postratamiento.

Li, K et al., (28), mediante un estudio, retrospectivo unicéntrico, en pacientes con COVID-19, entre el 18 de enero de 2020 y el 7 de febrero de 2020 en Zhun Zhuhai, China. Los pacientes fueron divididos en 3 tipos según las directrices chinas: leves (pacientes con síntomas mínimos y hallazgos negativos en la TC), comunes y graves-críticos (pacientes con resultados positivos en la TC y diferentes grados de manifestación clínica). La evaluación cuantitativa visual de la TC se basó en la suma de las lesiones inflamatorias pulmonares agudas que afectaban a cada lóbulo, que se puntuó como 0 (0%), 1 (1 a 25%), 2 (26 a 50%), 3 (51 a 75%) o 4 (76-100%), respectivamente. La puntuación de gravedad total (TSS) se alcanzó sumando las puntuaciones de los cinco lóbulos. Este estudio incluyó a 78 pacientes, 38 hombres y 40 mujeres. Hubo 24 casos leves (30,8%), 46 frecuentes (59,0%) y 8 graves-críticos (10,2%), respectivamente. Se concluyó que la proporción de pacientes con categoría de tipo leve con COVID-19 fue relativamente alta. El análisis cuantitativo visual de la TC tiene una gran consistencia y puede reflejar la clasificación clínica de COVID-19.

Wang, Y et al., (29), mediante un estudio prospectivo y longitudinal en 90 pacientes con neumonía COVID-19, se realizó el 16 de enero al 17 de febrero de 2020, entre 33 mujeres y 57 varones cuya edad media fue 45 años, utilizando la TC de tórax, se observaron que los puntajes de TC y el número de zonas involucradas progresaron rápidamente, alcanzaron su punto máximo durante los días de enfermedad 6-11 (puntaje de CT medio, 5; número mediano de zonas involucradas, cinco), y fueron seguidos por la persistencia de niveles altos. La extensión de la afección pulmonar por la opacidad en vidrio esmerilado fue 45% al inicio de la evaluación diagnóstica y aumentó hasta un 62%. La afección pulmonar

por patrón mixto fue 38% a los 17 días de enfermedad y fue el segundo patrón más importante. Se concluyó que la extensión de las anomalías pulmonares en la TC alcanzó su punto máximo durante los días 6-11 de la enfermedad. Los cambios temporales de las diversas manifestaciones de la TC siguieron un patrón específico, lo que podría indicar la progresión y recuperación de la enfermedad.

Yu, M et al., (30), ingresaron en el Hospital Zhongnan de la Universidad de Wuhan entre el 20 y el 27 de enero de 2020; a través de un estudio prospectivo en 50 pacientes con neumonía por COVID-19, compararon las características radiológicas de la neumonía por COVID-19 con los resultados tomográficos entre pacientes con enfermedad leve y grave. Los pacientes con la forma grave tenían una mediana de edad de 65 años y eran mayores que los que tenían la forma leve (mediana de edad, 42,5 años). Los pacientes con la forma grave de la enfermedad tenían más segmentos pulmonares afectados (número medio de segmentos: 17,5 frente a 7,5, $p < 0,001$) y también opacidades más grandes (número medio de segmentos con opacidades de 3 cm a menos del 50% del segmento pulmonar: 5,5 frente a 2,0, $p = 0,006$; $\geq 50\%$ del segmento pulmonar: 7,5 frente a 0,0, $p < 0,001$).

Se concluyó que los pacientes con la forma grave de la enfermedad tenían una opacificación más extensa del parénquima pulmonar que los pacientes con enfermedad leve.

Lyu, P et al., (31), retrospectivamente desde el 15 de enero del 2020 hasta el 24 de febrero del 2020, evaluaron a 51 pacientes con neumonía por COVID-19, categorizados en grupo: grupo A que engloba pacientes ordinarios (comunes) que constaba de 12 casos, grupo B casos graves que incluye a 15 casos y casos

críticos o grupo C que constaba de 24 pacientes. Las evidencias dependiendo de la gravedad de la enfermedad, el número de segmentos y lóbulos pulmonares afectados, las frecuencias de consolidación, el patrón de pavimento loco y el broncograma aéreo, los que aumentaron en los casos más graves. Los casos críticos tenían una puntuación total de gravedad más alta (> 10) y una puntuación total más alta para opacidad de vidrio despolido y consolidación (> 4) que los casos normales. Se concluye que mediante una evaluación rápida y precisa de la gravedad de la neumonía por COVID-19 basada en la TC de tórax sería factible y podría ayudar a tomar decisiones de manejo, especialmente para los casos críticos.

2.2. Bases Teóricas o Científicas

Neumonía de COVID-19

La neumonía por COVID-19 es una enfermedad específica con fenotipos muy particulares con respecto a las neumonías producidas por otros tipos de virus. Su característica principal es la disociación entre la gravedad de la hipoxemia y el mantenimiento de una mecánica respiratoria relativamente buena (32), siempre en cuando la neumonía no llega a complicarse. Según los escenarios clínicos, la neumonía moderada por COVID-19, se define como fiebre, síndrome respiratorio y hallazgos radiológicos pulmonares (33), la neumonía grave por COVID-19, se define como el cumplimiento de cualquiera de las siguientes condiciones : A) frecuencia respiratoria ≥ 30 respiraciones/min, B) saturación de oxígeno $< 93\%$ en un estado de reposo, C) Relación presión parcial de oxígeno arterial (PaO₂) /oxígeno inspirado fraccional (FiO₂) < 300 mmHg, y D) un aumento del 50%

en las anomalías radiológicas del tórax en 24-48 horas (34) y la neumonía en estado crítico por COVID-19, como: A) insuficiencia respiratoria, necesidad de ventilación mecánica, B) shock o C) insuficiencia orgánica necesidad de ingreso en UCI (34).

El primer comunicado de esta enfermedad fue se hizo el 31 de diciembre de 2019, por las autoridades chinas a la Organización Mundial de la Salud sobre un nuevo coronavirus emergente en pacientes de Wuhan, provincia de Hubei (35). Actualmente, el virus se conoce como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), y el nombre de la enfermedad es enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (36).

El SARS-CoV-2 (COVID-19), comparte las características con los dos coronavirus anteriores de la familia Coronaviridae. Los coronavirus tienen genomas de ARN de sentido positivo, monocatenarios grandes (~ 30 kb); el genoma es aproximadamente un 80% idéntico a otros coronavirus a nivel de nucleótidos. Un virus estrechamente relacionado (que comparte el 90% de la estructura de nucleótidos) con el SARS-CoV-2 es RaTG13-2013, que se identificó en murciélagos (37). Se han identificado cuatro genes codificantes de proteínas estructurales principales en los coronavirus: proteína de pico (S), proteína de envoltura (E), proteína de membrana (M) y proteína de nucleocápside (N) (38). La proteína de pico S de SARS-CoV-2 utiliza la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) como su receptor de superficie celular, y su utilización influye en el tropismo del virus de murciélagos (37).

COVID-19 infecta a personas de todas las edades. Sin embargo, hay dos grupos principales que tienen un mayor riesgo de desarrollar una enfermedad

grave: las personas mayores y las personas con comorbilidades subyacentes como diabetes mellitus, hipertensión, trastornos cardiorrespiratorios, enfermedades hepáticas crónicas e insuficiencia renal. También se cree que los pacientes con cáncer y los que reciben medicamentos inmunosupresores, así como las mujeres embarazadas, tienen un mayor riesgo de desarrollar una enfermedad grave cuando se infectan (39).

Fisiopatología

Transmisión de infección

La transmisión de la infección es principalmente de persona a persona a través de gotitas Flügge. Es posible la vía fecal-oral. Se ha confirmado la presencia del virus en esputo, frotis faríngeos (40). La transmisión vertical de SARS-CoV-2 ha sido reportada (41) y confirmada por hisopado nasofaríngeo positivo para COVID-19 en neonatos. El período medio de incubación de COVID-19 es de 5,2 días; la mayoría de los pacientes desarrollarán síntomas en 11,5 a 15,5 días. Por tanto, se ha recomendado poner en cuarentena a las personas expuestas a la infección durante 14 días (36).

Para su detección de la enfermedad COVID-19 la prueba molecular más utilizada con la técnica de RT-PCR por su capacidad para detectar el RNA viral se observado que en su mayoría de los infectados presentan una alta carga viral (entre 10⁵ y 10⁸ copias de genoma / por muestra nasofaríngea o de saliva) antes del inicio de los síntomas y en los primeros días de enfermedad.

Mecanismos de patogenia

La infección por SARS-CoV-2 ingresa a las células huésped a través de la proteína S spike uniéndose a ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) y con la ayuda de la proteasa TMPRSS2. La alta infectividad del virus está relacionada con mutaciones en el dominio de unión al receptor y la adquisición de un sitio de escisión de furano en la proteína S spike. La interacción del virus con ACE2 puede regular negativamente la función antiinflamatoria y aumentar los efectos de la angiotensina II en pacientes predispuestos (42).

La invasión del virus a las células pulmonares, miocitos y células endoteliales del sistema vascular da como resultado cambios inflamatorios que incluyen edema, degeneración y cambios necróticos. Estos cambios están relacionados principalmente con citosinas proinflamatorias que incluyen interleucina (IL) -6, IL-10 y factor de necrosis tumoral α , factor estimulante de colonias de granulocitos, proteína quimioatrayente de monocitos 1, proteína inflamatoria de macrófagos 1 α y mayor expresión de muerte celular programada (apoptosis) (43). Estos cambios contribuyen a la patogénesis de la lesión pulmonar, la lesión de miocitos relacionada con la hipoxia, la respuesta inmune del cuerpo, el aumento del daño de las células del miocardio y los cambios intestinales y cardiopulmonares (36)

También se ha demostrado que la infección por SARS-CoV-2 causa hipoxemia. Estos cambios conducen a la acumulación de radicales libres de oxígeno, cambios en el pH intracelular, acumulación de ácido láctico, cambios de electrolitos y más daño celular (36).

Sistemas corporales y órganos afectados

El sistema respiratorio es el sistema principal afectado por el SARS-CoV-2, y pueden estar presentes múltiples infiltrados de ambos pulmones. Se necesita la amplificación por PCR en tiempo real (RT-PCR) del ácido nucleico del virus del SARS-CoV-2 en muestras nasofaríngeas o esputo para confirmar el diagnóstico. Sin embargo, la prueba puede ser negativa en los primeros días de presentación. El cuadro clínico, que incluye dificultad para respirar, aumento de la frecuencia respiratoria, disminución de la saturación de oxígeno y aumento de la proteína C reactiva, es inespecífico. Se deben solicitar otras pruebas, como anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2, CD4 + y CD8 +. Tanto CD4 (+) como CD8 (+) se reducen sustancialmente en el SARS-CoV-2. La patología de los pulmones muestra daños alveolares difusos bilaterales microscópicos, infiltrados fibromixoides celulares e infiltrados inflamatorios mononucleares intersticiales con predominio de linfocitos (44).

A parte del sistema respiratorio, el sistema cardiovascular suele estar involucrado en la infección por COVID-19, otros de los sistemas afectados son: el sistema gastrointestinal cuyos síntomas son diarrea, náuseas, vómitos y dolor abdominal (45). A nivel del SNC, afección por COVID-19, se presentan con síntomas relacionados con la neurología, incluidos dolores de cabeza, mareos, convulsiones, disminución del nivel de conciencia, encefalopatía necrotizante hemorrágica aguda (46), agitación y confusión (36).

Pacientes con comorbilidades

En pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que están infectados con COVID-19, es importante recordar que dos proteínas receptoras, ACE2 y dipeptidil peptidasa 4, están establecidas en la patogenia de la infección por COVID-19. Estos dos receptores también son transductores involucrados en procesos fisiológicos normales, incluidas las señales metabólicas que regulan la homeostasis de la glucosa, la fisiología renal y cardiovascular y las vías que regulan la inflamación (36).

Las personas con problema de obesidad es que sus niveles de leptina siempre están altos, hormona que regula el apetito y el metabolismo y a las células que combaten las infecciones. La leptina es producida por células grasas y, en menor medida, por tejidos de los pulmones. Cuanta más grasa tiene una persona, más leptina circula en su cuerpo e entorpeciendo la capacidad del cuerpo para combatir las infecciones, en los pulmones y en otros sitios; promueven un estado sistémico de inflamación.

