



**REQUERIMIENTO DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PACIENTES RECUPERADOS DE COVID 19 DE  
ACUERDO CON COMPROMISO PARENQUIMATOSO PULMONAR, EN UN CENTRO DE ALTA  
COMPLEJIDAD EN BOGOTÁ, COLOMBIA.**

Steffany Paola Amador Ayala

Juan Sebastián Aponte Diaz

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Médico internista

Bogotá, Colombia

2021

**REQUERIMIENTO DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PACIENTES RECUPERADOS DE COVID 19 DE ACUERDO CON COMPROMISO PARENQUIMATOSO PULMONAR, EN UN CENTRO DE ALTA COMPLEJIDAD EN BOGOTÁ, COLOMBIA.**

Autores

Steffany Paola Amador Ayala

Juan Sebastián Aponte Diaz

Tutores

Juan Camilo Motta Valencia

Ana María Barragán González

Medicina interna

Universidad del Rosario

Bogotá, Colombia

2021

## Identificación del proyecto

**Institución académica:** Universidad del Rosario

**Dependencia:** Medicina interna

**Título de la investigación:** Requerimiento de oxígeno domiciliario en pacientes recuperados de COVID 19 de acuerdo con compromiso parenquimatoso pulmonar, en un centro de alta complejidad en Bogotá, Colombia.

**Instituciones participantes:** Universidad del Rosario – La Cardio.

**Tipo de investigación:** Cohorte retrospectiva.

**Investigador principal:** Steffany Paola Amador Ayala / Juan Sebastián Aponte Diaz.

**Investigadores asociados:** No.

**Asesor clínico o temático:** Juan Camilo Motta Valencia

**Asesor metodológico:** Ana María Barragán González

**Agradecimientos especiales:** Andrés Felipe Mejía León y José Eduardo Chaustre Soledad, residentes de radiología universidad del Rosario.

Tabla de contenido	
Resumen .....	6
Abstract .....	7
1. Introducción .....	8
1.1. Planteamiento del problema .....	8
1.2. Justificación .....	10
2. Marco teórico .....	11
3. Pregunta de investigación .....	13
4. Objetivos .....	13
4.1. Objetivo general .....	13
4.2. Objetivos específicos .....	13
5. Formulación de hipótesis .....	14
6. Metodología .....	14
6.1. Diseño de estudio .....	14
6.2. Población y muestra .....	15
6.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	15
6.4. Tamaño de muestra .....	15
6.5. Muestreo .....	16
6.6. Definición y operacionalización de variables .....	16
6.6.1. Definiciones .....	22
6.6.2. Operacionalización de variables .....	22
6.7. Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos .....	22
6.8. Plan de procesamiento de muestras biológicas .....	22
6.9. Plan de análisis de datos .....	22
6.10. Alcances y límites de la investigación .....	24
6.11. Control de sesgos .....	24

7. Aspectos éticos .....	25
7.1. Equipo de investigación .....	25
7.2. Categoría de la investigación .....	25
7.3. Población sujeta de investigación .....	26
7.4. Proceso de obtención de consentimiento informado .....	26
7.5. Uso de datos personales .....	26
7.6. Riesgos y beneficios .....	27
7.7. Titularidad de la información .....	27
7.8. Criterios que se tendrán en cuenta para definir la autoría de los productos de investigación .....	27
8. Administración del proyecto .....	27
8.1. Presupuesto .....	27
8.2. Cronograma .....	28
9. Resultados .....	29
9.1. Resultados descriptivos .....	29
9.2. Riesgo de requerimiento de oxígeno de acuerdo con compromiso parenquimatoso.....	34
9.3. Evaluación de la calidad de la medición de la exposición.....	34
9.4. Análisis exploratorio de la precisión diagnóstica de la escala CTSS a partir de TC.....	39
10. Discusión.....	40
11. Referencias .....	45
12. Anexos .....	50
Anexo 1. Formato de recolección de datos .....	50

## Resumen

**Introducción:** La pandemia por SARS COV 2 ha supuesto un reto para los sistemas de salud existentes a nivel global con aumento en la demanda de los recursos humanos y técnicos, dejando al descubierto la vulnerabilidad del sistema, especialmente en países en vía de desarrollo como Colombia. En este contexto, la demanda de varias estrategias terapéuticas ha sobrepasado la oferta, una de ellas es el oxígeno domiciliario. La falta de disponibilidad de este aumentó los días de estancia hospitalaria así como las complicaciones asociadas a hospitalizaciones prolongadas y consecuentemente los costos. Se plantea que la identificación temprana de aquellos pacientes con requerimiento de oxígeno suplementario a su egreso a través de la TAC podría minimizar los problemas descritos anteriormente.

**Objetivo:** Estimar el riesgo de requerimiento de oxígeno domiciliario al egreso de hospitalización en pacientes recuperados de COVID 19, que hayan presentado compromiso pulmonar moderado comparado con los pacientes con compromiso leve, valorado por tomografía según el puntaje computed tomography severity score (CTSS).

**Metodología:** Estudio de cohortes en pacientes con infección confirmada por SARS COV2 en quienes se identificó compromiso parenquimatoso pulmonar leve – moderado valorado por CTSS para probar el riesgo de oxígeno suplementario al momento del egreso hospitalario. Se utilizó estadística descriptiva, se construyó un modelo de Poisson para estimar el RR. Se evaluó concordancia entre observadores de las lecturas de TC y se exploró el rendimiento diagnóstico de los puntajes de CTSS.

**Resultados:** Se analizaron 159 pacientes 94 pacientes en la cohorte expuesta (59%) y 65 pacientes (41%) en la cohorte no expuesta. No se encontró aumento de riesgo de egreso con oxígeno suplementario domiciliario RR 1.27 (IC95% 0.89-1.80) por compromiso parenquimatoso. Se evaluó la calidad de la medición de la exposición en 10% de las lecturas hechas en duplicado en donde la mediana de Kappa fue 0.80 (Q1:0.75; Q3:0.85). El análisis exploratorio de rendimiento diagnóstico del valor de CTSS de 7 reportó un área bajo la curva cercana a 50%.

**Conclusión:** Este estudio no encontró aumento de riesgo de egreso con oxígeno suplementario domiciliario a partir del compromiso parenquimatoso medido por la escala CTSS en TC de ingreso a la hospitalización.

## **Abstract**

**Introduction:** The SARS-CoV-2 pandemic has posed a challenge to existing health systems around the world, with an increase in demand for human and technical resources, exposing the vulnerability of the system, especially in developing countries like Colombia. In this context, the demand for several therapeutic strategies has exceeded supply, one of them being home oxygen. The lack of availability of this increased hospital stay days as well as complications associated with prolonged hospitalizations and consequently costs. It is proposed that early identification of those patients with a requirement for supplemental oxygen at discharge through CT could minimize the problems described above

**Objective:** To estimate the risk of home oxygen requirement at discharge from hospitalization in patients recovered from COVID 19, who have presented moderate pulmonary involvement compared to patients with mild involvement, assessed by tomography according to the CTSS score.

**Methodology:** A cohort study was conducted in patients with confirmed SARS-CoV-2 infection who had mild to moderate pulmonary parenchymal involvement assessed by CTSS to test the risk of supplemental oxygen at the time of hospital discharge. Descriptive statistics were used, a Poisson model was constructed to estimate the RR. Concordance between observers of CT readings was evaluated and the diagnostic performance of CTSS scores was explored.

**Expected results:** A total of 159 were analyzed. Within this population 94 patients were categorized into exposed group (59%) and 65 patients were categorized in the control group (41%). No increased risk of discharge with home supplemental oxygen related to parenchymal involvement was found (RR 1.27; 95% CI 0.89-1.80). The exposure measurement was evaluated in duplicated reports which accounted for about 10% of the total of readings, the median Kappa was 0.80 (Q1:0.75; Q3:0.85). The threshold of a CTSS score equal o greater than 7 points was found to have an area under the curve close to 50% according to an exploratory analysis of the diagnostic performance of the CTSS.

## Introducción

### Planteamiento del problema

Los coronavirus representan una familia heterogénea y diversa de agentes infecciosos usualmente relacionados con infecciones respiratorias altas leves. Actualmente se conocen dos tipos de coronavirus capaces de causar infección respiratoria severa, neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), falla ventilatoria y la muerte siendo estos los coronavirus del síndrome respiratorio de oriente medio (MERS - COV) y los coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-COV). Una nueva variante de betacoronavirus denominada SARS-COV 2 culpable de la pandemia de COVID 19 detectada en la provincia de Wuhan, China a finales del año 2019 (1). Esta situación de salud representa actualmente el problema de salud pública más relevante a nivel global con más de 524 millones de casos confirmados y más de 6 millones de muertes a fecha del 25 de mayo de 2022 (2). A pesar de la implementación de las estrategias de vacunación con más de 1.7 billones de personas vacunadas en el mundo, la tendencia de contagios a nivel global continúa hacia el alta (2,3) y las proyecciones al futuro próximo y lejano sugieren nuevos brotes en los próximos años (4).

A lo largo de la pandemia ha quedado en evidencia la susceptibilidad de los diferentes sistemas de salud frente al aumento desmesurado de la demanda de recursos humanos y físicos con lo que se ha planteado la importancia de la adecuada racionalización de estos (5). En este contexto el reconocimiento oportuno de los pacientes cobra importancia dada la presentación clínica variable de la infección por COVID 19 que conlleva una amplia gama de manifestaciones de la enfermedad, desde casos leves en el 85% de los casos, hasta un 14% con un cuadro severo con requerimiento de oxigenoterapia (6).

El oxígeno suplementario es reconocido como un medicamento esencial por la organización mundial de la salud (OMS) (7) y representa una de las primeras líneas de manejo para los pacientes con hipoxemia relacionada con COVID 19, por lo cual diversos países en vía de desarrollo incluido Colombia se han visto enfrentados a la escasez de este fármaco (8–10). En el contexto colombiano, el egreso hospitalario temprano se ve entorpecido por una amplia gama de trámites de índole no médico, entre otros, la autorización de oxígeno domiciliario (11) situación que se ha agudizado durante el transcurso de la pandemia con el consecuente aumento en el tiempo de estancia hospitalaria y su impacto negativo sobre complicaciones de índole infeccioso, tromboembólico y de rehabilitación (12,13). La gestión oportuna de los recursos durante la pandemia ha demostrado disminuir los días de hospitalización innecesarios en un promedio de hasta 5 días incluso en pacientes con requerimiento de oxígeno (14), por lo cual un sistema de estratificación e identificación de aquellos pacientes con mayor probabilidad de desarrollar complicaciones, entre ellas requerir oxigenoterapia, podría impactar de manera significativa en manejo de los recursos en países con poca capacidad para aumentar la oferta de servicios de salud (15).

Hasta el momento diferentes grupos de trabajo han intentado predecir tempranamente la necesidad de oxígeno domiciliario en distintos escenarios. Lee y colaboradores estudiaron 221 pacientes con infección confirmada por SARS COV-2 proponiendo modelos para predecir la posibilidad de deterioro respiratorio y consiguiente requerimiento de oxígeno en el ámbito intrahospitalario. Los autores, sugieren variables como los niveles de proteína C reactiva (PCR), el antecedente de hipertensión arterial, edad, el conteo de neutrófilos y linfocitos. El área bajo la curva (AUC: area under the curve) del modelo fue cercana a 0.9, sin embargo, hasta donde conocen los investigadores sólo se incluyó población coreana, limitando su utilidad en nuestro medio (16). Kohli y colaboradores proponen un puntaje de severidad basados en el compromiso del parénquima pulmonar obtenido a partir de tomografía axial computarizada (TAC), utilizando un software de aprendizaje profundo automatizado y encontraron que, a mayor puntaje de severidad, mayor necesidad de oxígeno (17). Saeed y colaboradores (18) estudiaron más de 900 pacientes con el fin de identificar la relación entre la severidad del compromiso parenquimatoso pulmonar medido por CTSS en la primera TAC tomada entre los días 6 a 11 de inicio de los síntomas tras el ingreso (19) y el requerimiento de oxígeno suplementario en el ámbito intrahospitalario encontrando que el 89% de los pacientes con hallazgos leves no requirieron ningún tipo de oxigenoterapia complementaria en comparación a un 49.8% y 3.3% en caso de compromiso moderado, así como severo respectivamente. Los investigadores sugieren que la severidad del compromiso del parénquima pulmonar medido por tomografía no está confundida por covariables como la carga de comorbilidades, lo que podría guiar la decisión sobre la necesidad de oxígeno de forma sencilla. En la mayoría de los estudios precedentes, el método de administración de oxígeno fue la cánula nasal representando la vía de administración en el 50% de los pacientes con requerimiento de este soporte, en adición, se identificó una tendencia hacia un mayor tiempo de estancia hospitalaria en aquellos pacientes con casos no leves en comparación a los leves (18). La TAC ha ganado un papel fundamental a lo largo de la pandemia en función de su capacidad diagnóstica, diferenciándose de los métodos moleculares en su capacidad para detectar el grado de compromiso parenquimatoso pulmonar lo que les confiere potencial pronóstico (6,20). Se han documentado diferentes patrones tomográficos en amplias cohortes de pacientes con infección confirmada, dichas características han permitido el desarrollo de diversas escalas de clasificación en función de la frecuencia de los diferentes hallazgos imagenológicos siendo las escalas COVID -19 reporting and data system (CO RADs), radiological society of North América (RSNA) y CTSS las más ampliamente utilizadas en nuestro medio (6). El poder pronóstico de estas escalas ha sido evaluado previamente encontrando una asociación estadísticamente significativa entre el puntaje, el traje al ingreso y la posibilidad de desarrollar una enfermedad crítica, y por ende la necesidad de oxígeno suplementario (20,21).

No se encontró estrategias de identificación de pacientes con alta probabilidad de requerimiento de oxígeno en población latinoamericana, por lo cual se planteó la realización de este estudio en nuestro medio, tomando como herramienta, los hallazgos tomográficos

## Justificación

La presente investigación se centrará en estudiar la relación que existe entre el compromiso tomográfico pulmonar de pacientes con COVID 19 evaluado a través del puntaje CTSS y el requerimiento de oxigenoterapia ambulatoria de dichos pacientes (18); esto con el fin de poder estimar y seleccionar de forma más objetiva la población que realmente se benefician de dicha suplencia teniendo en cuenta la escasez mundial de oxígeno debido a esta nueva pandemia (16).

La situación actual mundial por el virus SARS COV 2 ha desencadenado una crisis no solo sanitaria sino económica insólita, se hace importante el fortalecer el diagnóstico y severidad de la enfermedad con el objetivo de guiar la terapéutica pulmonar no solo intrahospitalaria sino ambulatoria disminuyendo el gasto a veces innecesario de recursos como el oxígeno suplementario (6).

Bogotá, con más de 7.181 millones de personas (22), se ha caracterizado por ser el punto álgido en cuanto a cifras de contagio, velocidad de transmisión y despliegue de recurso humano y físico durante el transcurso de la pandemia, así mismo presentando alta demanda de suministro de oxígeno para el manejo de los convalecientes en sus hogares. Condición fácilmente identificable en centros de alta calidad como aquel en el cual se pretende llevar a cabo este estudio.

Muchos estudios han buscado correlacionar los hallazgos del compromiso de segmentos pulmonares afectados, que se distribuyen principalmente en la periferia del parénquima pulmonar con mayor prevalencia de opacidades en vidrio esmerilado con los casos severos, donde se ha evidenciado mayor compromiso segmentario pulmonar con opacidades de predominio tanto central como periférico asociado a focos de consolidación y derrame pleural, basados en estos planteamientos se quiere establecer el real requerimiento en la suplementación de oxígeno según la severidad del compromiso parenquimatoso pulmonar de los pacientes con SARS COV 2; de esta forma hacer un mejor uso del recurso a nivel nacional y en una institución prestadora de salud de alta complejidad (23) .

Los resultados obtenidos serán difundidos a través de las diferentes plataformas físicas y virtuales de una clínica de alto nivel de complejidad con el fin de beneficiar a toda la población posible de Bogotá.

## 1. Marco Teórico

Una serie de casos de neumonía de instauración y evolución inusitadas evidenciados por primera vez en los vendedores y clientes del mercado de la ciudad de Wuhan, China a finales del 2019 representó el inicio de la pandemia causada un nuevo virus denominado por el parte del comité internacional de taxonomía como el coronavirus tipo 2 relacionado con el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SARS-CoV2) (24) agente etiológico de la enfermedad denominada como COVID 19 por parte de la OMS (2), entidad que a su vez declaró a dicha enfermedad como pandemia en el primer trimestre del 2020 siendo hasta la fecha el principal problema de salud pública a nivel global a pesar de las medidas de internacionales tomadas para frenar su avance.

El SARS-CoV2 representa uno de los integrantes de la familia B coronavirus que engloban un amplio número de especies virales usualmente relacionadas con infecciones respiratorias leves en humanos y animales, sin embargo, a diferencia de estos el nuevo coronavirus se ha relacionado con una amplia gama de manifestaciones clínicas incluyendo la falla ventilatoria, el SDRA y la muerte (1), asemejando el comportamiento del virus SARS-COV y el MERS culpables de brotes pandémicos en 2003 y 2012, respectivamente (25).

Las similitudes entre SARS-CoV y MERS COV permitió el desarrollo temprano de pruebas diagnósticas moleculares basadas en fragmentos genómicos de dichos coronavirus (26) representado el estándar de oro actual, sin embargo, el alto índice de contagio ha llevado al límite a los sistemas de salud sobrepasando la capacidad de diagnóstico oportuno a través de dichos métodos moleculares (5,6). Por lo anterior diferentes grupos recurrieron una vez más a la experiencia previa con los virus del MERS y el SARS volcando su atención hacia la tomografía de tórax como un método alternativo para la aproximación hacia la enfermedad evidenciando la aparición de cambios tomográficos hasta 4 días antes de una prueba molecular positiva, así como la presencia de patrones imagenológicos típicos lo cual hizo evidente el potencial diagnóstico de la TAC (27).

De manera similar, basados en la relación entre los hallazgos tomográficos y la progresión de la enfermedad en los pacientes con MERS (28) se teorizó el papel pronóstico de la tomografía en contexto del COVID 19, en este orden de ideas, diferentes autores alertaron de manera temprana la posible relación entre patrones imagenológicos como opacidades en vidrio esmerilado, infiltrados intersticiales y patrón de adoquinado desordenado con un peor pronóstico (29,30). Con la experiencia acumulada especialmente en China, se hizo evidente a lo largo del tiempo que dichas anomalías imagenológicas tendían a cambiar conforme progresaba la enfermedad, en uno de los primeros trabajos descriptivos al respecto se evidenció que la tendencia a la progresión imagenológica se presentaba en hasta el 83% de los pacientes infectados independientemente de variables clínicas como la edad, el sexo y los parámetros de analítica de laboratorio (31). El grupo de Ding et al, evaluaron más de 340 tomografías computadas de tórax

describiendo no sólo los hallazgos tomográficos más frecuentes sino también la extensión del compromiso del parénquima pulmonar de una manera semicuantitativa como un subrogado de la severidad de la infección, evaluando a los pacientes entre el día 1 y 28 después del inicio de los síntomas con lo cual pudieron describir un aumento en la severidad del compromiso pulmonar en los primeros 10 días con un posterior plateau hasta la finalización del seguimiento (32). De manera similar Pan y colaboradores (33) evaluaron de forma retrospectiva la extensión del compromiso lobar en 21 pacientes con COVID 19 realizando TAC seriadas a intervalos de 4 días aproximadamente y excluyendo los casos severos, encontrando que la severidad de los infiltrados alcanzaba un pico máximo entre los días 8 y 10 desde el inicio de los síntomas con posterior estabilización y desaparición de dichas anomalías. Dichos hallazgos son similares a los obtenidos por diferentes autores en cuyos trabajos además la severidad tomográfica no está afectada por variables como la edad y el sexo (34,35).

Los puntajes de severidad utilizados en los estudios previos carecían de homogeneidad entre ellos puesto que no se contaba con una escala validada hasta ese momento. Con esto en mente diferentes grupos optan por retomar un sistema de evaluación semi cuantitativa de la extensión del compromiso parenquimatoso pulmonar propuesto inicialmente en 2005 durante la epidemia del SARS(36) en el cual el grado de opacidad pulmonar en TAC de tórax se utiliza como subrogado del daño parenquimatoso derivado de la infección viral dando origen al computed tomography severity score (CT-SS) el cual categoriza como a los pacientes como casos leves, moderados o severos a partir de la sumatoria de puntos atribuida al porcentaje de extensión de opacidades parenquimatosas en cada uno de los cinco lóbulos pulmonares adjudicándose valores de 0,1,2,3,4 y 5 puntos a un compromiso de 0%, menos 5%, 5 – 25%, 26 – 49%, 50 – 75% y mayor del 76% respectivamente considerando como casos leves aquellos con 7 puntos o menos, casos moderados 8-17 puntos y casos severos mas de 18 puntos (33,37). Otros autores han propuesto diferentes formas de interpretación del CTSS como en el caso de Yang et al (38) quienes evaluaron los 18 segmentos pulmonares medidos en la primera TAC al momento del ingreso hospitalario en 102 pacientes de nacionalidad china con COVID 19 confirmado. En dicho estudio se adjudicaron puntajes de 0,1 y 2 puntos si la lesión comprometía el 0%, menos del 50% y más del 50% del segmento pulmonar estudiado respectivamente, de manera paralela se dividieron los pacientes según la severidad clínica de la infección en casos leves y severos, con lo que se puede deducir que el CT-SS era capaz de identificar a los casos severos con una sensibilidad del 83%, especificidad del 94% y AUC de 0.89. Posteriormente Lieveld et al, no sólo validaron externamente este puntaje, sino que también documentaron la asociación entre la severidad medida por CT-SS y desenlaces clínicos fuertes como la admisión hospitalaria, el ingreso a UCI y la mortalidad a 30 días (21).