En las personas con problemas cardiovasculares; cualquier infección, también causada por el coronavirus produce una sobrecarga para el corazón puede producir un daño directo infeccioso e inflamatorio sobre el músculo cardiaco (miocarditis) que dependiendo de la afectación puede empeorar el funcionamiento del corazón y empeorar el pronóstico del paciente. Por eso, si un paciente presenta una enfermedad previa como, por ejemplo, insuficiencia cardiaca que

ocurre cuando el músculo cardíaco no bombea la sangre tan bien como debería, y los ritmos cardíacos anómalos o arritmias que pueden deberse a la infección o a los medicamentos empleados para tratar el virus.

Las personas que tienen un sistema inmune debilitado, lo que hace disminuir su capacidad de combatir infecciones teniendo mayor probabilidad de enfermarse con el covid-19 y prolongar su enfermedad. Se considera a las personas tienen inmunodepresión moderada o grave debido a varios tipos de afecciones y tratamientos, tales como: El tratamiento activo para tumores sólidos y enfermedades hematológicas malignas, Recepción de trasplante de órganos sólidos y terapia inmunodepresora, Inmunodeficiencia primaria moderada o grave, Infección avanzada o no tratada por VIH, etc. Las personas con relación a la edad y sexo que son los más vulnerables (niños y adulto mayores).

Evaluación

En pacientes con evidencia clínica de infección por COVID-19, las pruebas de laboratorio pueden revelar linfocitopenia, trombocitopenia, transaminasas hepáticas elevadas, PCR elevada y VSG, lactato deshidrogenasa sérica elevadas y albúmina sérica normal o disminuida. Puede haber troponina-T sérica elevada, lo que indica una lesión miocárdica. Las siguientes pruebas se utilizan en pacientes con síntomas que sugieren una infección por COVID-19: prueba viral mediante RT-PCR, prueba serológica para SARS-COV-2, pruebas rápidas de antígenos esto es contra la proteína de la nucleocápside del SARS-COV-2. En las pruebas de imagen tenemos la ecografía, se puede realizar ecografía de cuerpo entero en el punto de atención de los pacientes con COVID-19. La ecografía se

considera una modalidad esencial para guiar el tratamiento en pacientes con insuficiencia cardiorrespiratoria. Las recomendaciones actuales son extender su uso a la ecografía multisistémica y de cuerpo entero para detectar trombosis torácica, cardíaca, abdominal y venosa profunda (47), pero esta tecnología es operador dependiente. La radiografía de tórax cumple un papel importante en el diagnóstico de la afección pulmonar por COVID-19, pero su desventaja es la superposición de imágenes que oculta procesos infiltrativos minúsculos, la tomografía por su capacidad de obtención de datos volumétricos y debido a su gran resolución espacial, es una técnica altamente precisa para el diagnóstico de afección pulmonar de COVID-19.

Complicaciones de la infección por COVID-19

Es importante conocer las complicaciones de la infección por COVID-19, ello permite entender la búsqueda de instrumentos diagnósticos y predictores de morbimortalidad de COVID-19. Se ha demostrado que la edad y el sexo afectan la gravedad de las complicaciones de COVID-19. Las tasas de hospitalización y muerte son inferiores al 0,1% en los niños, pero aumentan al 10% o más en los pacientes mayores. Los hombres tienen más probabilidades de desarrollar complicaciones graves en comparación con las mujeres como consecuencia de la infección por SARS-CoV-2 (48). Los pacientes con cáncer y los receptores de trasplantes de órganos sólidos tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones graves de COVID-19 debido a su estado inmunosuprimido. Entre las principales complicaciones son: coagulopatía, edema laríngeo, laringitis en pacientes críticos, neumonía necrosante por sobreinfección causada por la infección por

Staphylococcus aureus (49), complicaciones cardiovasculares, insuficiencia respiratoria aguda. Aproximadamente el 5% de los pacientes con COVID-19 requieren ingreso en una unidad de cuidados intensivos porque desarrollan una enfermedad grave complicada por el síndrome de dificultad respiratoria aguda (50). Sepsis, shock séptico y fallo multiorgánico. Mayor riesgo de muerte, particularmente en pacientes varones con enfermedad grave, presencia de lesión cardíaca y complicaciones cardíacas, hiperglucemia y pacientes que reciben altas dosis de corticosteroides (51). Neumonía asociada a la ventilación hasta en un 30% de los pacientes que requieren ventilación mecánica intensiva. Embolia pulmonar masiva complicada por insuficiencia cardíaca aguda del lado derecho (52).

Tomografía computarizada (TC)

Se realizan exámenes de TC de tórax sin contraste con escáneres de TC con el que dispone la institución de salud. Los pacientes se escanean en decúbito supino durante la apnea respiratoria. El rango de exploración va desde el ápice hasta la base de los pulmones. Los parámetros de escaneo son los siguientes: voltaje del tubo 80-120 kV, corriente del tubo 50-350 mAs, paso 0,99-1,22 mm, matriz 512 x 512, grosor de corte 10 mm y campo de visión 350 x 350 mm. La reconstrucción se realiza con un grosor de corte de 0,625-1,250 mm, una ventana pulmonar con un ancho de 1200 HU y un nivel de -600 HU, y una ventana mediastínica con un ancho de 350 HU y un nivel de 40 HU (53).

La TC de tórax es más sensible que la radiografía PA de tórax para identificar anomalías pulmonares en pacientes con COVID-19. Los hallazgos de

la TC de tórax en la infección por COVID-19 evolucionan a medida que la enfermedad progresa de una manera algo predecible. Específicamente, los hallazgos evolucionan de manera similar a otras causas de lesión pulmonar aguda. En un estudio de casos tempranos de China (54), hallazgos de imágenes relacionados con la progresión de la enfermedad se dividieron en fases según el número de días desde el inicio de los síntomas hasta la TC inicial: temprano (0 a 2 días); intermedio (3 a 5 d); y tardío (6 a 12 d) (días = días entre la presentación y la TC inicial) (55).

Imágenes de tomografía computarizada en neumonía de COVID-19

la tomografía computarizada es un importante método de diagnóstico auxiliar, que puede dar una alerta temprana y evaluar las lesiones en la lesión pulmonar. Principalmente la tomografía computada de alta resolución (TCAR) de tórax precoz de los pacientes con neumonía por COVID-19 que se manifiesta por signos de vidrio deslustrado (GGO en inglés) y cambios intersticiales, que son visibles por debajo de la pleura (subpleural); GGO extenso e infiltrados en ambos pulmones son características típicas, y la consolidación puede ocurrir en el tipo grave. A medida que la enfermedad progresa, las lesiones pulmonares pueden mostrar una tendencia de empeoramiento progresivo, especialmente en pacientes con enfermedades subyacentes, después de más de 10 días de tratamiento, puede mejorar o se estabiliza gradualmente. Además, la TC es de gran importancia para ayudar a la clasificación clínica y la observación de seguimiento después del tratamiento (56).

Desde los primeros meses de la pandemia, la tomografía computarizada fue considerada como la herramienta principal para la detección de COVID-19 en áreas epidémicas (57) y actualmente se viene utilizando para diagnosticar pacientes con esta enfermedad ya que su alta capacidad de resolución, contraste y espacial, permite mayores ventajas para su aplicación en la afectación pulmonar por COVID-19.

Una de las desventajas de la TC, es la exposición del paciente a la radiación ionizante, lo cual podría generar efectos secundarios; sin embargo, en estos casos, la exposición a la radiación ionizante es de dosis médica, es decir dosis bajas, primero porque la estructura torácica por su característica de baja densidad hística requiere poca dosis de radiación, de otra parte, la evolución de tecnología de detectores ha permitido diseño de escáneres tomográficos de baja dosis (slow dosis), específicamente para la tomografía de tórax; lo cuales, significativamente han disminuido exposición excesivas de los pacientes a la radiación ionizante; por tanto, el protocolo de la TC en el inicio y en el seguimiento del curso de la enfermedad se limita a realizar una fase inicial con una pequeña dosis de radiación sin administrar contraste (58).

En cuanto a la capacidad de precisión de la TC, a pesar de tener una sensibilidad muy alta (hasta el 90%) (59), la TC tiene una especificidad muy baja y las anomalías típicas no pueden distinguirse de otras infecciones virales, como la neumonía en el curso de la influenza o las infecciones por adenovirus. Esto excluye el uso de la tomografía como herramienta de diagnóstico definitivo de la infección por SARS-CoV-2. Este postulado, ha quedado casi relegado ya que muchos estudios avalan alta correlación clínico tomográfica en el diagnóstico de

neumonía por COVID-19; dichas evidencias han permitido, adicionalmente su alta sensibilidad, que este método sea ideal para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes con COVID-19 confirmado (58).

En base al uso de la TC, para estandarizar y cuantificar adecuadamente los exámenes radiológicos, las sociedades científicas a nivel mundial, con el afán de llegar a un diagnóstico más preciso de la neumonía por COVID-19, implementaron diferentes algoritmos para evaluar la gravedad de las anomalías pulmonares. A continuación, se presentan algunos avances más prometedores para determinar la gravedad de la afectación pulmonar por COVID-19 (58):

La literatura reciente ha correlacionado las características de la imagen de la TC de tórax con la correspondiente gravedad del COVID-19 (60). Se encontró que esta aparición gradual de atributos de neumonía con opacificaciones en vidrio esmerilado, patrones reticulares y consolidaciones densas (61) en las imágenes de TC se correlacionan con la acumulación de exudado y el engrosamiento septal y fibrosis pulmonar que afectan la respiración. Dado que estas patologías provocan una mayor absorbancia de los rayos X y, por tanto, muestran un valor TC más altos (62), la gravedad de la enfermedad debe corresponder en gran medida a la intensidad de la escala de grises de la lesión. Sin embargo, se ha encontrado que la intensidad de la escala de grises está moderadamente correlacionada con la gravedad de la enfermedad (63); este fenómeno se debe a la falta de estandarización de protocolos de TC y por tanto varían entre los centros de TC. Además, los escáneres de TC individuales se pueden configurar para que funcionen de forma variable con ajustes específicos de la ventana de TC (nivel y ancho) según los requisitos del usuario. Además, la configuración del tubo de

rayos X, el tiempo de rotación, el tono (ancho y nivel de ventana), el grosor del corte, etc., son algunas de las otras variables que pueden afectar la percepción de la "densidad" de la lesión en un corte de TC y, por lo tanto, los análisis de gravedad. Además, la mejora del contraste de la imagen para una mejor visualización posterior a la imagen se realiza a menudo afectando aún más los valores de TC (Unidades Huonsfield). Por tanto, se requiere un tipo de normalización de la intensidad de la escala de grises de la lesión, es decir, independiente de la cantidad de variables paramétricas y de postprocesamiento de las imágenes de TC. De otra parte, el comportamiento de la fisiopatología no tan bien conocida de la neumonía de COVID-19, a menudo afecta la interpretación de los hallazgos tomográficos de ésta enfermedad, donde las imágenes se utilizan para interpretar indirectamente la gravedad patológica (64).

Puntuación de gravedad de la tomografía computarizada de tórax en neumonía de COVID-19

Este método fue propuesto por Yang et al., y se publicó en "Radiology" en marzo de 2020 (65). Fue creado para ayudar a evaluar las imágenes tomográficas por el incremento de infección de COVID-19 en la exploración inicial en el momento del ingreso y proporcionar un dato objetivo para identificar a los pacientes que necesitan ser hospitalizados. La puntuación (CT-SS) es una adaptación de un método utilizado anteriormente durante la epidemia de SARS de 2005 (66). Esta escala utiliza la opacificación pulmonar (atenuación de la radiación X por alteración del parénquima pulmonar) como equivalente para la extensión de la enfermedad en los pulmones (58). En este estudio, los 18

segmentos de ambos pulmones se dividieron en 20 regiones, en las que el segmento apical posterior del lóbulo superior izquierdo se subdividió en regiones apical y segmentaria posterior, mientras que el segmento basal antero-medial del lóbulo inferior izquierdo se subdividió en regiones segmentarias anterior y basal.

Luego, las radiopacidades pulmonares en las 20 regiones pulmonares se evaluaron subjetivamente en la TC de tórax. A cada región se le dio puntos de 0, 1 o 2 puntos dependiendo de las radiopacidades parenquimatosas involucradas: 0%, 1-50% o 51-100%, respectivamente.

La puntuación general de gravedad de la TC se definió como la suma de los puntos anotados en cada una de las 20 regiones del segmento pulmonar, que oscila entre 0 y 40 puntos.