A pesar de lo anterior, la información en cuanto a la asociación entre la severidad imagenológica y la necesidad de terapias de soporte como el oxígeno suplementario a bajo flujo es escasa, esto cobra relevancia al momento de evaluar el impacto económico derivado de la prolongación de la estancia hospitalaria de este subgrupo de pacientes que puede llegar a ser de hasta 28 días (39). Diferentes autores

se han puesto a la tarea de dilucidar las posibles asociaciones entre factores clínicos e imagenológicos que permitan predecir el riesgo de requerimiento de oxígeno suplementario a través de la proposición de puntajes pronósticos e incluso de inteligencia artificial, sin embargo, la aplicabilidad de estos métodos es limitada (16,17). Con esto en consideración Saeed et al, evaluaron el requerimiento de oxígeno suplementario en función del compromiso tomográfico medido por CT-SS en población saudí, encontrando una relación lineal entre las dos variables la cual es independiente de las comorbilidades de los pacientes (18). Por lo demás, no se cuentan con estudios similares en población occidental ni latinoamericana por lo que en el contexto epidemiológico actual se torna necesaria la descripción del riesgo de necesidad de suplencia de oxígeno en nuestro medio con base en herramientas disponibles como la TAC con el fin de disminuir el impacto en el sistema de salud.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es el riesgo de requerimiento de oxígeno domiciliario en pacientes recuperados de COVID 19, a partir del compromiso parenquimatoso pulmonar valorado por tomografía según el puntaje CTSS en un centro de alta complejidad en Bogotá, Colombia?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Estimar el riesgo de requerimiento de oxígeno domiciliario al egreso de hospitalización en pacientes recuperados de COVID 19, en paciente con compromiso moderado del parénquima pulmonar comparado con los pacientes con compromiso leve, valorado por tomografía según el puntaje CTSS en un centro de alta complejidad en Bogotá, Colombia.

#### **Objetivos específicos**

1. Describir las características de la población estudiada.
2. Estimar el riesgo de requerimiento de oxígeno domiciliario al egreso de hospitalización en pacientes recuperados de COVID 19, en pacientes con compromiso moderado parenquimatoso pulmonar comparado con los pacientes con compromiso leve (Riesgo crudo).

3. Estimar el riesgo ajustado por covariables, de requerimiento de oxígeno en pacientes con compromiso parenquimatoso severo relativo a los pacientes con compromiso parenquimatoso leve según CTSS.
4. Explorar el rendimiento diagnóstico del compromiso parenquimatoso según CTSS para predecir la necesidad de oxígeno domiciliario al egreso de hospitalización.

### **Formulación de hipótesis**

- **Hipótesis nula:** Los pacientes con compromiso parenquimatoso moderado según CTSS tienen igual riesgo comparado con los pacientes con compromiso parenquimatoso leve de requerir O2 domiciliario al egreso de hospitalización.
- **Hipótesis alterna:** Los pacientes con compromiso parenquimatoso moderado según CTSS tienen mayor riesgo comparado con los pacientes con compromiso parenquimatoso leve de requerir O2 domiciliario al egreso de hospitalización.

### **Metodología**

#### **Diseño de estudio**

- Diseño:  
Estudio de cohortes retrospectiva dinámicas.
- Definición de las cohortes:
  - Cohorte expuesta: Pacientes con compromiso parenquimatoso pulmonar moderado valorado por CTSS.
  - Cohorte no expuesta: Pacientes con compromiso parenquimatoso pulmonar leve valorado por CTSS.
  - Seguimiento.
  - El seguimiento para cada uno de los pacientes iniciará el día de ingreso a la institución el cual consideraremos como día 0.
  - Tiempo del seguimiento: El seguimiento de los pacientes termina en el momento en que se les dé el alta hospitalaria, sean remitidos a otras instituciones o fallezcan.

## **Población y muestra**

La población objetivo del estudio son personas mayores de edad (Mayores de 18 años) tanto hombres como mujeres, atendidos en una institución de alta complejidad por COVID 19 en la ciudad de Bogotá, Colombia durante el año 2020.

La muestra poblacional serán aquellos pacientes que incluyan los criterios de inclusión tomados a partir de una base de datos en un hospital de cuarto nivel de la ciudad de Bogotá, a saber, La cardio.

## **Criterios de inclusión y exclusión**

### **6.3.1 Criterios de inclusión:**

- Mayores de 18 años.
- Infección confirmada por métodos moleculares, específicamente rt-PCR para SARS COV 2.
- Disponibilidad de TAC de tórax con o sin contraste durante su estancia hospitalaria.
- Lectura con base en puntaje CTSS de la tomografía de tórax.

### **6.3.2 Criterios de exclusión**

- Paciente con antecedente de patologías pulmonares que los predisponen a requerimiento o que ya sean usuarios de oxígeno en su domicilio.
- Egreso con oxígeno por otra causa diferente a compromiso parenquimatoso postcovid 19.
- Pacientes con compromiso pulmonar severo por CTSS.
- Pacientes que hayan fallecido durante estancia hospitalaria.
- Requerimiento de ingreso a UCI.

## **Tamaño de muestra**

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula de estimación de tamaño de muestra para una cohorte apoyada en el software Epitools.

Basados en el trabajo de Saeed y colaboradores (18) se consideró una incidencia esperada de requerimiento de oxígeno en los no expuestos (Correspondientes con los catalogados como de riesgo leve) cercano al 58% con un RR esperado de 21.2, IC 95%.

Se estimó que 138 personas expuestas y 138 no expuestas serán suficientes para estimar la relación descrita, siendo un tamaño de muestra total de 276 individuos.

## Muestreo

Se solicitará a servicio de hospitalización de La cardio las historias rotuladas con código CIE10 para el diagnóstico de COVID 19, una vez confirmado el cumplimiento de los criterios de inclusión, haciendo posteriormente selección consecutiva.

- Selección de pacientes expuestos:  
Se iniciará la revisión de historias desde el 1 de enero de 2020, se incluirá de forma secuencial hasta cumplir la cuota de pacientes (n=138).
- Selección de no expuestos:  
Se iniciará la revisión de historias clínicas desde el 1 de enero de 2020 y se incluirán de forma secuencial hasta cumplir la cuota de pacientes (n=138).

## Definición y operacionalización de variables

### 6.6.1 Definiciones

Ver tabla 1

### 6.6.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
<b>Edad</b>	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Cuantitativa	Razón.	Años.
<b>Sexo</b>	Características fenotípicas de las personas obtenidas al nacer.	Cualitativa	Nominal dicotómica.	Femenino o masculino.
<b>Peso</b>	Fuerza que ejerce la gravedad sobre el	Cuantitativa	Razón	Kilogramos

	cuerpo y que es proporcional a la masa.			
<b>Dímero D</b>	Producto de degradación de la fibrina	Cuantitativa	Continua	Positivo o negativo
<b>Linfocitos</b>	Células inmunitarias	Cuantitativa	Continua	Linfopenia: < 1000
<b>Ferritina</b>	Proteína de almacenamiento del hierro en el cuerpo humano. Funciona como marcador de inflamación sistémica.	Cuantitativa	Continua	> 300 ng/ml
<b>PaO2/FiO2</b>	Índice de oxigenación corporal	Cuantitativa	Razón	Pregunta abierta.
<b>Hipertensión arterial</b>	Elevación de la presión arterial > 130/85 mmHg	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoglobina glicada (HbA1c) 6.5%</li> <li>- Glicemia en ayunas &gt; 126 mg/dl</li> <li>- Prueba de tolerancia a la glucosa: TTOG (2 horas con 75 gr) 200 mg/dl</li> <li>- Glicemia al azar 200 mg/dl.</li> </ul>	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Enfermedad renal crónica</b>	Compromiso renal funcional (Tasa de	Cuantitativa	Nominal	SI/NO

	filtración glomerular < 60 ml/min/1.73 m2)  o estructural de más de 3 meses de evolución			
<b>Cirrosis hepática</b>	Compromiso estructural (Fibrosis) y funcional (síntesis hepática)	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Obesidad</b>	Índice de masas corporal > 30	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Cardiopatía isquémica</b>	Compromiso estructural (Disquinesias) y funcional del miocardio (Alteración sistólica o diastólica) posterior a infarto agudo de miocardio	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Enfermedad arterial periférica</b>		Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica</b>	Trastorno pulmonar de características obstructivas crónica	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Lupus eritematoso sistémico</b>	Enfermedad inflamatoria multisistémica autoinmune con criterios de EULAR/ACR:  - ANAS $\geq$ 1/80	Cuantitativa	Nominal	SI/NO

	- Manifestaciones clínicas sistémicas.			
<b>Artritis reumatoide</b>	Enfermedad inflamatoria articular autoinmune crónica. Criterios ACR.	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Vasculitis</b>	Inflamación de los vasos sanguíneos (grandes, medianos o pequeños) de origen autoinmune.	Cuantitativa	Nominal	SI/NO
<b>Disnea</b>	Sensación de falta de aire medido por la escala mMRC.	Cualitativo	ordinal	<p>mMRC 0: No disnea al realizar ejercicio intenso</p> <p>mMRC1: Disnea al caminar deprisa en llano o pendiente poco pronunciada.</p> <p>mMRC 2: Disnea caminando en llano desencadenada al caminar con personas de la misma edad</p>

				<p>mMRC 3: Tiene que detenerse a descansar al caminar 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano</p> <p>mMRC4: La disnea impide al paciente salir de casa o actividades como vestirse o desvestirse.</p>
<b>Vidrio esmerilado en TAC tomada entre los 11 primeros días de inicio de los síntomas y que corresponde con la TAC de ingreso a la institución*</b>	Aumento en la opacidad intersticial difusa con preservación de estructuras bronquiales y vasculares.	Cualitativa	Nominal	Presente o ausente
<b>Vidrio esmerilado con patrón típico por TAC*</b>	Vidrio esmerilado de distribución bilateral periférica.	Cualitativa	Nominal	Si o no
<b>Vidrio esmerilado con patrón atípico por TAC*</b>	Vidrio esmerilado de distribución unilateral y central.	Cualitativa	Nominal	Si o no
<b>Patrón reticular en TAC*</b>	Engrosamiento de septos o líneas interlobulares pulmonares.	Cualitativa	Nominal	Si o no

<b>Patrón reticular típico por TAC*</b>	Patrón reticular de distribución bilateral.	Cualitativa	Nominal	Si o no
<b>Consolidación en TAC*</b>	Aumento homogéneo de la atenuación del parénquima pulmonar con pérdida de los márgenes vasculares y de la vía aérea.	Cualitativa	Nominal	Presente o ausente
<b>Consolidación típica por TAC *</b>	Consolidación multifocal parcheada o confluyente	Cualitativa	Nominal	Presente o ausente
<b>Crazy paving*</b>	Engrosamiento de los septos interlobulares y de las líneas intralobulares sobrepuestas en un fondo de vidrio esmerilado.	Cualitativa	Nominal	Presente o ausente
<b>Computed tomography severity score (CT-SS)*</b>	Puntaje de severidad del compromiso parenquimatoso pulmonar por tomografía	Cualitativa	Nominal	Leve: menos de 7 puntos Moderado: 8-17 puntos Severo: 17 o más puntos
<b>Oxígeno domiciliario</b>	Terapia farmacológica suplementaria administrada en el hogar	Cualitativo	Nominal	Si / No
<b>RT-PCR (Reacción en cadena de polimerasa en tiempo real)</b>	Método de diagnóstico molecular basado en la expansión del	Cualitativa	Nominal	Positiva / Negativa

	material genético del SARS COV2			
<b>Remisión</b>	El paciente recibió egreso a su hogar desde la institución donde se está realizando el estudio	Cualitativa	Nominal	Si / No
<b>UCI</b>	Requerimiento de estancia en UCI	Cualitativa	Nominal	Si / No
<b>Tiempo de seguimiento</b>	Tiempo que dura el paciente desde su ingreso a la institución hasta el momento que se da egreso a su casa.	Cuantitativa	Razón	Días

### **Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos**

Se diseñó un instrumento de recolección tipo formulario con el software Forms licencia Microsoft de La Cardio. Dos de los integrantes del equipo de investigación a saber, Steffany Amador y Juan Sebastián Aponte, se reunieron con el personal del área de estadística de La Cardio para la recolección de datos según la disponibilidad de tiempo de dicho servicio.

Se identificaron los CUPS de interés y se procederá a diligenciar la base de datos previamente establecida en Forms. Una vez se culminó el proceso de recolección de datos se procedió al retiro de los datos personales de cada uno de los pacientes con el fin de mantener la confidencialidad, finalmente se envió la información a los tutores metodológico y temático para iniciar su depuración y análisis.

### **Plan de procesamiento de muestras biológicas**

No requeridas

### **Plan análisis de datos**

Se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis de las variables continuas según la prueba de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se resumen

presentando frecuencias absolutas y relativas. Se probó la independencia de las variables cuantitativas con la prueba de U de Mann Withney o prueba de los rangos de signos de Wilcoxon, así como Ji cuadrado de acuerdo con la escala de estas y la variable dependiente fue el egreso con oxígeno. Dada la distribución de los datos, se decidió realizar un modelo de Poisson con ajuste robusto para la estimación del riesgo relativo ajustado por covariables (40,41) Se comprobaron los supuestos del modelo, incluyendo la variable de exposición (compromiso parenquimatoso leve/moderado) y las que se encontraron significativas en el análisis bivariado (requerimiento de oxígeno durante la hospitalización si/no). Se construyeron múltiples modelos y se seleccionó el más parsimonioso (Ecuación 1). Se probó la bondad de ajuste del modelo con la prueba de goodness-of-fit chi-squared test bajo la hipótesis nula de que la distribución Poisson se ajusta a los datos y se definió la región de rechazo de 0.05 (42)

### **Ecuación 1. Modelo de Regresión Poisson para egreso con oxígeno domiciliario**

$$\log(\mu) = \beta_0 + \beta_1 (\text{moderado}) + \beta_2 (O_2)$$

$\mu$  = Tasa de egresos con oxígeno domiciliario

$\beta_0$  = Intercepto del modelo

$\beta_1, \beta_2$  = Coeficientes de regresión correspondientes a las variables independientes

*moderado* = Compromiso parenquimatoso moderado

$O_2$  = Requerimiento de oxígeno durante la hospitalización

Se calculó el RR tomando el exponente del coeficiente de cada variable (**Ecuación 2**) para estimar las veces en que ocurre el evento de interés en el grupo de expuestos en comparación con los no expuestos, dadas las diferencias en las variables independientes, representadas por el coeficiente. Se probó el poder del estudio para detectar una diferencia significativa entre dos proporciones bajo la hipótesis de que no hay diferencia real entre las proporciones de las dos cohortes. Se utilizó la prueba de proporciones de dos muestras.

### **Ecuación 2. Ecuación de la Razón de Tasas (RR) en Modelos de Poisson**

$$RR = \exp(\beta_i)$$

Para tener un estimado de la confiabilidad de la medición de la exposición se realizó un análisis de concordancia con el uso de la prueba estadística de Kappa y se graficaron las distribuciones de los acuerdos y desacuerdos entre los dos observadores.

Para responder al objetivo exploratorio, se analizó el rendimiento de predicción de egreso con oxígeno domiciliario a partir del valor referencia de 7 o menos para compromiso parenquimatoso leve y 8 a 17 como compromiso parenquimatoso moderado. Asumiendo como estudio.

## **Alcances y límites de la investigación**

El presente estudio buscó generar evidencia necesaria para todos los servicios de salud de tercer o cuarto nivel de atención, que respondieron a la atención de pacientes hospitalizados por COVID-19 o tendrán capacidad para responder a situaciones similares en el futuro. La necesidad consistía en anticipar de forma temprana qué tipo de paciente podría necesitar oxígeno domiciliario basado en el compromiso parenquimatoso, debido a las limitaciones del recurso del oxígeno que se experimentaron en algún momento durante la pandemia. Si la necesidad de oxígeno domiciliario fuera predecible, podría gestionarse tempranamente la consecución del recurso y así optimizar las estancias hospitalarias durante pandemia.

Para la difusión del estudio se tiene en mira la publicación en revistas de impacto a nivel nacional, así como en al menos un evento académico.

## **Control de sesgos**

Para identificar los sesgos inherentes al diseño de cohortes se siguieron las guías de la herramienta e Quality In Prognosis Studies (QUIPS) (43).

Para este diseño se garantizó que la exposición, en este caso es la medición del compromiso del daño del parénquima pulmonar, no existiera antes de que el paciente sufriera de COVID para no incurrir en la inclusión del paciente equivocado. Para reducir el riesgo de sesgo en la medición de la exposición se revisaron los antecedentes de los pacientes en búsqueda de posibles condiciones que se relacionaran con la presencia de vidrio esmerilado por otras causas diferentes a COVID. Se confirmó que el riesgo de incluir un paciente equivocado fue menor debido a que la literatura soporta que dentro de los 11 primeros días del inicio de los síntomas de COVID, se presentan lesiones típicas y este tipo de lesiones son las que se presentan con mayor frecuencia(19). Se contaba con los hallazgos principales de la primera lectura realizada en el marco de la atención clínica de los pacientes durante su ingreso a la cardio que reposaban en la base de datos utilizada como referencia por parte de los autores. Una segunda lectura realizada por dos residentes de radiología sin conocimiento del desenlace de los pacientes fue realizada para hacer el cálculo del CTSS. En adición, se realizó una doble lectura en el 10% de las imágenes para garantizar la confiabilidad de las mismas y se hizo un análisis de concordancia entre observadores, para evaluar la certeza de las mediciones de compromiso parenquimatoso.

Como segunda medida, en el diseño de cohorte se garantizó que la medición del desenlace sucediera de forma estandarizada para todos los pacientes, basado en un método fiable y verificable. La estrategia que se utilizó para identificar la formulación de oxígeno fue la verificación de la orden médica y confirmación por parte del proveedor del oxígeno documentada en la historia clínica para todos los pacientes.

## **Aspectos éticos**

Guía para la descripción de las consideraciones éticas de un proyecto de investigación.

Los siguientes elementos se consideran relevantes al momento de la evaluación de su proyecto de investigación por parte del Comité de Ética. Por favor lea cada uno de los siguientes puntos y complemente su propuesta con todos estos elementos:

### ***Equipo de investigación***

- Steffany Paola Amador Ayala
  - Investigador principal.
  - Médico general Universidad cooperativa de Colombia; Residente de medicina interna Universidad del Rosario
  - Correo: [steffany.amador@urosario.edu.co](mailto:steffany.amador@urosario.edu.co)
- Juan Sebastián Aponte:
  - Investigador principal.
  - Médico general Universidad del Rosario; Residente de medicina interna Universidad del Rosario
  - Correo: [juan.aponte@urosario.edu.co](mailto:juan.aponte@urosario.edu.co)
- Ana María Barragán
  - Tutora metodológica
  - Médico general universidad del rosario
  - Máster en Salud Pública Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel
  - Estudiante de Doctorado en Ciencias Biomédicas Universidad del Rosario.
- Juan Camilo Motta
  - Tutor temático.
  - Médico general Universidad Nacional de Colombia; Médico internista Universidad del Rosario.
  - Médico internista Fundación Cardio Infantil-La Cardio.

### ***Categoría de la investigación***

En concordancia con la resolución No 008430 de 1993, entendiéndose riesgo como la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio en mención se considera que esta es una investigación sin riesgo.

### **Población sujeta de investigación**

Se abordó la población adulta usuaria del servicio de salud de un centro de alta complejidad de la ciudad de Bogotá que ingresaron al sistema por el servicio de urgencias o por medio de remisión a la institución de interés, en concordancia con los criterios de inclusión previamente mencionados y de manera independiente de su procedencia geográfica, nacionalidad, sustrato social, pertenencia étnica, situación penal, orientación sexual, género o credo. Lo anterior se pretende salvaguardar por medio del muestreo aleatorio simple.

### **Proceso de obtención de consentimiento informado**

Se consideró que no es necesaria la obtención de consentimiento informado teniendo en cuenta la naturaleza retrospectiva del estudio basada en el análisis de la información con base en las historias clínicas de la base de datos, con riesgo nulo de exposición para el paciente y la confidencialidad de los datos personales.

### **Uso de datos personales**

Se usó la información de bases de datos en medio electrónico cuyo acceso estaba restringido a los investigadores principales. Se registraron los números de documento de identidad, edad y sexo de los participantes en miras de lograr seguimiento de parámetros clínicos de interés. No se realizó registro de otros datos de identificación personal como nombre, dirección, teléfono o estrato social. Con miras a mantener la reserva y confidencialidad de los sujetos participantes en el estudio, los resultados del estudio son presentados de manera grupal general en función de los diferentes grupos desarrollados durante la investigación.

La anonimización de la información se aseguró al crear un código consecutivo iniciando por 1. Una vez se completó el registro, se eliminaron las cédulas de los pacientes de la base de datos y únicamente los investigadores principales conservaron el consecutivo del registro y el número de identificación en caso de que sea necesario volver a las historias clínicas para revisar la información.

### **Manejo de la base de datos**

Debido a que la recolección de información fue digital, la base de datos fue almacenada en el Drive licencia La Cardio a nombre del Dr. Juan Camilo Motta, a la que solo tuvieron acceso los investigadores Juan Sebastián Aponte Díaz y Steffany Paola Amador Ayala. Una vez anonimizada la información, será enviada a la tutora metodológica para el análisis. La información recolectada se almacenó en el Drive licencia de La Cardio, donde reposará hasta 5 años posterior a la publicación del artículo científico. Posteriormente, el Dr. Juan Camilo Motta destruirá la información por medio de la eliminación de los archivos digitales existentes.

## **Riesgos y Beneficios**

El presente estudio no representó ningún riesgo para sus participantes o investigadores dada su naturaleza retrospectiva y analítica no intervencional. Los beneficios derivados no se verán reflejados de manera directa en los sujetos estudiados, sin embargo, la información obtenida será de beneficio para casos nuevos futuros o reincidencias de COVID 19.

## **Titularidad de la información**

En cuanto a la titularidad de la información planteamos inicialmente y mientras el proyecto se encuentre activo seamos nosotros, los investigadores los titulares a cargo; una vez se termine la extracción de los datos y se obtengan los resultados será cedida dicha titularidad a La cardio.