En el estudio, los autores incluyeron 102 pacientes con infección confirmada por SARS-CoV-2 en RT-PCR (53 hombres y 49 mujeres, de 15 a 79 años, 84 casos con enfermedad leve y 18 casos con enfermedad grave).

El umbral del score CT-SS óptimo para identificar COVID-19 grave fue de 19,5 puntos, con una sensibilidad del 83,3% y una especificidad del 94%.

La correlación interobservador para CT-SS resultó ser excelente, con una media de 0,925.

Puntuación de gravedad total

Este método fue presentado por Kunwei et al. y se publicó en “European Radiology” en marzo de 2020 (67). El principal objetivo del estudio fue explorar la relación entre las manifestaciones de imagen y la clasificación clínica de COVID-19.

Los autores evaluaron cada uno de los lóbulos de ambos pulmones para detectar la presencia de anomalías inflamatorias, incluida la presencia de opacidades en vidrio esmerilado, opacidades mixtas en vidrio esmerilado o consolidación.

Cada lóbulo podría recibir de 0 a 4 puntos, dependiendo del porcentaje del lóbulo afectado: 0 (0%), 1 (1-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) o 4 (76-100%).

La puntuación de gravedad total (TSS) se alcanzó sumando los puntos de cada uno de los cinco lóbulos. El punto de corte de score de severidad total (TSS en inglés) para identificar el tipo crítico severo fue de 7.5 puntos con 82.6% de sensibilidad y 100% de especificidad (58).

En este estudio, los autores incluyeron 78 pacientes con infección confirmada por SARS-CoV-2 en RT-PCR, divididos en cuatro grupos: enfermedad mínima, común, grave y crítica (24 pacientes con enfermedad mínima, 46 con enfermedad común, seis con enfermedad grave, y dos con enfermedad crítica). Todas las imágenes de TC fueron revisadas por dos radiólogos con cinco y tres años de experiencia en radiología.

Puntuación de la tomografía computarizada de tórax

Este método fue presentado por Li et al., y se publicó en *Investigative Radiology* en marzo de 2020 (68). Los autores intentaron encontrar otro método objetivo para identificar diferencias radiológicas significativas entre los casos graves y más leves de COVID-19.

De manera similar a la escala score de severidad total (TSS en inglés), en este estudio ambos pulmones se dividieron en cinco lóbulos y cada lóbulo se evaluó individualmente. Las anomalías que se consideraron significativas para la

enfermedad incluyeron las siguientes: opacidad en vidrio deslustrado, consolidación, nódulo, reticulación, engrosamiento del tabique interlobulillar, patrón de empedrado loco, opacidades lineales, línea curvilínea subpleural, engrosamiento de la pared bronquial, agrandamiento de ganglios linfáticos, derrame pleural y derrame pericárdico (58).

A cada lóbulo se le podría otorgar una puntuación de CT de 0 a 5, dependiendo del porcentaje del lóbulo afectado: puntuación 0 - 0% de afectación; puntuación 1: participación inferior al 5%; puntuación 2-5% a 25% de participación; puntuación 3: participación del 26% al 49%; puntuación 4 - 50% a 75% de participación; puntuación 5: participación superior al 75% (58).

El puntaje total de CT fue la suma de los puntos de cada lóbulo y varía de 0 a 25 puntos. El valor de corte para identificar casos graves de COVID-19 de la puntuación de TC fue de 7, con una sensibilidad y especificidad del 80,0% y 82,8%, respectivamente (58).

Todas las exploraciones fueron evaluadas por dos radiólogos de tórax con 10 y 8 años de experiencia, que estaban cegados a los datos clínicos que evaluaron los hallazgos de la TC en consenso (58).

2.3. Marco Conceptual (de las variables y dimensiones)

- **Severidad:** Término utilizado para describir la condición grave de un paciente o el estado avanzado de una enfermedad (69).
- **COVID-19:** Son coronavirus de orden Nidovirales, familia Coronaviridae, subfamilia Coronaviridae, al cual que se le conoce como el SARS-CoV-2 es un virus envuelto con un genoma de ARN monocatenario de sentido positivo de ~

30 kb. El SARS-CoV-2 pertenece al género betacoronavirus, junto con el SARS-CoV y el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) (con 80% y 50% de homología, respectivamente) (70). Los coronavirus (CoV) causan principalmente infecciones enzootias en aves y mamíferos. Sin embargo, los brotes recurrentes de SARS, MERS y ahora COVID-19 han demostrado claramente la notable capacidad de los CoV para cruzar las barreras de especies y transmitirse entre humanos (71).

- **Neumonía COVID-19:** La neumonía COVID-19 es una enfermedad específica con fenotipos muy particulares con respecto a las neumonías producidas por otros tipos de virus. Su característica principal es la disociación entre la gravedad de la hipoxemia y el mantenimiento de una mecánica respiratoria relativamente buena. De hecho, la distensibilidad media del sistema respiratorio suele ser de alrededor de 50 ml/cm H₂O. Es de destacar que los pacientes con distensibilidad respiratoria inferior o superior al valor medio experimentan hipoxemia de gravedad similar (32).
- **Score de extensión porcentual:** Esta escala utiliza la opacificación pulmonar (atenuación de la radiación X por alteración del parénquima pulmonar) como equivalente para la extensión de la enfermedad a los pulmones (58), dicha extensión se reporta en valores porcentuales. Fue creado para ayudar a evaluar por el incremento de infección de COVID-19 en la exploración inicial en el momento del ingreso y proporcionar un dato objetivo para identificar a los pacientes que necesitan ser hospitalizados. La puntuación (CT-SS) es una adaptación de un método utilizado anteriormente durante la epidemia de SARS de 2005 (66).

La escala de evaluación de afectación tomográfica en COVID-19 propuesta por el Servicio de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas: valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulos pulmonares:

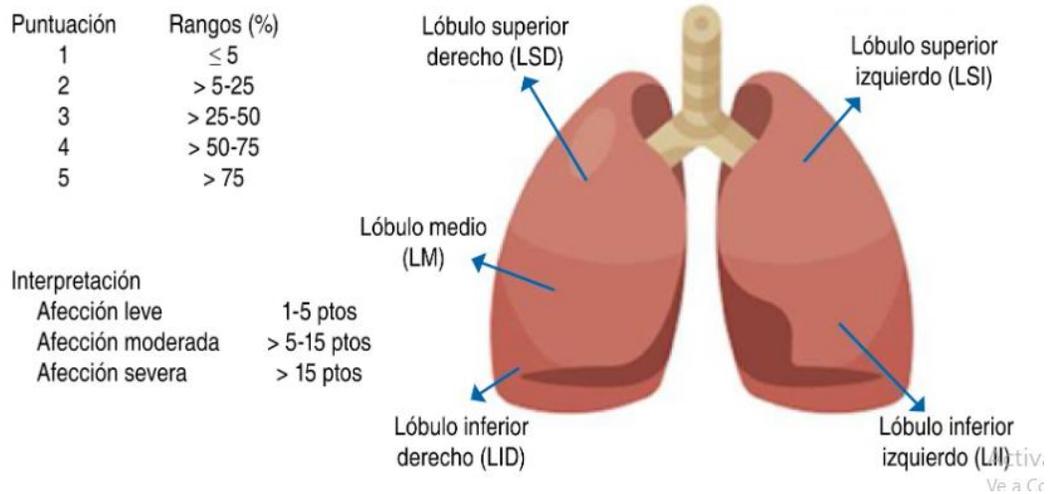


Figura 1: Cuantificación de afectación tomográfica por enfermedad COVID-19 propuesta por el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER). Pág. 106.

SCORE DE EXTENSIÓN %	
<i>-5% de compromiso = 1 punto</i>	
<i>5%-25% de compromiso = 2 puntos</i>	
<i>25%-50% de compromiso = 3 puntos</i>	
<i>50%-75% de compromiso = 4 puntos</i>	
<i>+75% de compromiso = 5 puntos.</i>	
<i>Tabulado por cada lóbulo, total 5 lóbulos Score máximo 25 puntos.</i>	
SEVERIDAD	PUNTUACION
LEVE	<i>< 7 puntos</i>
MODERADO	<i>7 - 14 puntos</i>
SEVERO	<i>>14 puntos</i>

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general:

No se aplica por que no se establecieron relación de variables.

3.2. Hipótesis específicas:

No se aplica.

3.3. Variable (definición conceptual y operacionalización):

Variable de estudio: Severidad de neumonía por COVID-19

Variables epidemiológicas: Edad, género, grupo etario.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

El presente plan de tesis se fundamenta en el método científico, que es de carácter, rigurosa, cuidadoso sistemático. Por tanto, estudio basado en el método científico, se puede definir, según Kerlinger año 1975, como un tipo de investigación sistemática, controlada, empírica, y crítica, de proposiciones preestablecidas sobre el cambio de la variable de estudio. Cabe mencionar que en este estudio no se establece relación de variables ya que el estudio es univariado; por lo tanto, no se plantea las hipótesis correspondientes. Además, cabe recalcar, es “sistemática y controlada” implica que hay una disciplina constante para hacer investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad. “Empírica” significa que se basa en fenómenos observables de la realidad. Y “crítica” quiere decir que se juzga constantemente de manera objetiva y se eliminan las preferencias personales y los juicios de valor. Es decir,

llevar a cabo investigación científica es hacer investigación en forma cuidadosa y precavida.

Adicionalmente, para establecer conceptos como un paso fundamental de producir conocimiento, objetivo esencial de la investigación, el presente proyecto de investigación se fundamenta y propone el método deductivo, dado que los propósitos de la investigación surgen de los conceptos generales basados en un marco teórico y se concluyen en situaciones específicas según los resultados obtenidos, como es el caso de severidad de la neumonía por COVID-19. Además, se utilizará el método analítico sintético, ya que se estudia el problema general mediante la descomposición de sus unidades esenciales como es la variable de estudio, sus dimensiones y sus indicadores, luego se integra dichas partes mediante una síntesis o conclusiones de los resultados.

4.2. Tipo de investigación

Es una investigación básica, que se caracteriza por que se pretende establecer un marco conceptual en base a los hallazgos en la revisión bibliográfica y las conclusiones de los resultados obtenidos. Esta premisa se basa en que la investigación puede cumplir dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas prácticos (investigación aplicada). Merced a estos dos tipos de investigación, la ciencia ha evolucionado y ha permitido mayor desarrollo de la humanidad. La investigación es la herramienta para conocer lo que nos rodea y su carácter es universal. Como señala uno de los científicos de nuestros tiempos, Carl Sagan (1998).

- Observacional: En el cual no se interviene en el comportamiento de la variable de estudio, se describe, se estima o se valora según ocurre naturalmente.
- Retrospectivo: La variable de estudio fue medido antes de la propuesta y elaboración del proyecto de investigación; por consiguiente, se utiliza datos secundarios.
- Transversal: Solamente se consideran una medición de la variable de estudio.
- Univariado: El problema de estudio este compuesto por una sola variable.

4.3. Nivel de investigación

Descriptivo: Busca estimar, interpretar las características y comportamiento de la variable de estudio (72).

4.4. Diseño de la investigación

Diseño no experimental: Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de la variable de estudio y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural y luego se analiza el hecho en base a los conceptos que los sustenta (72).

Diseño:

M → O

Dónde: M: muestra u objeto en que se realiza el estudio, se refiere a los pacientes con COVID-19 seleccionados mediante la aleatorización.

O: observación de la muestra de estudio, se refiere a la medición del

compromiso pulmonar por neumonía de COVID-19 y su posterior clasificación en grados de severidad mediante la tomografía computarizada de tórax.

4.5. Población y muestra

Según la revisión documental, cuaderno de registro de pacientes y el sistema de gestión clínica de datos de pacientes atendidos en el periodo indicado en la institución ámbito de recolección de datos (Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de La Molina y San Isidro – Lima, periodo del 01 de abril hasta el 30 de noviembre del año 2020), la población está conformada por 400 pacientes con diagnóstico de COVID-19 mediante el RT-PCR.

Criterio de inclusión

Pacientes de ambos sexos, mayores a 18 años de edad, con diagnóstico de COVID-19 con la prueba molecular de RT-PCR, que ostenten informe de tomografía sin contraste de tórax, atendidos en el servicio de tomografía en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de la Molina y San Isidro durante el periodo del 01 de abril hasta el 30 de noviembre del año 2020.