## **Criterios que se tendrán en cuenta para definir la autoría de los productos de investigación.**

Las personas que participen en el proceso de redacción, aprobación y publicación del mismo protocolo fueron considerados como los autores del trabajo. Dicho papel de autoría ha sido previamente dialogado y acordado entre los participantes de conformidad con los criterios del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME) (44).

## **Administración del proyecto**

### ***Presupuesto***

<b>RUBROS</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
Personal	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Equipos de uso propio	\$ 1.000.0000	\$ 1.000.000
Materiales	\$ 300.000	\$ 300.000
Salidas de campo	\$ 200.000	\$ 200.000
Bibliografía privada	100.000	100.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.100.000</b>	<b>\$ 3.100.000</b>

## Cronograma

Actividad	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Escritura del protocolo	■	■																						
Sometimiento y aprobación por el comité de ética			■	■																				
Piloto de formatos de recolección de información					■	■																		
Recolección de la información					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Tabulación de los datos																	■	■						
Análisis de los datos																			■	■				
Redacción del informe final																						■	■	
Entrega del primer borrador																							■	■
Entrega del artículo final																								■

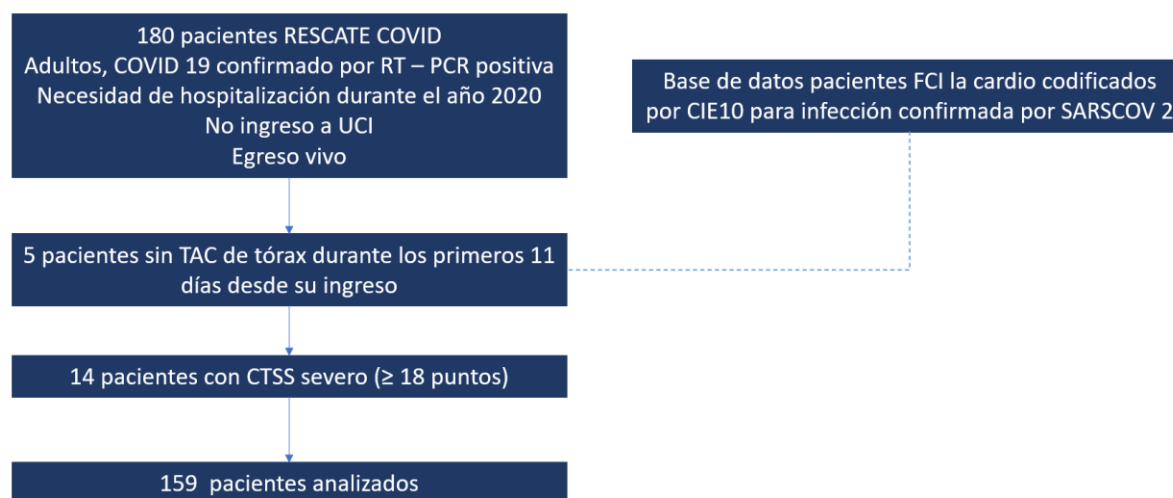
## 9. Resultados

### 9.1 Resultados descriptivos

Se incluyeron 159 pacientes en el análisis. El tamaño de la muestra calculado no se logró debido a dificultades para el acceso a la información de la población en el centro donde se desarrolló el estudio (Figura 1). El equipo de investigadores se vio ante la necesidad de aprobación en estancias diferentes a las requeridas para el desarrollo inicial y dado el límite de tiempo necesario para terminar los análisis se tomó la decisión de continuar sin extraer los pacientes de una fuente de información diferente. Se reportaron los hallazgos con la muestra recolectada.

La presentación de los resultados se hará siguiendo el orden de los objetivos declarados. Se presentarán como resultados adicionales los resultados de los análisis sobre la confiabilidad de la medición de la exposición como estrategia para garantizar confiabilidad en la medición de la exposición.

**Figura 1. Flujograma de pacientes**



En relación con las características demográficas de los pacientes incluidos en el análisis, se encontró que la distribución de edad fue similar en la cohorte de expuestos y no expuestos. No se encontraron diferencias en la distribución por sexo, o algún antecedente patológico entre las dos cohortes. Con respecto a los antecedentes patológicos, no se encontró evidencia de diferencias en la distribución de antecedentes patológicos o comorbilidades entre las cohortes (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales de pacientes con compromiso parenquimatoso leve y moderado. LaCardio, 2019-2020.

Características de los pacientes	No expuestos (CTSS leve)		Expuestos (CTSS moderado)		Valor de p
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					
Femenino	33	50,77	50	53,19	0,445
Masculino	32	49,23	44	46,81	
<b>Régimen de salud</b>					
Contributivo	57	87,69	89	94,68	0,229
Subsidiado	5	7,69	4	4,26	
Especial	2	3,08	0	0	
No asegurado	1	1,54	1	1,06	
<b>Asma</b>					
No	64	98,46	91	96,81	0,459
Si	1	1,54	3	3,19	
<b>EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica)</b>					
No	59	90,77	90	95,74	0,174
Si	6	9,23	4	4,26	
<b>Otras enfermedades pulmonares</b>					
No	65	100	93	98,94	0,591
Si	0	0	1	1,06	
<b>Diabetes mellitus</b>					
No	60	92,31	77	81,91	0,049
Si	5	7,69	17	18,09	
<b>VIH (Virus de la inmunodeficiencia humana)</b>					
No	65	100	79	100	-
Si	0	0	0	0	
<b>Enfermedad cardíaca</b>					
No	54	83,08	84	89,36	0,180
Si	11	16,92	10	10,64	
<b>Cáncer</b>					
No	61	93,85	87	92,55	0,508
Si	4	6,15	7	7,45	
<b>Desnutrición</b>					
No	65	100	94	100	-
Si	0	0	0	0	
<b>Obesidad</b>					
No	56	86,15	80	85,11	0,522
Si	9	13,85	14	14,89	
<b>Insuficiencia renal</b>					
No	64	98,46	89	94,68	0,215
Si	1	1,54	5	5,32	
<b>Tuberculosis</b>					
No	65	100	93	98,94	0,591
Si	0	0	1	1,06	

<b>Hipertensión arterial</b>					
No	43	66,15	56	59,57	0,250
Si	22	33,85	38	40,43	
<b>Inmunosupresión</b>					
No	63	96,92	89	94,68	0,398
Si	2	3,08	5	5,32	
<b>Uso de inmunosupresores</b>					
No	60	92,31	89	94,68	0,386
Si	5	7,69	5	5,32	
<b>Obesidad</b>					
No	51	79,69	65	70,65	0,139
Si	13	20,31	27	29,35	
<b>Cirrosis</b>					
No	65	100	93	98,94	0,591
Si	0	0	1	1,06	
<b>Lupus eritematoso sistémico</b>					
No	65	100	94	100	-
Si	0	0	0	0	
<b>Artritis reumatoidea</b>					
No	65	100	93	98,94	0,591
Si	0	0	1	1,06	
<b>Vasculitis</b>					
No	65	100	94	100	-
Si	0	0	0	0	
<b>Enfermedad renal crónica</b>					
No	61	93,85	88	93,62	0,614
Si	4	6,15	6	6,38	
<b>Cardiopatía isquémica</b>					
No	61	93,85	89	94,68	0,542
Si	4	6,15	5	5,32	
<b>Enfermedad arterial periférica</b>					
No	63	96,92	90	95,74	0,526
Si	2	3,08	4	4,26	

\* Otras corresponde a: Colmédica, Colsanitas, Comfacundi, Coomeva, Coosalud, Distrito capital, Fondo distrital, San José y Sanidad militar

Se encontraron diferencias en algunas variables como algunos reactantes de fase aguda y algunos parámetros de oxigenación del ingreso y del egreso (Tabla 2).

**Tabla 2. Características basales de las cohortes estudiadas. Variables cuantitativas**

Variable	No expuestos (CTSS leve puntaje 7 o menos)						Expuestos (CTSS moderado puntaje 8-17)						Valor de p
	n	Promedio	Desviación estándar	Mediana	Q1	Q3	n	Promedio	Desviación estándar	Mediana	Q1	Q3	
Edad	65	57.8	17.8	57.0	48.0	70.0	94	57.2	14.3	57.0	49.0	67.0	0.888
Estancia en piso (Sala general)	64	6.0	6.2	5.0	2.5	7.5	91	6.6	4.9	6.0	4.0	7.0	0.071
Puntaje de SOFA score	3	2.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2	2.0	2.8	2.0	0.0	4.0	1.000
Leucocitos	63	8.0	4.0	7.0	5.0	9.0	94	8.6	3.5	7.0	6.0	11.0	0.198

Neutrófilos	64	5.6	3.7	5.0	3.5	6.5	94	6.8	3.5	6.0	4.0	8.0	0.010
Linfocitos	64	1.5	0.9	1.0	1.0	2.0	94	1.3	0.8	1.0	1.0	2.0	0.053
Eosinófilos	64	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	94	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.000
Hemoglobina	63	15.3	2.7	16.0	14.0	17.0	94	15.5	2.3	16.0	14.0	17.0	0.916
Plaquetas	64	227.7	81.2	221.5	172.0	271.0	94	235.8	83.1	217.5	180.0	271.0	0.775
Ferritina	51	912.7	811.2	636.0	282.0	1316.0	80	1165.1	1229.6	706.0	346.5	1404.5	0.426
Deshidrogenasa láctica	59	358.4	147.1	343.0	255.0	436.0	87	414.0	186.8	389.0	291.0	486.0	0.033
Dímero D	57	1.6	3.0	1.0	1.0	1.0	88	1.6	3.1	1.0	1.0	2.0	0.452
Procalcitonina	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	1.000
Troponina	45	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	60	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.907
Creatinina	64	1.3	1.4	1.0	1.0	1.0	93	1.1	0.6	1.0	1.0	1.0	0.743
Bilirrubinas	34	0.9	0.5	1.0	1.0	1.0	54	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.286
AST (Aspartato aminotransferasa)	7	48.9	32.7	41.0	15.0	80.0	13	55.8	21.2	55.0	39.0	69.0	0.602
ALT (Alanino aminotransferasa)	7	44.7	18.7	53.0	26.0	57.0	13	77.8	36.2	66.0	51.0	96.0	0.043
Proteína c reactiva	43	6.6	7.3	3.0	1.0	10.0	66	8.8	7.7	8.0	3.0	12.0	0.042
VSG	62	25.5	20.8	22.0	10.0	31.0	93	31.2	24.2	23.0	15.0	42.0	0.148
Oximetría ingreso SaO2	65	88.7	9.8	90.0	86.0	94.0	94	86.7	6.4	88.0	84.0	91.0	0.006
PaO2 de ingreso	57	65.5	23.7	60.0	52.0	69.0	92	64.5	18.5	61.0	53.0	73.0	0.651
FiO2 de ingreso 2	57	25.9	9.9	21.0	21.0	28.0	92	27.4	10.4	26.5	21.0	28.0	0.041
PaO2/FiO2 ingreso	57	261.7	74.4	251.0	223.0	302.0	92	249.0	80.4	251.0	203.0	287.0	0.311
PaO2/FiO2 egreso	64	271.3	61.1	272.0	237.5	289.5	94	246.4	58.7	249.5	217.0	271.0	0.006
Tiempo de estancia	65	7.4	7.2	6.0	3.0	8.0	94	7.4	4.8	7.0	4.0	8.0	0.241

En relación con la presentación clínica, no se encontró evidencia suficiente sobre la distribución de síntomas al momento del ingreso, ni la severidad clínica de COVID 19. (Tabla 3)

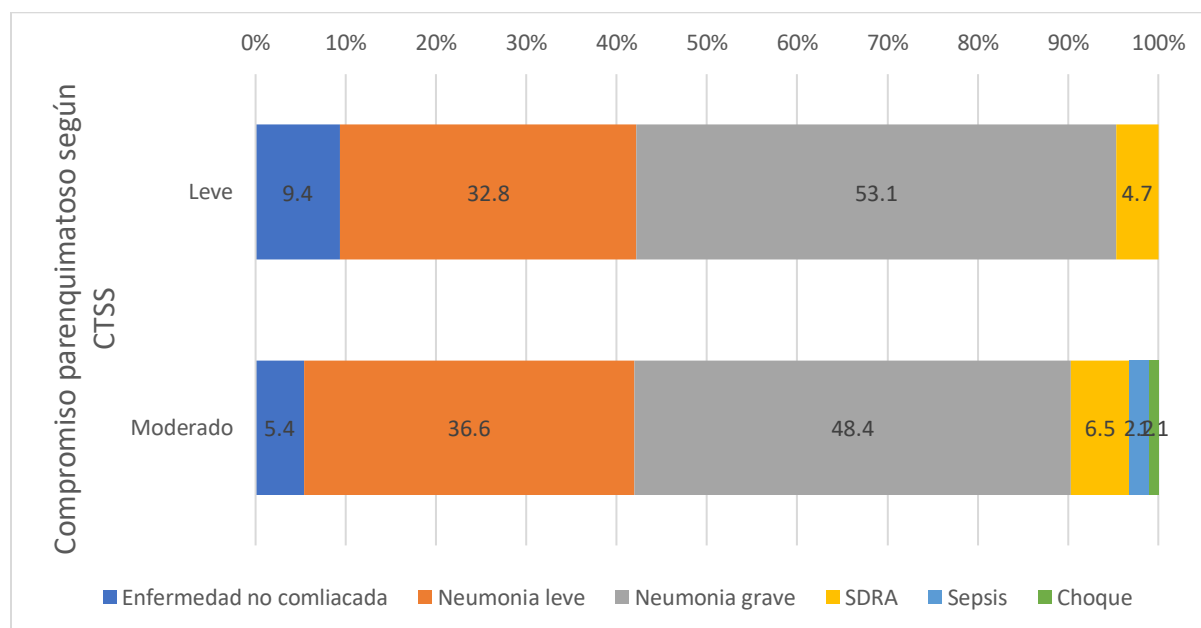
**Tabla 3. Distribución de las características clínicas de ingreso entre las cohortes estudiadas**

Características de los pacientes	Expuestos (CTSS moderado)		No expuestos (CTSS leve)		Valor de p
	n	%	n	%	
<b>Fiebre al ingreso</b>					
No	31	47.69	35	44.3	0.406
Si	34	52.31	44	55.7	
<b>Tos al ingreso</b>					
No	13	20	16	20.25	0.569
Si	52	80	63	79.75	
<b>Expectoración al ingreso</b>					
No	52	80	66	83.54	0.368
Si	13	20	13	16.46	
<b>Disnea al ingreso</b>					
No	22	33.85	30	37.97	0.368
Si	43	66.15	49	62.03	
<b>Requirió hospitalización</b>					
No	0	0	0	0	-
Si	65	100	79	100	
<b>Sofa calculado durante estancia</b>					

No	62	95.38	79	100	0.090
Si	3	4.62	0	0	
<b>Nivel de gravedad clínica de la enfermedad al ingreso</b>					
Enfermedad no complicada	6	9.38	5	6.41	0.847
Neumonía leve	21	32.81	28	35.9	
Neumonía grave	34	53.12	37	47.44	
SDRA	3	4.69	6	7.69	
Sepsis	0	0	1	1.28	
Choque séptico	0	0	1	1.28	

Se exploró gráficamente la relación entre severidad clínica al ingreso y compromiso parenquimatoso por ser un elemento clínico relevante a la hora de definir la conducta médica. Sin embargo, no hay diferencias evidentes en la distribución de severidad clínica por la exposición que se midió (Figura 2).

**Figura 2. Distribución de la gravedad clínica al ingreso a la institución comparado con la severidad de compromiso parenquimatoso medido por CTSS**



Se evidenció que la necesidad de oxígeno al momento de ingreso a urgencias y el servicio de hospitalización fue similar entre los expuestos y los no expuestos (Tabla 4).

**Tala 4. Necesidad de oxígeno al momento de ingreso a urgencias**

Características de los pacientes	No expuestos (CTSS leve)		Expuestos (CTSS moderado)		Valor de p
	n	%	n	%	
Oxigenoterapia en urgencias					

No	24	36,92	32	34,04	0,418
Si	41	63,08	62	65,96	

De manera similar, no se encontró evidencia suficiente de diferencias en la distribución de parámetros paraclínicos entre la cohorte no expuesta y la expuesta como la oximetría (promedio 86.8% y 87.8% respectivamente), linfocitos (Mediana 1000 cel/ml y 100), la ferritina (mediana 636 y 756 respectivamente), dímero D (mediana 1.0 y 1.0) proteína C reactiva (PCR) (mediana 3.0 y 8.0). Tampoco se encontró evidencia suficiente sobre el tiempo de estancia hospitalaria entre las dos cohortes (mediana 6 días con DE 21.8 vs 7.0 días con DE 4.9) (Tabla 2).

### 9.2 Riesgo de requerimiento de oxígeno de acuerdo con compromiso parenquimatoso

No se encontró aumento de riesgo de egreso con oxígeno domiciliario en pacientes con compromiso parenquimatoso moderado medido por TAC y sistema de reporte según CTSS comparado con el riesgo que experimentaron pacientes con compromiso parenquimatoso leve. Sin embargo, se encontró que el riesgo de requerir oxígeno domiciliario fue casi 3 veces en pacientes con compromiso parenquimatoso moderado, comparado con el riesgo en pacientes con compromiso parenquimatoso leve (Tabla 5).

**Tabla 5. Modelo Poisson con ajuste robusto. Estimación del riesgo relativo de egreso con oxígeno domiciliario.**

Egreso con oxígeno domiciliario	IRR	std. err.	z	P>z	[95% CI]	
Compromiso parenquimatoso moderado (Ref. compromiso leve)	1.27	0.23	1.30	0.19	0.89	1.80
Requerimiento de oxígeno durante la hospitalización (Ref. No requerir O <sub>2</sub> )	2.85	0.80	3.70	0.00	1.64	4.95
Constante	0.17	0.05	-6.42	0.00	0.10	0.29

Las pruebas postestimación para verificar ajuste del modelo a la distribución de los datos mostraron que el modelo si sigue una distribución de Poisson, por lo que es adecuado para estimar el RR Deviance goodness-of-fit valor de  $p = 0.9998$  y Pearson goodness-of-fit valor de  $p = 1.0000$ . El poder del estudio se estimó en 0.38.

### 9.3 Evaluación de la calidad de la medición de la exposición

Se declaró compromiso parenquimatoso moderado de acuerdo con Li y colaboradores (37) un puntaje de CTSS mayor o igual ocho puntos. El estadio leve correspondió con la sumatoria de puntaje menor o igual a siete. Se encontraron 94 paciente en la cohorte expuesta (59%) y 65 pacientes (41%) en la cohorte no expuesta.

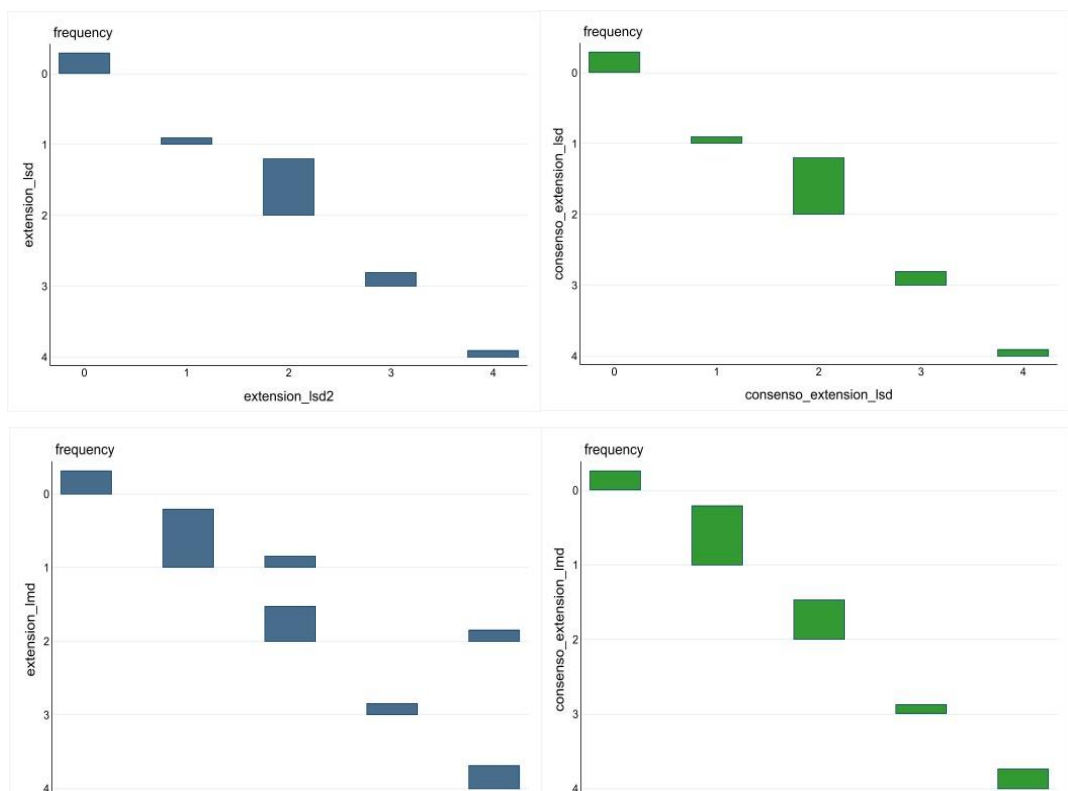
El análisis de concordancia mostró, que para once mediciones que se realizaron (extensión y tipo de hallazgo por lóbulo pulmonar y calidad de la imagen), la mediana Kappa fue 0.8 y los cuartiles Q1: 0.7 y Q3: 0.8 (Tabla 6).