Criterio de exclusión

- Pacientes fuera de la edad y periodo de observación estipuladas,
- Pacientes que presentan enfermedad crónica pulmonar como TBC pulmonar, neoplasia pulmonar, pacientes que fueron sometidos a cirugía torácica, pacientes con diagnóstico de neumonía bacteriana y pacientes con trauma torácico.

Muestra

Muestreo aleatorio, simple y probabilístico, y se están con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2(p)(1 - P)N}{(N - 1)e^2 + Z^2(p)(1 - p)}$$

$$n = \frac{1.690^2(0.50)(1 - 0.50)400}{(400 - 1)0.050^2 + 1.690^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

Marco muestral	N	400
Error Alfa	α	0.050
Nivel de Confianza	1- α	0.975
Z de (1- α)	Z (1- α)	1.960
Prevalencia de percepción	p	0.500
Complemento de (1-p)	q	0.500
Precisión	e	0.050

Tamaño de la muestra	n	196.21
----------------------	---	---------------

Muestra: 196.21 \cong 197 pacientes.

Muestreo: Aleatorio simple y probabilístico. La aleatorización se realizará mediante los números aleatorios de Excel 2016 en el total de la población. El evento se consideró al 50% (0.5) al no conocer el valor histórico de la severidad de la afectación pulmonar por neumonía de COVID-19.

4.6. Técnica e Instrumento de recolección de datos

Se utilizó la técnica revisión documental, puesto que los datos de las variables se recopilarán de los informes radiológicos de la tomografía de tórax previamente existentes en el sistema de gestión en el centro. Para el instrumento de recolección de datos se elaboró una ficha auxiliar de recolección de datos en Microsoft Excel 2016, el cual ha sido validado por jueces expertos y cuya confiabilidad se evaluó mediante el alfa de Crombach.

Entre las características importantes del instrumento de recolección de datos, en primer lugar, es una ficha auxiliar de recolección de datos, ya que los datos son secundarios que primeramente fueron obtenidos con propósitos diagnósticos y no con propósitos de investigación, por el cual se le da la categoría o tipo de investigación retrospectiva. En segundo lugar, la ficha de recolección de datos propuesta, consta de tres partes principales: primero correspondiente a datos generales o demográficas que caracteriza la población de estudio en el cual se consideran el sexo y la edad en años cumplidos. Segundo, correspondiente a score de extensión porcentual, el cual mide la magnitud de lesión pulmonar ya sea en un solo pulmón o en ambos pulmones y la puntuación que corresponde al porcentaje de lesión pulmonar y se mide en puntos. Dichos valores se obtienen de los informes radiológicos previamente reportados de las tomografías de tórax de pacientes con neumonía por COVID-19. En tercer componente de la ficha de recolección de datos es la variable de estudio, lo cual es la severidad de la neumonía por COVID-19, ésta variable se determina según las puntuaciones reportadas mediante el score de extensión porcentual y se clasifica en leve, moderada y severa.

Con respecto a las medidas frente al COVID-19, se adoptó las medidas establecidas por el MINSA, tanto en el extrahospitalario como en el intrahospitalario durante la recolección de datos. Para cumplir las normas de protección frente al COVID-19, el investigador se colocó obligatoriamente de los EPPS correspondiente y acato absolutamente las normas internas de la clínica ámbito de recolección de datos.

Previo a la recolección de datos, el investigador solicito el permiso correspondiente a la dirección del centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC mediante una solicitud adjuntando los requisitos correspondientes para tal caso.

4.7. Técnica de procesamiento de datos

Por su naturaleza descriptiva, las variables cualitativas se presentaron en frecuencias absolutas y relativas y sus respectivas gráficas, cuando corresponda y las variables cuantitativas se presentaron en medidas de tendencia central con sus respectivas medidas de dispersión.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

El presente Tesis, es elaborado en base al Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana los Andes, actualizado en el año 2019. Cuya fase procedimental o de ejecución, respeto y respetaron los principios éticos establecidos en el Capítulo IV y sus Artículos, en base a la recolección de datos mediante una ficha instrumental y medida por el juicio de expertos con

información de edad, sexo, score de extensión porcentual y severidad de la enfermedad COVID.19.

Artículo 27: Principios que rigió a la actividad investigativa

Según este artículo, el investigador considero la protección de la persona y de diferentes grupos étnicos y socio culturales; ya que la persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello se respeta la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la libertad, el derecho a la autodeterminación informativa, la confidencialidad y la privacidad de las personas involucradas en el proceso de investigación.

b. Consentimiento informado y expreso, se establece que en toda la investigación se ha contado con la manifestación de voluntad informada, libre, inequívoca y específica, mediante la cual las personas como sujeto de investigación o titular de los datos consisten en el uso de la información para los fines específicos establecidos en los proyectos de investigación. En tal sentido, siendo este plan de tesis, un estudio de tipo retrospectivo, no interactuará directamente con los pacientes; por lo tanto, no requiere el consentimiento informado de los participantes, que además los datos se recabaron de los informes radiológicos reportados previamente.

c. Beneficencia y no maleficencia. En base a este precepto, presente plan de tesis, no causo daño ni perjuicio alguno, ni efectos adversos a los participantes en el estudio; mas aun busco datos que permitían mejorar las estrategias para manejo de diagnóstico y manejo de COVID-19.

d. Protección al medio ambiente y el respeto de la biodiversidad. El presente estudio no utilizó medios o materiales con impliquen contaminación o degradación del medio ambiente.

e. Responsabilidad. El investigador, el tutor, la universidad y la institución ámbito de estudio, tienen absoluta conciencia de responsabilidad en relación con la pertinencia, los alcances y las repercusiones de la investigación, tanto a nivel individual e institucional, como social.

f. Veracidad. El investigador, docente tutor garantizan la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso, desde la formulación del problema hasta la interpretación y la comunicación de los resultados. Así como el estricto cumplimiento de lo normado en el código de ética y el reglamento de propiedad intelectual.

Artículo 28: El investigador rigió su actividad investigadora a las normas del Código de Ética de la Universidad, que son:

a. El investigador ejecuto las investigaciones pertinentes, originales y coherentes con las líneas de investigación Institucional.

b. El investigador procedió con precisión científica asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos.

c. El investigador asumió en todo momento la responsabilidad de la investigación, siendo conscientes de las consecuencias individuales, sociales y académicas que se derivan de la misma.

d. El investigador garantizo la confidencialidad y anonimato de las personas involucradas en la investigación, excepto cuando se acuerde lo contrario.

e. Reporto los hallazgos de la investigación de manera abierta, completa y oportuna a la comunidad científica; así mismo devolvió los resultados a las personas, grupos y comunidades participantes en la investigación cuando el caso lo amerita.

f. Se Trataron recelo la información obtenida y no utilizarla para el lucro personal, ilícito o para otros propósitos distintos de los fines de la investigación.

g. Cumplió con las normas institucionales, nacionales e internacionales que regulen la investigación, como las que velan por la protección de los sujetos humanos, sujetos animales y la protección del ambiente.

h. Revelaron los conflictos de intereses que puedan presentarse en sus distintos roles como autor, evaluador y asesor.

i. En las publicaciones científicas, se comprometió evitar incurrir en las siguientes faltas deontológicas:

- Falsificar o inventar datos total o parcialmente con fines de ajuste, tergiversar

o sesgar los resultados de la investigación.

Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.

- Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y

realización del trabajo

- Publicar repetidamente los mismos hallazgos.

j. No aceptar subvenciones o contratos de investigaciones que especifiquen condiciones inconsistentes con su juicio científico, con la

Visión y Misión de la Universidad Peruana Los Andes, o que permitan a los patrocinadores vetar o retrasar la publicación académica, porque no están de acuerdo con los resultados.

k. Publicar los trabajos de investigación en estricto cumplimiento al Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Peruana Los Andes y normas referidas a derecho de autor.

Por cuanto, el presente proyecto de investigación se acoge y respeta los principios éticos y bioéticos básicos de la investigación en seres humanos y el tratado de Helsinki, además de limitarse a las Normas del Reglamento de Investigación de la Universidad Peruana los Andes. Finalmente, de acuerdo con la naturaleza de este estudio, tipo retrospectivo, en el cual las variables de estudio se recolectarán de los medios documentales o de recursos digitales, no requiere consentimiento informado y no implica riesgo alguno para los participantes en el estudio. finalmente, el autor se compromete mantener en absoluta reserva y confidencialidad de los datos de la muestra de estudio.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Características generales

En el presente estudio se incluyeron una muestra aleatoria de 197 historias clínicas de pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante RT-PCR; además, todas las historias clínicas contaban con informe de tomografías de tórax realizado en el momento de ingreso a la clínica. Del total de la muestra de estudio, el 59.4% eran varones y el 40.6% eran e mujeres. La media de edad fue 52.91 años con una desviación estándar de 14.94 años, con un mínimo de 16 años y un máximo de 90 años.

Al evaluar la afectación pulmonar por COVID-19, se encontró que el 60.9% de los pacientes tenían ambos campos pulmonares comprometidos o afectado, el 30.5% tenían el pulmón derecho afectado y solamente el 8.6% tenían afectado el pulmón izquierdo.

Objetivo general:

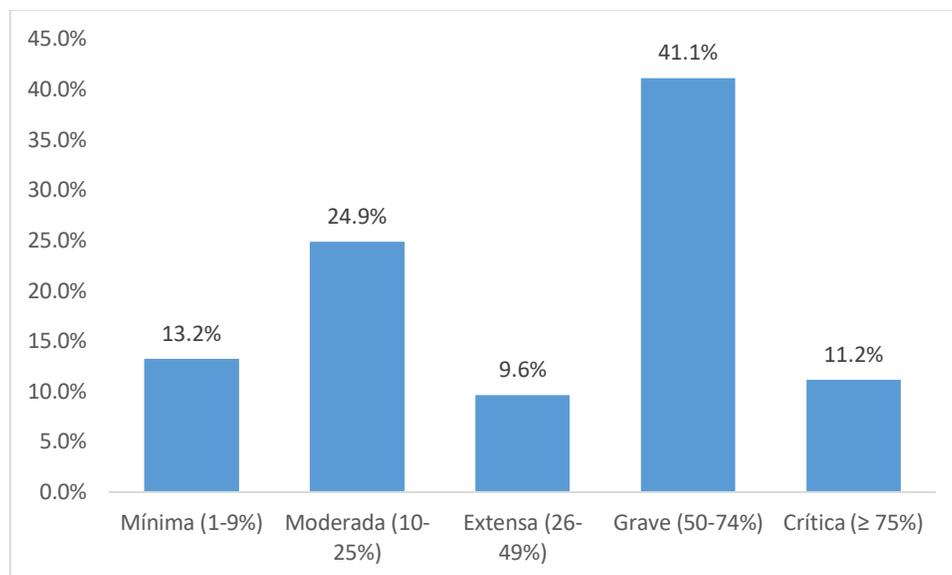
Tabla 1: Distribución de severidad de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020

Categorías de severidad de extensión de daño pulmonar	Frecuencia	Porcentaje
Mínima (1-9%)	26	13,2
Moderada (10-25%)	49	24,9
Extensa (26-49%)	19	9,6
Grave (50-74%)	81	41,1
Crítica (\geq 75%)	22	11,2
Total	197	100,0

Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

En la Tabla 1 se observa mayor frecuencia de neumonía por COVID-19 de categoría de severidad grave en 41.1% de los casos, seguido por aquellos que tenían grado de severidad moderado en 24.9% de los casos y un 13.2% de los casos tenían grado de severidad mínima. La categoría de severidad crítica, solamente resaltaron el 11.2% de los casos evaluado.

Gráfico 1: Distribución porcentual de la severidad de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020



Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

Objetivos específicos 1:

Tabla 2: Extensión porcentual de neumonía por COVID-19, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Puntuación de extensión porcentual	197	1	21	7,28	5,131

Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

En la Tabla 2, se observa que la media de la puntuación de la extensión porcentual de afectación pulmonar fue 7.28 puntos; cuyo puntaje máximo de extensión porcentual fue 21 puntos y el mínimo puntaje fue 1.

Objetivo específico 2:

Tabla 3: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19, según pulmón afectado en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.

		Pulmón afectado			Total	
		Derecho	Izquierdo	Ambos		
Extensión de daño pulmonar	Mínima (1-9%)	n	7	4	15	26
		%	3,6%	2,0%	7,6%	13,2%
	Moderada (10-25%)	n	2	4	43	49
		%	1,0%	2,0%	21,8%	24,9%
	Extensa (26-49%)	n	5	2	12	19
		%	2,5%	1,0%	6,1%	9,6%
	Grave (50-74%)	n	34	5	42	81
		%	17,3%	2,5%	21,3%	41,1%
	Crítica ($\geq 75\%$)	n	12	2	8	22
		%	6,1%	1,0%	4,1%	11,2%
Total	n	60	17	120	197	
	%	30,5%	8,6%	60,9%	100,0%	

Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

Chi cuadrado = 30.288, gl = 8, p-v = 0.000.