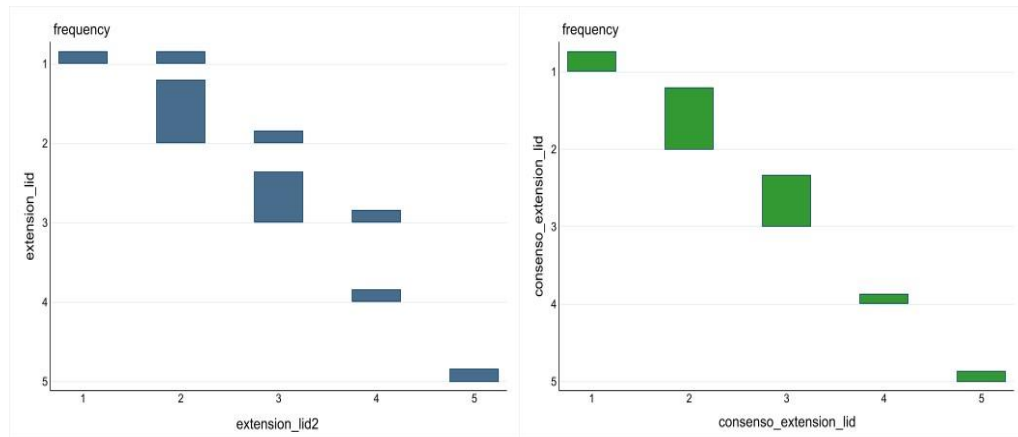
**Tabla 6. Análisis de concordancia de 10% de las lecturas de TC hechas en duplicado**

Variables	Agreement	Expected agreement	Kappa	Std.err.	Z	Prob>Z
Extensión LSD	100.00%	35.11%	1.0	0.2	6.5	0.000
Hallazgo LSD	86.67%	52.00%	0.7	0.2	4.3	0.000
Extensión LM	86.67%	25.33%	0.8	0.1	5.8	0.000
Hallazgo LM	86.67%	70.22%	0.6	0.2	3.3	0.001
Extensión LID	80.00%	29.33%	0.7	0.2	4.7	0.000
Hallazgo LID	93.33%	51.11%	0.9	0.2	3.7	0.000
Extensión LSI	86.67%	29.33%	0.8	0.1	5.7	0.000
Hallazgo LSI	86.67%	55.56%	0.7	0.2	4.4	0.000
Extensión LII	93.33%	29.33%	0.9	0.2	5.9	0.000
Hallazgo LII	86.67%	57.33%	0.7	0.2	3.5	0.000
Calidad	100.00%	87.56%	1.0	0.3	3.9	0.000

Se graficaron los acuerdos entre observadores y el consenso para las mediciones hechas, las celdas fuera de la diagonal representan las no concordancias entre los examinadores. Celdas más grandes representarán combinaciones de respuestas más comunes.

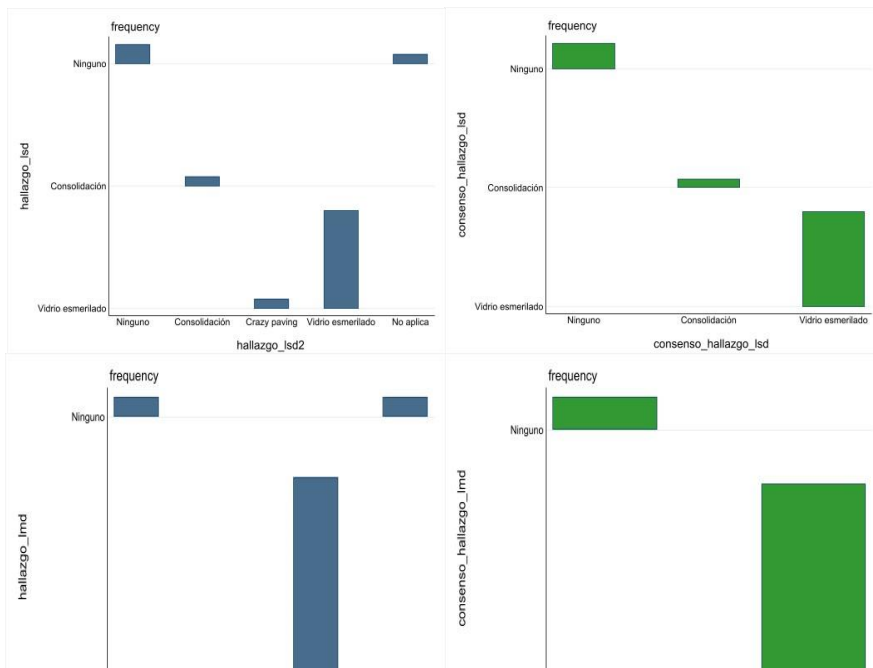
**Figura 3. Extensión del compromiso parenquimatoso en cada uno de los lóbulos y entre las lecturas de los dos examinadores en una muestra aleatoria del 10% de los pacientes. Lóbulo superior derecho (LSD), lóbulo medio (LM), lóbulo inferior derecho (LID), lóbulo superior izquierdo (LSI), lóbulo inferior izquierdo (LII)**

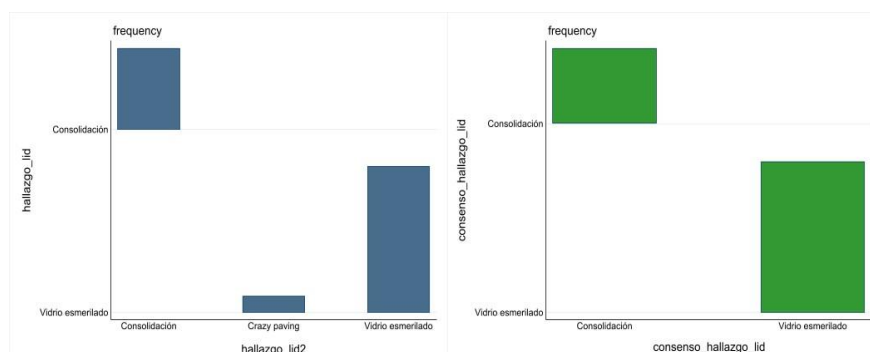




De manera similar en la figura 3 se representan de manera gráfica las respuestas de los dos observadores con respecto al tipo de hallazgo imagenológico para cada lóbulo, las celdas fuera de la diagonal representan las no concordancias entre los examinadores. Celdas más grandes representarán combinaciones de respuestas más comunes. Cada una de estas se acompaña del diagrama de concordancia respectivo entre los dos observadores.

**Figura 4. Frecuencia del tipo de compromiso imagenológico en cada lóbulo pulmonar. (0) Ninguno, (1) Consolidación, (2) Crazy paving, (3) Vidrio esmerilado, (4) No aplica.**





Se exploró la distribución de hallazgos de las lecturas de TAC, en donde se trató de identificar el lóbulo pulmonar en el que fue más reportado. De 850 hallazgos de las lecturas, el vidrio esmerilado fue el hallazgo anormal que se reportó con mayor frecuencia (61%) seguido de la consolidación (10%). Se encontró una frecuencia de 17% de hallazgos normales categorizados como “ningún” hallazgo. La tabla 7 presenta la distribución de cada hallazgo en cada uno de los lóbulos medidos de tal manera que la suma de las casillas de forma horizontal totaliza 100%. El lóbulo medio fue encontrado sano con mayor frecuencia relativa. Los lóbulos inferiores fueron afectados principalmente por consolidación, así como por crazy paving. El hallazgo de vidrio esmerilado se presentó con la misma relativa frecuencia en todos los lóbulos, así como lo relacionado con otros hallazgos.

**Tabla 7. Distribución de cada uno de los hallazgos de las lecturas del TAC por lóbulos pulmonares**

Hallazgo TAC	Lóbulo superior derecho	Lóbulo medio	Lóbulo inferior derecho	Lóbulo superior izquierdo	Lóbulo inferior izquierdo
Ninguno	22.3	27.7	14.2	20.3	15.5
Consolidación	9.2	8.0	36.8	13.8	32.2
Crazy paving	18.1	18.1	23.6	19.4	20.8
Vidrio esmerilado	21.5	19.7	18.6	21.1	19.2
Otros hallazgos	19.0	28.6	14.3	19.0	19.0

En relación con el porcentaje de afectación de cada lóbulo, se encontró que 34% de los hallazgos correspondió con la categoría de 6%-25%. Para el total de hallazgos por categoría de severidad, se encontró que el porcentaje de compromiso del lóbulo medio fue menos extenso, mientras que los lóbulos inferiores derecho a izquierdo presentaron mayor extensión de afectación reportando con mayor frecuencia relativa categorías de extensión iguales o superiores a 26%-49% (Tabla 8).

**Tabla 8. Distribución de la extensión del compromiso pulmonar por cada uno de los lóbulos pulmonares**

Extensión del compromiso TAC	Lóbulo superior derecho	Lóbulo medio	Lóbulo inferior derecho	Lóbulo superior izquierdo	Lóbulo inferior izquierdo
0%	21.4	27.2	13.9	21.4	16.2
1% - 5%	18.5	41.7	7.4	20.4	12.0
6% - 25%	22.2	18.4	17.4	21.2	20.8
26% - 49%	20.1	8.4	31.8	18.8	20.8
50% - 75%	13.7	9.4	30.8	17.1	29.1
>75%	20.0	0.0	40.0	0.0	40.0

**Figura 5. Distribución del compromiso y el tipo de hallazgo más común por cada lóbulo expresado en porcentajes.**

Con respecto a los hallazgos tomográficos hechos en la lectura de la tomografía durante la atención no se encontraron diferencias entre las dos cohortes (Tabla 9).

**Tabla 9. Hallazgos tomográficos en las realizados durante la atención.**

Hallazgo tomográfico	Expuestos (CTSS moderado)		No expuestos (CTSS leve)		Valor de p
	n	%	n	%	
<b>Opacidad en vidrio esmerilado</b>					
No	11	16.92	6	7.59	0.071
Si	54	83.08	73	92.41	
<b>Consolidación única</b>					
No	63	96.92	76	96.20	0.592
Si	2	3.08	3	3.80	
<b>Consolidación bilateral</b>					
No	57	87.69	75	94.94	0.104
Si	8	12.31	4	5.06	
<b>Infiltrado intersticial</b>					
No	64	98.46	76	96.20	0.387
Si	1	1.54	3	3.80	
<b>Neumonía multilobar</b>					
No	56	86.15	67	84.81	0.506
Si	9	13.85	12	15.19	
<b>Estudio sin anomalías</b>					

No	60	92.31	79	100	0.017
Si	5	7.69	0	0	
<b>Otros</b>					
No	54	83.08	70	88.61	0.237
Si	11	16.92	9	11.39	