En la Tabla 3, se observa que las categorías de severidad moderada y grave presentaron en proporciones similares, siendo un 21.8% y un 21.3% respectivamente, afectando ambos campos pulmonares. Llamen la atención las categorías grave y crítica, cuya proporción de afectación del pulmón derecho fue mayor, siendo 17.3% y 6.1%, respectivamente. Además, se aprecia que las categorías de proporciones de

afectación pulmonar, fueron mayores en ambos campos pulmonares y cuyas diferencias de proporciones con respecto a la distribución en un solo campo pulmonar, son significativas, es decir con una probabilidad de error del 0.0%, existe mayor afectación de ambos campos pulmonares por neumonía de COVID-19, en sus diferentes grados de severidad.

Objetivo específico 3:

Tabla 4: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19, según sexo, en pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.

		Sexo			
		Masculino	Femenino	Total	
Extensión de daño pulmonar	Mínima (1-9%)	n	11	15	26
		%	5,6%	7,6%	13,2%
	Moderada (10-25%)	n	26	23	49
		%	13,2%	11,7%	24,9%
	Extensa (26-49%)	n	12	7	19
		%	6,1%	3,6%	9,6%
	Grave (50-74%)	n	55	26	81
		%	27,9%	13,2%	41,1%
	Crítica ($\geq 75\%$)	n	13	9	22
		%	6,6%	4,6%	11,2%
Total	n	117	80	197	
	%	59,4%	40,6%	100,0%	

Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

Chi cuadrado = 6.505, gl = 4, p-v = 0.164.

En la Tabla 4, se observa que, en el grupo de pacientes masculinos, la categoría de severidad grave de afectación pulmonar, fue más frecuente en un 27.9% de los casos, seguido de la categoría de severidad moderada en un 13.2% de los casos y la severidad crítica, presentaron solamente un 6.6% de los casos de éste grupo de pacientes. En el grupo de pacientes mujeres, similarmente predominó la categoría grave en un 13.2% de los casos y la moderada en un 11.7% de los casos. La categoría crítica de afectación pulmonar en el grupo de mujeres fue 4.5%. Las demás categorías según sexo, resultaron en menores proporciones. Cabe destacar que las diferencias de distribución de proporciones según sexo no son significativas ($p > 0.05$).

Objetivo específico 4:

Tabla 5: Distribución de la severidad de neumonía por COVID-19, según grupos de edad de pacientes atendido en el Centro de Imágenes de Diagnóstico CIMEDIC de Lima, periodo año 2020.

		Edad (años) (Agrupada)			
		≤60	≥61	Total	
Extensión de daño pulmonar	Mínima (1-9%)	n	23	3	26
		%	11,7%	1,5%	13,2%
	Moderada (10-25%)	n	33	16	49
		%	16,8%	8,1%	24,9%
	Extensa (26-49%)	n	12	7	19
		%	6,1%	3,6%	9,6%
	Grave (50-74%)	n	51	30	81
		%	25,9%	15,2%	41,1%
	Crítica (≥ 75%)	n	11	11	22
		%	5,6%	5,6%	11,2%
Total	n	130	67	197	
	%	66,0%	34,0%	100,0%	

Fuente: Centro de Imágenes Diagnósticas – CIMEDIC de Lima.

Chi cuadrado = 9.802, gl = 4, p-v = 0.044.

En la Tabla 5, se observa en pacientes que tenían menor o igual a 60 años edad, la afectación pulmonar de categoría grave fue más frecuente, siendo un 25.9%, seguido por la categoría de afectación pulmonar moderada en un 16.8% de los casos y la afectación mínima fue en 11.7% de los casos. La afectación pulmonar de severidad crítica, solamente presentaron en un 5.6% de los casos, que fue igual en pacientes mayores de 60 años. Así mismo las afectaciones pulmonares en pacientes mayores o iguales a 61 años de edad

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio de tesis, ha pretendido describir la severidad de la neumonía por COVID-19 en el momento de ingreso al hospital, mediante el escore de extensión porcentual de tomografía, en el centro de diagnóstico de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima, en pacientes mayores o iguales a 16 años de edad de ambos sexos y con diagnóstico confirmado de infección por COVID-19 mediante el RT-PCR. Para ello, se ha considerado una muestra aleatoria de 197 historias clínicas correspondientes.

Se sabe que la neumonía por COVID-19, fue caracterizado mediante tomografía de tórax sin contraste radiológico (77,78). Además, la extensión de la neumonía ya sea por COVID19 o de otra etiología, los cuales pueden tener una correlación con la gravedad clínica de los pacientes (79), igualmente con la progresión de la enfermedad (81) y con el desenlace de los mismos (81).

Para determinar la severidad de la extensión porcentual tomográfica de neumonía por COVID-19, se utilizó la metodología de reporte estructurado para pacientes con COVID-19, propuesta por la Sociedad Francesa de Imagen Torácica, que se basa en la estimación del compromiso pulmonar a través de la evaluación visual convencional de los exámenes tomográficos de tórax sin contraste radiológico, sin aplicación de algún software de análisis volumétrico del parénquima pulmonar. De tal manera que la estimación de la extensión pulmonar total por la neumonía por COVID-19, según porcentaje de afectación, se determinó en las siguientes categorías de severidad de la clasificación francesa: ausente equivale a 0%, mínima equivale a 1 a 9% de la afectación pulmonar, moderada equivale a 10 a 24%, extensa equivale

a 25 a 49%, grave equivale 50 a 74% o crítica equivale a mayor o igual a 75% de la afectación pulmonar.

Adicionalmente, la estimación de la extensión porcentual de la afectación pulmonar por neumonía por COVID-19, se puede realizar de manera sencilla y práctica en presentaciones axiales, coronal o sagital de la tomografía computada de tórax sin contraste, teniendo como límites la división pulmonar a través de las cisuras oblicuas o mayor, que está presente en ambos pulmones, y sirven como un límite para estimar la afección en aproximadamente un 50% del volumen total pulmonar (73).

En consecuencia, el presente estudio mediante el score de extensión porcentual tomográfica, ha evidenciado que la mayoría de los pacientes, al ingreso hospitalario, presentaron neumonía grave, siendo éste el de mayor frecuencia conjuntamente con la neumonía moderada y la neumonía de categoría crítica con compromiso del parénquima pulmonar mayor o igual a 75% fue ligeramente menor (11.2%). Éstos hallazgos indican que los pacientes con infección por COVID-19, realizaron consulta médica en fases clínicas avanzadas, los que podrían estar relacionados por diversos factores, como los factor paciente, las que se pueden considerar la mala costumbre de automedicarse acudiendo a una farmacia o a un profesional de salud no médico, otra de las razones podrían ser las mismas restricciones de aislamiento que de algún modo ha limitado el transporte y traslado hacia las entidades de Es salud, así como también la percepción de miedo al contagio o sobreinfección. Además, cabe señalar el factor hospitalario, como se sabe la pandemia de COVID-19, ha colapsado las capacidades de oferta sanitaria de las entidades de salud, con el consecuente incremento de costos de atención sanitaria y déficit de cobertura de la demanda sanitaria.

Estos resultados al ser comparados con los datos históricos nacionales condicen relativamente en las incidencias de severidad en las categorías de grave, moderada y crítica, ya que Collins JA y Col (73) reportó 30.7%, 20.6% y crítica 15.1%, respectivamente; sin embargo, la categoría severa reportada por Quiroz IU en la ciudad de Cajamarca fue mayor (79.63%). Como se puede observar, en el contexto nacional, se podría postular que los pacientes acudieron a las entidades sanitarias en estadios avanzados de la enfermedad; sin embargo, aún faltan estudios de gran escala para demostrarlo. Además, al ser comparados con estudios internacionales, los hallazgos del presente estudio, son inferiores a los resultados encontrado por Lu X, et al (27); sin embargo, son relativamente coincidentes con los resultados de Li K, et al (28), y concordante con la frecuencia de la categoría crítica. Las variaciones en las magnitudes de severidad, estarían influenciadas por las estrategias sanitarias en cada país y la cobertura, así como también podrían estar sesgadas por los reportes de informe radiológico. Pero, llama la atención que la incidencia de la severidad fue relativamente menor en Perú con respecto a los otros países.

Con respeto a la puntuación de la extensión porcentual de la afectación pulmonar, el presente estudio encontró una media de 7.28 puntos, esto equivale a una extensión porcentual promedio de lesión pulmonar de categoría grave, es decir en promedio los pacientes que acudieron al hospital tenían severidad grave de lesión pulmonar por neumonía de COVID-19; dado que la puntuación 7 que se obtienen mediante la sumatoria de las puntuaciones de lesión pulmonar, constituye el valor de corte para identificar casos graves de COVID-19 (58). La máxima puntuación encontrada en éste estudio fue 21 puntos, que equivale a la categoría de severidad crítica de neumonía por COVID-19. Al respecto, un estudio realizado por Contreras-

Grande y col (75), encontró 7 puntos que predecía la categoría moderada de afectación pulmonar, contrariamente al concepto establecido por PWasilewski PG, et al (58), otro estudio realizado por Lyu P, et al (31), encontró un puntaje de 10 equivalente a la gravedad más alta (crítica) de la afectación pulmonar por neumonía de COVID-19. Los cuales indican controversia en la utilidad de la estrategia de puntuaciones de extensión porcentual para valorar la afectación pulmonar por la neumonía de COVID-19.

Al evaluar distribución de las categorías de severidad de afectación pulmonar por neumonía de COVID-19, según los pulmones derecho, izquierdo o ambos pulmones; el presente estudio, encontró mayor frecuencia de distribución de todas las categorías de severidad de lesión en ambos pulmones, que indica la mayor extensión de la lesión pulmonar posiblemente provocado por la atención tardía de la demanda o debido al factor paciente y debido a las características clínicas relativamente asintomáticas que se ha observado en muchos pacientes por los cuales, los pacientes no habrían demandado tempranamente la atención médica. Para cuya comparación y corroborar tal comportamiento de la neumonía por COVID-19, no se cuenta con estudio previos tanto internacionales como nacionales. Cabe mencionar que las diferencias de proporciones de las categorías de severidad según los pulmones derecho, izquierdo o ambos, es significativa ($p < 0.05$), esto indica la afectación de ambos pulmones por la neumonía por COVID-19 es significativamente relevante y se debe tener en cuenta características clínicas del paciente.

Al evaluar distribución de las categorías de severidad de afectación pulmonar según sexo de los pacientes, se ha podido determinar que existe mayor proporción de afectación pulmonar de severidad grave en el sexo masculino con respecto a sexo

femenino, ocurre similar comportamiento en la categoría de severidad moderada, crítica y extensa; sin embargo, la categoría mínima de afectación pulmonar fue relativamente mayor en mujeres que en varones. Las diferencias de proporciones no son significativas ($p>0.05$), ello indica que la afectación pulmonar ocurre independientemente al sexo de los pacientes. Sin embargo, no se puede concluir categóricamente dicha independencia, ya que no existe estudios previos nacionales e internacionales que apoyen dichos resultados.

Con respecto a la distribución de las categorías de severidad de neumonía por COVID-19, el presente estudio ha encontrado mayor frecuencia de todas las categorías de severidad en grupo de pacientes menores o iguales a 60 años de edad que en pacientes mayores a 60 años de edad; lo cual, claramente demuestra que la mayor incidencia de infección por COVID-19, ocurrió en grupo poblacional económicamente activa o en aquellas personas encargadas del sustento económico familiar. Estos resultados al comparar con un estudio previo, es contradictorio, ya que el reporte de Yu M, ET AL (30), encontró mayor proporción de neumonía grave mediante score tomográfico en grupo de pacientes mayores de 65 años de edad, quienes habían presentado mayor número de segmentos pulmonares afectados. Dicha contradicción no permite corroborar los resultados obtenidos en el presente estudio; además requieren más estudios que apoyen los hallazgos.

CONCLUSIONES

- La severidad predominante de la neumonía por COVID-19 en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima durante el periodo de abril a diciembre del año 2020, fue la neumonía grave, seguido por la neumonía moderada.
- Se estima un puntaje promedio de 7.28 de la extensión porcentual de la afectación pulmonar, el que corresponde al punto de corte de categoría grave de neumonía pulmonar; sin embargo, no es absolutamente concluyente éste resultado ya que existe controversia con reportes previos y se requiere más estudios, al respecto.
- Se identifica que hubo mayor y significativa frecuencia de afectación de neumonía por COVID-19 en ambos campos pulmonares, siendo de mayor relevancia las categorías de severidad grave y moderada; además se ha encontrado que la categoría de neumonía crítica se presentó con relativa mayor frecuencia en pulmón derecho.
- Se estima que las categorías de severidad de neumonía por COVID-19, afectaron indistintamente a ambos sexos, siendo las neumonías grave y moderada los más frecuentes en la población de sexo masculino.
- Se estima que las categorías de severidad de neumonía por COVID-19, afectaron significativamente a la población menores o iguales a 60 años de edad; sin embargo, la neumonía crítica afectó en proporciones similares a ambos grupos etarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda para un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno según las manifestaciones clínicas se categorice en cualquier establecimiento de salud para no agravar la enfermedad y complicaciones y para que la evolución sea mejorable del paciente.
- Al personal de salud se le recomienda el uso adecuado de los EPPS tanto para la protección de la población y de sí misma; a la población uso medidas sanitarias (mascarilla, lavado de manos y mantener una distancia segura, uso del alcohol medicinal para la desinfección de manos) contra el covid-19.
- Se recomienda al personal de salud según evaluación clínica del paciente realice el estudio de tomografía con la confirmación de una prueba molecular (RT-PCR) o serológica por en algunos casos los pacientes son asintomáticos con la finalidad de evitar propagación de la enfermedad.
 - En la población los adultos mayores son los más vulnerables y los que tienen comorbilidades de fondo a realizar una neumonía COVID-19; ya realizados estudios son que realizan neumonía COVID -19 con un severidad severa o grave con score de extensión porcentual > 75% y una puntuación > 7 tomar sus precauciones con las medidas sanitarias optimas
- Dado las discrepancias entre los resultados y los estudios previos, salvo en algunos parámetros poblacionales, como la incidencia de la severidad grave y moderada de la neumonía por COVID-19; y, a pesar de la metodología probabilística y aleatoria

de la muestra de estudio, no se recomienda pronosticar el estado de evolución de la enfermedad.

- El score de extensión porcentual tomográfica, es un método versátil, cuya aplicación es sencilla, por lo que se sugiere utilizar en casos que se requiera y puede ser un método adecuado predictor de morbimortalidad de pacientes con neumonía por COVID-19.
- Se recomienda al personal de salud según a la manifestación clínica del paciente realice el estudio de tomografía con la confirmación de una prueba molecular o serológica por en algunos casos los pacientes son asintomáticos con la finalidad de evitar propagación de la enfermedad.
- Dado que la neumonía por COVID-19, en la mayoría de los casos, es bilateral y las categorías de severidad grave es la más frecuente; se sugiere diseñar estrategias de screening o tamizaje y concientizar la población de realizar consulta médica y no automedicarse con la finalidad de evitar complicaciones de la enfermedad y sus desenlaces fatales.
- Evidenciados que la mayor frecuencia de neumonía por COVID-19, se presentó en la población menor o igual de 60 años de edad, se recomienda impartir las estrategias preventivo promocionales en éste grupo de población, como las vacunas COVID-19, sin dejar de lado a la población mayor de 60 años de edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Clínica Barcelona Hospital Universitario. COVID-19: ¿Qué es el Coronavirus SARS-CoV-2? <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/covid-19/definicion>.
2. World Health Organization. Novel Coronavirus – China: WHO; 2020 [Available from: <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>].
3. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H Et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet (London, England)*. 2020;395(10224):565-74.
4. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270-
5. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England journal of medicine*. 2020;382(8):727-33.
6. World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV) 2020 [Available from: [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))].
7. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 2020 [Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>].

8. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020; 382:1199–1207.
9. Akl EA, Blazic I, Yaacoub S, Frija G, Chou R, Appiah JA. Use of Chest Imaging in the Diagnosis and Management of COVID-19: a WHO Rapid Advice Guide. *RSNA – Radiology*. 30 de julio de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020203173>.
10. Tian S, Hu W, Niu L, et al. Pulmonary pathology of early phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2020. [Epub ahead of print].
11. American College of Radiology (ACR). ACR Recommendations for the use of chest radiography and computed tomography (CT) for suspected COVID-19 Infection; March 11, 2020. Available at: www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection. Accessed March 13, 2020.
12. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, Sverzellati N, Kanne JP, Raof S, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2020 Apr 7; 296(1):172-180. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201365>
13. Sverzellati N, Milanese G, Milone F, Balbi M, Ledda RE, Silva M. Integrated Radiologic Algorithm for COVID-19 Pandemic. *Journal of Thoracic Imaging*: July 2020 - Volume 35 - Issue 4 - p 228-233.
14. Castillo F, Bazaes D, Huete A. Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Rev Chil Radiol* 2020; 26(3):88-99.

15. Prokop M, van Everdingen W, van Rees Vellinga T, Quarles van Ufford J, Stöger L, Beenen L, et al. CO- RADS-A categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19: definition and evaluation. *Radiology*. 2020 Apr 27;201473. Disponible en: [https:// doi.org/10.1148/radiol.2020201473](https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473).
16. Zumla A, Chan JF, Azhar EI, Hui DS, et al., "Coronaviruses—drug discovery and therapeutic options," *Nature reviews Drug discovery*. 2016;15(5):327.
17. Hachim A, Kavian N, Cohen CA, Chin AW, Chu DK, Mok CK, sang OT, Yeung YC, Perera RA, et al., "Orf8 and orf3b antibodies are accurate serological markers of early and late sars-cov-2 infection," tech. rep., Nature Publishing Group, 2020.
18. Gouda W, Yasin R. "Covid-19 disease: Ct pneumonia analysis prototype by using artificial intelligence, predicting the disease severity," *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020;(51) 1:1–11.
19. Matos F, Paparo I, Mussetto L, Bacigalupo A, Veneziano SP, Bernardi E, Biscaldi E, Melani G, Antonucci P, et al., "Evaluation of novel coronavirus disease (covid-19) using quantitative lung CT and clinical data: prediction of short-term outcome," *European radiology experimental*. 202;(4):1–10.
20. Schaible J, Meiler S, Poschenrieder F, Scharf G, Zeman F, Rennert G, Pregler F, Knobloch C, Kleine H, et al., "Sharp margin and geographic shape: Systematic evaluation of two novel CT features in covid-19 pneumonia," *BJR—Open*. 2020; 2:20200026, 2020.
21. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, Luo Y, et al., "Chest CT severity score: An imaging tool for assessing severe covid-19," *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020;2(2): e200047.

22. Shen C, Yu N, Cai S, Zhou J, Sheng J, Liu K, Zhou H, Guo Y, Niu G. "Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of coronavirus disease 2019," *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2020.
23. Juárez F. Diagnóstico por imagen y espectro radiológico. Instituto de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas" – México 2020.
24. Apostolopoulos D, Mpesiana TA. "Covid-19: automatic detection from x-ray images utilizing transfer learning with convolutional neural networks," *Physical and Engineering Sciences in Medicine*, p. 1, 2020.
25. Kim H, Hong H, Yoon SH. Diagnostic Performance of CT and Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction for Coronavirus Disease 2019: A Meta-Analysis. *Radiology* doi:10.1148/radiol.2020201343. Published online April 17, 2020.
26. Cáceres-Bernaola U, Becerra-Núñez C, Mendivil- Tuchía S, Ravelo-Hernández J, Quispe-Ayuque E. Valoración tomográfica inicial en pacientes con neumonía por COVID-19 en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú: serie de casos. *Acta Med Perú*. 2020;37(3):330-5. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2020.373.1010>.
27. Lu X, Wei W, Zhoufeng Z, Zeng F, Liu F. High Resolution CT Imaging Dynamic Follow-Up Study of Novel Coronavirus Pneumonia. *Front. Med*. 2020;7(168):1-7.
28. Li K, Fang Y, Li W, Pan C, Qin P, Zhong Y, Liu X, Huang M, Liao Y, Li S. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). *European Radiology*. 2020; 30:4407–4416.
29. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li Ch, Ren Q, Zhang X, Shi H, hou M. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. *Radiology* 2020; 296: E55–E64. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200843>.

30. Yu M, Xu D, Lan L, Tu M, Liao R, Cai Sh, Cao Y, Xu L, Liao M, Zhang X, Xiao Y, Li Y, Xu H. Thin-Section Chest CT Imaging of COVID-19 Pneumonia: A Comparison Between Patients with Mild and Severe Disease. *Radiology: Cardiothoracic Imaging* 2020; 2(2): e200126. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200126>.
31. Lyu P, Liu X, Zhang R, Shi L, Gao J. The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics. *Invest Radiol* 2020;55: 412–421.
32. Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Crit Care*. 2020; 24:154. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02880-z>.
33. National Health Commission of the People's Republic of China: Diagnosis and Treatment Protocols of Pneumonia caused by a Novel Coronavirus (Trial Version 7), 2020: Available at. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
34. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al.: Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with 2015 COVID-19. *Kidney Int* 5: 829–838, 2020 10.1016/j.kint.2020.03.005.
35. Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, et al. World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Int J Surg* 2020 Apr; 76:71–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>
36. Azer SA. COVID-19: pathophysiology, diagnosis, complications and investigational therapeutics. *New Microbe and New Infect.* 2020; 37:100738.

37. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak [published correction appears in *Curr Biol* 2020;30:1578] *Curr Biol* 2020;30:346 – 51. e2.
38. Brian DA, Baric RS. Coronavirus genome structure and replication. *Curr Top Microbiol Immunol* 2005; 287:1–30.
39. Wang B, Li R, Lu Z, Huang Y. Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis. *Aging (Albany NY)* 2020; 12:6049–57.
40. D’Amico F, Baumgart DC, Danese S, Peyrin-Biroulet L. Diarrhea during COVID-19 infection: pathogenesis, epidemiology, prevention and management. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020.
41. Li M, Chen L, Zhang J, Xiong C, Li X. The SARS-CoV-2 receptor ACE2 expression of maternal–fetal interface and fetal organs by single-cell transcriptome study. *PLoS One* 2020;15: e0230295.
42. Li Wenhui, Moore Michael J, Vasilieva Natalya, Sui Jianhua, Wong Swee Kee, Berne Michael A, et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature* 2003 Nov 27;426(6965):450–4. <https://doi.org/10.1038/nature02145>.
43. Chiappelli F, Khakshooy A, Greenberg G. CoViD-19 immunopathology and immunotherapy. *Bioinformatics* 2020; 16:219 – 22.
44. Tian S, Hu W, Niu L, Liu H, Xu H, Xiao SY. Pulmonary pathology of early-phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer. *J Thorac Oncol* 2020; 15:700 – 4.
45. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a

- descriptive study. *Lancet* 2020 Feb 15;395(10223):507 – 13.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7). Epub 2020 Jan 30.
46. Poyiadji N, Shahin G, Noujaim D, Stone M, Patel S, Griffith B. COVID-19 – associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: CT and MRI features. *Radiology* 2020.
47. Sikachi R, Agrawal A. Whole body point of care ultrasound for COVID-19: a multi-system approach to a multi-system disease. *Anaesthesia* 2020.
48. Promislow DEL. A geroscience perspective on COVID-19 mortality. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2020.
49. Claire D, Guern L, Claire T, Anne-Laure L, Laurent R, Sophie S, et al. Panton-valentine leukocidin- secreting staphylococcus aureus pneumonia complicating COVID-19. *Emerg Infect Dis* 2020 Aug;26(8):1939 – 41. <https://doi.org/10.3201/eid2608.201413>. Epub 2020 Apr 16.
50. Kluge S, Janssens U, Welte T, Weber-Carstens S, Marx G, Karagiannidis C. German recommendations for critically ill patients with COVID-19. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2020.
51. Xiaochen L, Shuyun X, Muqing Y, Ke W, Tao Y, Ying Z, et al. Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 in- patients in Wuhan. *J Allergy Clin Immunol* 2020 Jul;146(1):110 – 8. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.04.006>. Epub 2020 Apr 12.
52. Ullah W, Saeed R, Sarwar U, Patel R, Fischman DL. COVID-19 complicated by acute pulmonary embolism and right-sided heart fail- ure. *JACC Case Rep* 2020.
53. Huang L, Han R, Ai T, Yu P, Kang H, Tao Q, Xia L. Serial Quantitative Chest CT Assessment of COVID-19: A Deep Learning Approach. *Radiology: Cardiothoracic Imaging* 2020; 2(2): e200075. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200075>.

54. Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*. 2020:200463.
55. Goyal N, Chung M, Bernheim A, Keir G, Mei X, Huang M, Li S, Kanne. JP. Computed Tomography Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) A Review for Radiologists. *J Thorac Imaging* 2020; 35:211–218.
56. Lu X, Gong W, Peng Z, Zeng F, Liu F. High Resolution CT Imaging Dynamic Follow-Up Study of Novel Coronavirus Pneumonia. *Front. Med.* 2020;7(168):1-7.
57. Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology* 2020; 296: E32-E40. DOI: 10.1148/radiol.2020200642. [PMC free article] [PubMed].
58. PWasilewski PG, Mruk B, Mazur S, Pótorak-Szymczak G, Sklinda K, Walecki J. COVID-19 severity scoring systems in radiological imaging a review. *Pol J Radiol.* 2020; 85: e361–e368. doi: 10.5114/pjr.2020.98009.
59. Miao C, Jin M, Miao L, et al. Early chest computed tomography to diagnose COVID-19 from suspected patients: a multicenter retrospective study. *Am J Emerg Med* 2020 DOI: 10.1016/j.ajem.2020.04.051. [PMC free article] [PubMed].
60. Shen N, Yu S, Cai J, Zhou J, Sheng K, Liu H, Zhou Y, Niu G. “Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of coronavirus disease 2019,” *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2020.
61. Wu X, Wu W, Zeng D, Guo Z, Fang L, Chen H, Li C. “Chest CT findings in patients with coronavirus disease 2019 and its relationship with clinical features,” *Investigative radiology*. 2020;55(5):257–261.

62. Çullu N, Kalemci S, Karakaş O, Eser I, Yalçın F, Boyacı FN, Karakaş E. "Efficacy of ct in diagnosis of transudates and exudates in patients with pleural effusion," *Diagnostic and Interventional Radiology*.2014;20(2):116.
63. Shen C, Yu N, Cai S, Zhou J, Sheng J, Liu K, Zhou H, Guo Y, Niu G. "Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of coronavirus disease 2019," *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2020.
64. Ghosh B, Kumar N, Singh N, Sadhu AK, Ghosh N, Mitra P, Chatterjee J. A Quantitative Lung Computed Tomography Image Feature for Multi-Center Severity Assessment of COVID-19. *BJM Yale* 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.07.13.20152231>.
65. Yang R, Li X, Liu H, et al. Chest CT severity score: an imaging tool for assessing severe COVID-19. *Radiology* 2020 DOI: 10.1148/ryct.2020200047.
66. Chang YC, Yu CJ, Chang SC, et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT. *Radiology* 2005; 236: 1067-1075. [PubMed].
67. Kunwei Li, Yijie Fang, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). *Eur Radiol* 2020 DOI: 10.1007/s00330-020-06817-6. [PMC free article] [PubMed].
68. Li K, Wu J, Wu F, et al. The clinical and chest CT features associated with severe and critical COVID-19 pneumonia. *Invest Radiol* 2020 DOI: 10.1097/RLI.0000000000000672. [PMC free article] [PubMed].
69. Pizón A. Severo o grave? *Acta médica colombiana*. 2016;(42) 1:73.
70. Kim JM, Chung YS, Jo HJ, Lee NJ, Kim MS, Woo SH, Park S, Kim JW, Kim HM, Han MG. Identification of Coronavirus Isolated from a Patient in Korea with COVID-19. *Osong Public Health Res. Perspect*. 2020; 11:3–7.

71. Menachery VD, Graham RL, Baric RS. Jumping species-a mechanism for coronavirus persistence and survival. *Curr. Opin. Virol.* 2017; 23:1–7.
72. Hernández, R. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: Ed. Mc Graw Hill; 2014.
73. Collins JA, Ramos RP, Loyola FV, Meza IA, Díaz GE, Márquez IP. Extensión de la afectación pulmonar por tomografía en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2. *An Fac med.* 2021;82(2):113-7. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i2.19707>.
74. Quiróz IU. “hallazgos tomográficos de la afectación pulmonar en pacientes fallecidos con diagnóstico de covid-19 mayores de 18 años en el hospital Es salud II – CAJAMARCA, ABRIL – DICIEMBRE 2020” [Tesis]. Universidad Nacional de Cajamarca, FMH; Perú -2021.
75. Contreras-Grande J, Pineda-Borja V, Díaz H, Calderon-Anyosa RJC, Rodríguez B, Morón M. Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19. *Rev Perú Med Exp Salud Publica.* 2021;38(2):206-13.
76. Trelles M, Guzmán OE, Daly A, Pichilingue JE, Lucchesi EP. Tomografía de Tórax y RT-PCR en casos sospechosos de COVID-19 vistos en el servicio de emergencia de Clínica Delgado. *Rev Per Radiol.* 2020;20.
77. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. *Radiology.* 2020 Aug; 296(2): E55-E64. DOI: 10.1148/radiol.2020200843.
78. Liang T, Liu Z, Wu CC, Jin C, Zhao H, Wang Y, et al. Evolution of CT findings in patients with mild COVID-19 pneumonia. *Eur Radiol.* 2020 Sep; 30(9):4865-4873. DOI: 10.1007/s00330-020-06823-8.

79. Feng Y, Ling Y, Bai T, Xie Y, Huang J, Li J, Xiong W, et al. COVID-19 with Different Severities: A Multicenter Study of Clinical Features. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Jun 1; 201(11): 1380-1388. DOI: 10.1164/rccm.202002-0445OC.
80. Lanza E, Muglia R, Bolengo I, Santonocito OG, Lisi C, Angelotti G, et al. Quantitative chest CT analysis in COVID-19 to predict the need for oxygenation support and intubation. *Eur Radiol*. 2020 Dec; 30(12):6770-6778. DOI: 10.1007/s00330-020-07013-2.
81. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS One*. 2020 Mar 19; 15(3): e0230548. DOI: 10.1371/journal.pone.0230548.
82. José Townsend V. Taller de tesis-metodología de la investigación científica: Unidad de análisis, población y muestra <https://www.thesisworkshop.com/p/poblacion-y-muestra.html>
83. Sánchez-Ríos CP, Jiménez-Cabrera OG, Barreto-Rodríguez O, Téllez-Navarrete NA. Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados. *Neumol Cir Tórax*. 2021; 80 (2): 105-110. <https://dx.doi.org/10.35366/100991> NCT Vol. 80 - Núm. 2 / Abril-Junio 2021 Original doi: 10.35366/100991

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Hipótesis	Metodología y análisis estadístico	Técnica de recolección de datos
¿Cuál es la severidad de neumonía por COVID-19, mediante el escore de extensión porcentual tomográfico en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020?.	Determinar la severidad de neumonía por COVID-19, mediante el escore de extensión porcentual tomográfico en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar la extensión porcentual tomográfico de la lesión del parénquima pulmonar producido por la neumonía COVID-19, en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020. • Identificar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según el pulmón derecho e izquierdo en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo 2020 a 2021. • Estimar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19, según sexo en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020. • Estimar la distribución de la severidad de la neumonía por COVID-19 ,según grupo etario en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC de Lima en el periodo del año 2020. 	Variable de estudio: Severidad de neumonía por COVID-19. Variables demográficas: Sexo y edad.	No se aplica. No se establece relación de variables.	Método deductivo, analítico-sintético. Retrospectivo, transversal. Nivel descriptivo. Diseño observacional. Análisis estadístico descriptivo de Frecuencias Porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión.	Se utilizará técnica documental. Los datos serán recolectados en una ficha auxiliar elaborada en Microsoft Office Excel 2016. El cual será validado por jueces expertos y se evaluará su confiabilidad mediante el alfa de Crombach.

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Tipo Variable	de	Escala de Medición	Indicadores	Valores	Técnicas Instrumentos
Severidad de neumonía por COVID-19.	Grado de lesión del parénquima pulmonar por la neumonía de COVID-19.	Se valora mediante el score de extensión porcentual de la lesión pulmonar en tomografía computada de tórax.	SEVERIDAD: • Leve • Moderada • Severa.	Cuantitativo.		Ordinal.	Informe radiológico de tomografía sin contraste de tórax.	1. Leve: < 7 puntos 2. Moderado 7-14 puntos 3. Severo > 14 puntos.	Método deductivo y analítico-sintético y técnica documental. Instrumento es una ficha auxiliar de recolección de datos elaborado en Microsoft Office Excel 2016.
Score de extensión porcentual (%).	Instrumento que determina el porcentaje de lesión pulmonar por neumonía COVID-19	Lo cuantifica el Médico radiólogo mediante la observación en laboratorio de tomografía.	Porcentual o proporcional.	Cuantitativa.		Ordinal.	Informe radiológico de tomografía sin contraste de tórax.	1. 5%=1pnt. 2. 5-25%=2pnt 3. 25-50%=3pnt 4. 50-75%=4pnt. 5. >75%=5pnt.	
Variable demográfico.	Características que determinan la salud y su estatus social de la población.	Mediante el conteo de la edad cronológica y según caracteres sexuales del paciente.	Sociodemográficas - Género - Edad - Grupo etario	- Cualitativa - Cuantitativa. - cuantitativa	-	- Nominal - Razón - Razón	- Sistema de gestión hospitalaria. - Sistema de gestión hospitalaria.	- Masculino y femenino - Mayores a 18 años.	

Anexo 4. Constancia de aplicación del instrumento

Anexo 3. Matriz de operacionalización del instrumento

“SEVERIDAD DE NEUMONÍA POR COVID-19 MEDIANTE ESCORE DE EXTENSIÓN PORCENTUAL TOMOGRAFICA EN EL CENTRO IMÁGENES DE DIAGNÓSTICO CIMEDIC DE LIMA - 2020”

Historia Clínica: **Fecha:** .../.../..... **Nº Paciente:**

DATOS GENERALES (SOCIODEMOGRÁFICAS)

1. Sexo: Masculino () Femenino: ().
2. Edad: En años cumplidos.

ESCORE DE EXTENSIÓN PORCENTUAL (%):

1. Porcentaje de lesión pulmonar (uno o ambos campos pulmonares): %.
2. Puntuación que corresponde al % de lesión pulmonar: ... puntos.

VARIABLE DE ESTUDIO: SEVERIDAD DE NEUMONÍA POR COVID-19

Clasificación de severidad:

1. Leves: Si () No ().
2. Moderado: Si () No ().
3. Severo: Si () No ().

Nombre del (a) investigador: Janeth Isabel Villa Gutarra

Consentimiento / asentimiento informado: No se aplica porque es un estudio retrospectivo.

Anexo 5. Confiabilidad y validez del instrumento

Lima 09 de febrero del 2021

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU:200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Doctor

HECTOR JULIO ROMERO CHAPARRO

Gerente General

Yo, **HECTOR JULIO ROMERO CHAPARRO**, Gerente General de Servicios Médicos De Diagnostico SA (**CIMEDIC**), en respuesta al escrito en el que solicita autorización para el acceso al área de diagnóstico por imagen para recabar información para realizar mi proyecto de tesis, mediante la firma de este documento en respuesta a su solicitud declaro: Que doy mi consentimiento para que la **Egresada Villa Gutarra Janeth Isabel**, aplique su proyecto de tesis titulado “**SEVERIDAD DE NEUMONÍA POR COVID- 19 MEDIANTE SCORE DE EXTENSIÓN PORCENTUAL TOMOGRAFICA EN EL CENTRO DE IMAGANES DE DIAGNOSTICO CIMEDIC - 2020**”, en el servicio de tomografía, accediendo a los informes de tomografía realizados durante ese periodo, comprobando que es un requisito para la titulación en la licenciatura en tecnología médica y por tanto no perjudica a la institución ni a mi persona

Sin otro particular me despido de usted con un cordial saludo. Atentamente,

HECTOR JULIO ROMERO CHAPARRO



Gerente General CE No

000115862

Anexo 6. Data de procesamiento de datos

Nº	Sexo	Edad (años)	Distribución	Pulmón afectado	Lesión pulmonar (%)	Puntuación al porcentaje de lesión	Severidad
1	1	16	3	3	25	4	1
2	2	68	1	3	24	3	1
3	1	46	1	3	12	2	1
4	1	72	2	2	30	5	1
5	2	28	2	1	73	13	2
6	2	62	1	3	6	2	1
7	1	48	2	3	72	12	2
8	1	54	2	3	77	17	3
9	2	90	2	3	50	7	2
10	1	28	1	3	14	2	1
11	2	52	2	3	45	6	1
12	1	22	2	3	50	7	2
13	2	59	2	1	72	12	2
14	2	56	1	1	20	3	1
15	1	75	1	3	50	7	2
16	1	66	3	3	25	4	1
17	1	56	3	1	71	11	2
18	1	47	2	1	72	12	2
19	1	53	1	3	50	7	2
20	1	51	1	3	12	2	1
21	2	53	2	1	78	18	3
22	1	45	1	1	8	2	1
23	1	71	1	3	24	3	1
24	2	51	1	3	10	2	1
25	2	62	1	3	10	2	1
26	1	54	1	3	50	7	2
27	1	35	1	1	45	6	1
28	2	54	1	3	6	2	1
29	1	70	1	1	72	12	2
30	2	40	2	3	74	14	2
31	1	43	1	1	71	11	2
32	1	61	2	3	72	12	2
33	1	74	1	1	45	6	1
34	1	71	1	1	78	18	3
35	2	67	1	1	79	19	3

36	2	65	1	3	8	2	1
37	1	53	1	3	50	7	2
38	1	29	2	1	55	8	2
39	1	80	2	3	55	8	2
40	1	66	2	3	10	2	1
41	1	63	1	3	18	2	1
42	1	34	1	3	30	5	1
43	1	78	2	3	45	6	1
44	2	66	2	3	25	4	1
45	1	44	1	2	25	4	1
46	2	67	2	3	14	2	1
47	2	58	2	3	55	8	2
48	2	41	2	3	72	12	2
49	1	53	1	3	55	8	2
50	1	31	2	3	76	16	3
51	2	64	2	1	75	15	3
52	1	58	2	1	77	17	3
53	1	53	2	3	70	10	2
54	1	56	1	3	70	10	2
55	1	38	1	1	55	8	2
56	1	67	2	2	78	14	2
57	1	33	1	3	12	2	1
58	1	48	1	1	30	5	1
59	2	84	1	1	77	17	3
60	1	68	2	2	70	10	2
61	1	32	2	3	80	20	3
62	2	66	2	1	76	16	3
63	2	35	1	3	10	2	1
64	1	39	2	1	79	19	3
65	1	21	1	2	8	2	1
66	1	34	2	1	73	13	2
67	1	57	1	3	12	2	1
68	2	56	1	3	22	3	1
69	1	33	1	3	18	2	1
70	1	61	2	3	72	12	2
71	1	44	1	3	10	2	1
72	2	54	2	1	50	7	2
73	1	82	1	3	50	7	2
74	2	36	1	1	8	2	1

75	2	66	1	3	50	7	2
76	2	59	1	3	25	4	1
77	1	44	1	1	50	7	2
78	2	39	1	3	10	2	1
79	2	54	1	2	50	7	2
80	2	67	2	1	79	19	3
81	1	31	1	3	73	13	2
82	1	46	1	1	30	5	1
83	2	62	1	3	30	5	1
84	2	49	1	3	10	2	1
85	1	60	2	1	72	12	2
86	2	58	2	1	50	7	2
87	2	41	1	3	20	3	1
88	1	24	1	3	10	2	1
89	2	34	1	2	10	2	1
90	1	63	1	3	50	7	2
91	2	34	2	3	55	8	2
92	2	75	2	1	77	17	3
93	1	41	1	3	60	9	2
94	1	73	1	3	35	5	1
95	2	62	1	3	6	2	1
96	1	73	1	1	50	7	2
97	1	42	1	2	25	4	1
98	1	67	2	3	70	10	2
99	2	63	2	1	73	13	2
100	1	58	2	1	60	9	2
101	1	57	2	1	50	7	2
102	1	55	1	3	25	4	1
103	2	72	1	3	25	4	1
104	2	34	1	1	73	13	2
105	1	67	1	3	28	3	2
106	2	31	1	2	3	1	1
107	1	52	1	3	3	1	1
108	2	29	1	3	30	5	1
109	1	33	1	3	55	8	2
110	2	76	2	1	70	10	2
111	2	34	1	3	72	12	2
112	1	40	1	3	70	10	2
113	2	53	2	1	79	19	3

114	1	57	1	1	3	1	1
115	1	71	1	1	75	15	3
116	1	43	2	3	60	9	2
117	1	64	1	3	60	9	2
118	1	74	1	1	74	14	2
119	1	25	1	3	18	2	1
120	1	52	2	1	70	10	2
121	2	77	2	1	50	7	2
122	1	61	2	3	14	2	1
123	1	53	2	1	71	11	2
124	2	77	2	1	71	11	2
125	1	48	2	3	45	6	1
126	2	35	1	3	8	2	1
127	2	63	1	3	50	7	2
128	2	59	1	3	25	4	1
129	2	35	1	3	4	2	1
130	1	55	1	2	45	6	1
131	1	31	1	3	12	2	1
132	2	67	1	3	12	2	1
133	1	58	1	3	4	2	1
134	1	77	1	3	22	3	1
135	2	37	1	1	2	1	1
136	1	41	2	1	60	9	2
137	1	52	1	3	60	9	2
138	1	54	1	3	8	2	1
139	1	55	2	3	50	7	2
140	2	35	2	3	4	2	1
141	2	69	2	3	50	7	2
142	2	42	1	3	20	3	1
143	2	22	1	3	10	2	1
144	1	28	1	1	3	1	1
145	2	38	1	3	20	3	1
146	1	62	2	1	60	9	2
147	2	84	3	3	74	14	2
148	1	37	1	3	4	2	1
149	1	57	1	3	16	2	1
150	1	33	3	3	73	13	2
151	1	68	3	3	75	15	3
152	1	68	3	3	55	8	2

153	2	64	3	3	60	9	2
154	2	77	3	3	76	16	3
155	1	57	1	3	6	2	1
156	1	40	3	3	60	9	2
157	2	50	3	3	30	5	1
158	2	73	1	3	16	2	1
159	2	41	3	3	30	5	1
160	1	34	3	3	85	21	3
161	2	25	1	1	3	1	1
162	2	65	1	3	20	3	1
163	1	46	1	3	55	8	2
164	2	58	1	3	6	2	1
165	2	57	1	3	6	2	1
166	2	44	1	3	15	2	1
167	2	56	3	3	45	6	1
168	1	50	1	3	6	2	1
169	2	51	3	3	60	9	2
170	1	56	3	2	78	18	3
171	1	43	2	1	4	2	1
172	1	61	1	3	14	2	1
173	1	49	3	3	77	17	3
174	2	70	3	3	60	9	2
175	2	52	3	2	73	13	2
176	1	46	3	3	74	14	2
177	1	42	3	3	22	3	1
178	2	59	3	3	12	2	1
179	1	46	3	3	77	17	3
180	1	63	3	3	70	10	2
181	1	53	1	3	14	2	1
182	1	34	1	2	60	14	2
183	2	57	1	2	3	1	1
184	1	47	1	3	28	4	2
185	1	54	3	1	50	7	2
186	1	52	1	2	70	10	2
187	2	62	3	1	30	5	1
188	2	62	3	1	73	13	2
189	1	69	3	1	50	7	1
190	1	67	3	2	25	4	1
191	2	67	3	1	70	10	2

192	1	32	3	1	60	9	2
193	1	51	3	1	74	14	2
194	1	58	3	1	55	8	2
195	1	46	1	1	25	4	1
196	2	40	1	2	3	1	1
197	1	69	3	1	50	7	1

Anexo 7. Consentimiento / asentimiento informado: No fue necesario por ser un estudio retrospectivo que se utilizó datos secundarios.

Anexo 8. Declaración de confidencialidad



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCION DE LA UNIDAD DE
INVESTIGACION

DECLARACION DE CONFIDENCIALIDAD

Yo **Janeth Isabel Villa Gutarra**, identificado (a) con DNI N° **45757571** estudiante/docente/egresado la escuela profesional de **Tecnología Médica - Radiología**, (vengo/habiendo) implementando/implementado el proyecto de investigación titulado **“Severidad de Neumonía por COVID-19 mediante score de extensión porcentual tomográfica en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC-2020”**, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 14 de enero 2022.



Apellidos y nombres: Villa Gutarra Janeth
Isabel

Responsable de investigación

Anexo 9. Fotos de la aplicación del instrumento

DOCUMENTO PARA VALIDAR EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a):

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Bachiller de la Universidad Peruana los andes, requiero validar el instrumento con el cual se recogerá la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual se optará el grado de Licenciado en Tecnología Médica del área de Radiología.

El título del proyecto de investigación es: **“Severidad de neumonía por covid-19 mediante score de extensión porcentual tomográfica en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC- 2020”**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de personal especializado para poder aplicar el instrumento en mención, se ha considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de atención de tomografía computarizada y/o investigación aplicada.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Objetivos.
- Operacionalización de las variables.
- Matriz de consistencia
- Instrumento
- Instrumento para validación por juez-experto

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Apellidos y nombre:
Bach. Villa Cutarra Janeth Isabel
D.N.I: 45757571

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN POR JUEZ – EXPERTO

Instrumento: Encuesta

Proyecto de tesis: “Severidad de neumonía por covid-19 mediante score de extensión porcentual tomográfica en el centro de imágenes de diagnóstico cimedec- 2020”.

Tesista: Janeth Isabel Villa Gutarra

Indicaciones: Evalúe cada una de las preguntas del instrumento del 1 al 4 si corresponde y/o está bien estructurada (valor 1: bajo/inadecuado - hasta 4: alto/adequado). Marque con una equis o check en el casillero correspondiente.

ITEM	Objetivo	Escala evaluativa				Observaciones
		1	2	3	4	
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 adecuado			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		

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []**

No aplicable []

Validado por: Edwin Noel Meza Vásquez

N° identificación (CTMP): 6594

Institución: HRDCQ “Daniel A. Carrión”- Huancayo

Cargo que desempeña: Tecnólogo Médico

Lugar y fecha de validación: 06 de mayo 2022

Grado académico más alto alcanzado: Magister



INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN POR JUEZ – EXPERTO

Instrumento: Encuesta

Proyecto de tesis: “Severidad de neumonía por covid-19 mediante score de extensión porcentual tomográfica en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC- 2020”.

Tesista: Janeth Isabel Villa Cutarra

Indicaciones: Evalúe cada una de las preguntas del instrumento del 1 al 4 si corresponde y/o está bien estructurada (valor 1: bajo/inadecuado - hasta 4: alto/adequado). Marque con una equis o check en el casillero correspondiente.

ITEM	Objetivo	Escala evaluativa				Observaciones
		1	2	3	4	
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 adecuado				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		

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Validado por: Rocío Del Pilar Arroyo Espinoza

Nº identificación (CTMP): 12253

Institución: HRDCQ “Daniel A. Carrión”- Huancayo

Cargo que desempeña: Tecnólogo Médico-Radiología

Lugar y fecha de validación: Huancayo 2 de mayo 2022

Grado académico más alto alcanzado: Magíster


 MG. Rocío Del Pilar Arroyo Espinoza
 Tecnólogo Médico - Radiología
 CTMP: 12253
 Sello – Firma de experto

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN POR JUEZ – EXPERTO

Instrumento: Encuesta

Proyecto de tesis: “Severidad de neumonía por covid-19 mediante score de extensión porcentual tomográfica en el centro de imágenes de diagnóstico CIMEDIC- 2020”.

Tesista: Janeth Isabel Villa Cutarra

Indicaciones: Evalúe cada una de las preguntas del instrumento del 1 al 4 si corresponde y/o está bien estructurada (valor 1: bajo/inadecuado - hasta 4: alto/adequado). Marque con una equis o check en el casillero correspondiente.

ITEM	Objetivo	Escala evaluativa				Observaciones
		1	2	3	4	
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 adecuado				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	

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** []

No aplicable []

Validado por: Soledad Sonia Herrera Enríquez

N° identificación (CTMP): 11408

Institución: IREN CENTRO “Instituto Regional de Enfermedades Neoplasias”

Cargo que desempeña: Tecnólogo Medico-Radiología

Lugar y fecha de validación: Huancayo 2 de mayo 2022

Grado académico más alto alcanzado: Magíster


M.G. Herrera Enríquez Soledad Sonia
Tecnólogo Médico - Radiología
 Sello. F. N. n. 11408 Experto