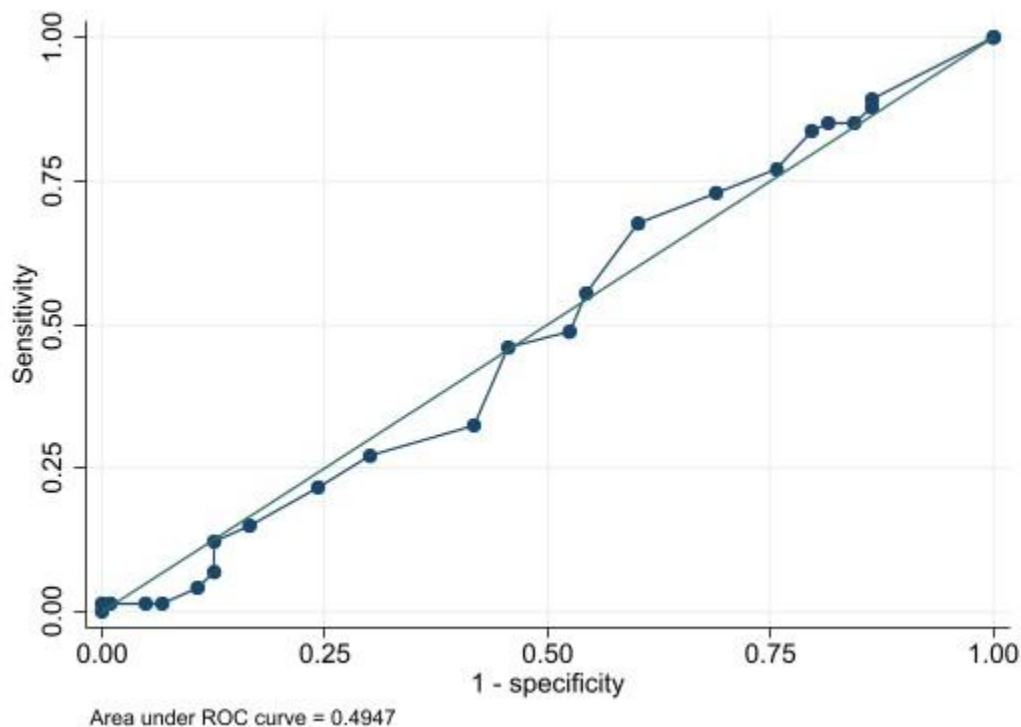
#### 9.4 Análisis exploratorio de la precisión diagnóstica de la escala CTSS a partir de TC

Se encontró que el punto de corte de  $\geq 7$  representa un equilibrio razonable para maximizar la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad) y, al mismo tiempo, minimizar la tasa de falsos positivos (complemento de la especificidad). El área bajo la curva fue cercana al 50% (Tabla 10).

Tabla 10. Detalle de S y E para cada punto de corte de la escala CTSS a partir de TC

Cutpoint	Sensitivity	Specificity	Correctly classified	LR+	LR-
( $\geq 0$ )	100.00%	0.00%	41.81%	1	
( $\geq 1$ )	89.19%	13.59%	45.20%	1.0322	0.7954
( $\geq 2$ )	87.84%	13.59%	44.63%	1.0166	0.8948
( $\geq 3$ )	85.14%	15.53%	44.63%	1.0079	0.9569
( $\geq 4$ )	85.14%	18.45%	46.33%	1.0439	0.8058
( $\geq 5$ )	83.78%	20.39%	46.89%	1.0524	0.7954
( $\geq 6$ )	77.03%	24.27%	46.33%	1.0172	0.9465
<b>(<math>\geq 7</math>)</b>	<b>72.97%</b>	<b>31.07%</b>	<b>48.59%</b>	<b>1.0586</b>	<b>0.8699</b>
( $\geq 8$ )	67.57%	39.81%	51.41%	1.1225	0.8148
( $\geq 9$ )	55.41%	45.63%	49.72%	1.0191	0.9773
( $\geq 10$ )	48.65%	47.57%	48.02%	0.9279	1.0794
( $\geq 11$ )	45.95%	54.37%	50.85%	1.0069	0.9942
( $\geq 12$ )	32.43%	58.25%	47.46%	0.7769	1.1599
( $\geq 13$ )	27.03%	69.90%	51.98%	0.898	1.0439
( $\geq 14$ )	21.62%	75.73%	53.11%	0.8908	1.035
( $\geq 15$ )	14.86%	83.50%	54.80%	0.9006	1.0196
( $\geq 16$ )	12.16%	87.38%	55.93%	0.9636	1.0053
( $\geq 17$ )	6.76%	87.38%	53.67%	0.5353	1.0671
( $\geq 18$ )	4.05%	89.32%	53.67%	0.3796	1.0742
( $\geq 19$ )	1.35%	93.20%	54.80%	0.1988	1.0584
( $\geq 20$ )	1.35%	95.15%	55.93%	0.2784	1.0368
( $\geq 21$ )	1.35%	99.03%	58.19%	1.3919	0.9962
( $\geq 23$ )	1.35%	100.00%	58.76%		0.9865
(> 23)	0.00%	100.00%	58.19%		1

Figura 5. Área bajo la curva escala CTSS



## 10. Discusión

Este estudio quiso probar si el compromiso parenquimatoso moderado (puntaje de compromiso lobular total de 8 a 17) evaluado con CTSS representaba mayor riesgo de egreso con oxígeno suplementario domiciliario, comparado con los pacientes que fueron categorizados como compromiso parenquimatoso leve (puntaje de compromiso lobular total de 7 o menos), de acuerdo con la misma escala de CTSS. Este estudio no encontró aumento de riesgo asociado al compromiso parenquimatoso aún después de ajustar por requerimiento de oxígeno durante la hospitalización. En el presente estudio se hizo un esfuerzo por controlar posibles riesgos de sesgo asociado a la medición del compromiso parenquimatoso demostrado con alta concordancia en las lecturas de las imágenes. También se recolectó información de la existencia de patologías previas a COVID-19 que pudieran presentar un compromiso parenquimatoso similar al que sucede en COVID-19, sin embargo, no se encontró ninguna patología que pudiera representar una mala

clasificación de los pacientes de acuerdo con la definición de exposición. Esta precaución también se tuvo al categorizar la necesidad de oxígeno al egreso a partir de la prescripción registrada en la historia clínica.

En relación con los posibles sesgos de información, el estudio utilizó información existente en la base de datos institucional lo que garantiza que cumple con estándares de calidad del dato de acuerdo con las políticas de calidad institucionales. Sin embargo, al no completar el tamaño de muestra estimado, el estudio no logró el poder para evitar cometer un error tipo II. Sin embargo, los datos recolectados representan en buena medida a los pacientes que sufrieron la enfermedad y sus características asociadas, por lo que no se esperarían cambios adicionales en las proporciones encontradas, aún con mayor tamaño de muestra.

La TC de tórax es considerada como el método más efectivo para la evaluación cuantitativa de la severidad de la infección, su capacidad diagnóstica y pronóstica ha sido reconocida desde los momentos iniciales de la pandemia a través de múltiples observaciones que sugieren un papel importante para la identificación temprana de los casos severos como lo demostró una revisión sistemática de la literatura y meta análisis de 17 estudios con una sensibilidad del 85%, especificidad 86% y AUC 0.91 para documentar la severidad de la enfermedad. Los autores de este metaanálisis resaltan la falta de consenso actual frente a los puntos de corte sugeridos para la estratificación según la severidad tomográfica (45). En la literatura se han reportado diferentes métodos para la lectura e interpretación del CTSS que difieren en el número de segmentos a interpretar, los puntajes asignados a cada uno de ellos y los puntos de corte utilizados para la estratificación final del paciente (46). La clasificación de severidad del compromiso parenquimatoso utilizada en el presente estudio obedeció a las reportadas por Li y colaboradores (37) quienes compararon la severidad del compromiso parenquimatoso en relación con la clínica en un estudio observacional unicéntrico en pacientes chinos. Este sistema de clasificación garantizó una sensibilidad de 80% y una especificidad de 82.8% con un área bajo la curva ROC de 0.87 (IC 0.78–0.94;  $P < 0.001$ ) cuando se usa un punto de corte  $\geq 7$  para poder discriminar entre casos severos y no severos. De igual manera, se ha demostrado que este punto de corte podría tener una relación estadísticamente significativa con un mayor requerimiento de oxígeno suplementario durante la estancia clínica (18,47).

Estudios como el del grupo de Arora et al (48) llevado a cabo en 154 pacientes egipcios, proponen un punto de corte de  $\geq 11$  a partir de un diseño prospectivo de casos y controles para el desenlace de predicción de necesidad de oxígeno suplementario durante la hospitalización. El rendimiento diagnóstico de este punto de corte representó una especificidad de 95.8% (IC95% 85.7 - 99.4) y sensibilidad de 95.5% (IC95% 89.9 - 98.55), sin embargo, el diseño de casos y controles representa algunos riesgos de sesgo para la estimación de rendimiento diagnóstico. A diferencia de nuestra metodología, pero en línea con la exploración de la severidad parenquimatosa por imagen, R. Yang y colaboradores (38), estudiaron 102 pacientes con neumonía por COVID 19 en un estudio de tipo casos y controles, encontrando una relación entre el puntaje del CTSS y la severidad clínica con un punto de corte de 19.5 en el puntaje final. Cabe resaltar que no solo el diseño metodológico fue diferente, sino también el método para el cálculo del CTSS

dado que se utilizó un mayor número de segmentos pulmonares, así como una ponderación mayor asignada a cada lóbulo, lo que representó puntajes mayores dentro del estudio.

Diversos autores han sugerido que la severidad de la tomografía medida con CTSS puede predecir desenlaces clínicos como el número de días de estancia hospitalaria, la necesidad de ingreso a UCI y la mortalidad (18,45,49,50). Un estudio realizado por Lieveld et al. (21) evaluó la capacidad del CTSS para predecir el ingreso hospitalario, el ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad. Los autores encontraron que los puntos de corte de 10, 15 y 17 tenían una especificidad superior al 90% para cada evento. Hay evidencia que sugiere que el sexo masculino y la edad avanzada son factores de riesgo independientes asociados a un CTSS mayor. En relación a resultados generados a partir de diseños observacionales como el de corte transversal, realizado en 172 pacientes, encontró que el 77% de los casos presentó compromiso > 50% por CTSS correspondían a personas mayores de 60 años (51). De manera similar, un estudio en población Saudí demostró que la mayoría de los casos clasificados como leves por CTSS se encontraban en el grupo etario de 30 – 39 años, mientras que los casos moderados eran más comunes en el grupo de 40 – 49 años y los severos en el grupo de 50 – 59 ( $p < 0.05$ ) (18). Estos resultados contrastan con los encontrados en el presente estudio donde no se halló una relación positiva entre la edad y la severidad de la extensión del compromiso pulmonar. En consistencia con estos hallazgos, en población mestiza latinoamericana no se logró demostrar una asociación entre la edad y la extensión del compromiso radiográfico en pacientes cursando con COVID 19 (52). Finalmente, Qaasemya et al (53) evaluaron la asociación entre la severidad de la extensión del compromiso pulmonar y la saturación por pulsioximetría encontrando una relación positiva entre ambas variables excepto en el grupo etario comprendido entre los 20 – 40 años lo que sugiere que las personas jóvenes pueden tener una saturación normal a pesar de tener un pulmón comprometido.

En relación con otros hallazgos, se ha reportado que la severidad medida por CTSS puede relacionarse con la existencia de alteraciones paraclínicas clásicamente relacionadas con la severidad clínica y la respuesta inflamatoria en los pacientes con COVID 19 como los niveles de PCR, LDH, linfopenia y saturación de oxígeno (46,54). La relación entre la PCR (proteína C reactiva) y la severidad tomográfica ha sido demostrada por diversos autores quienes han descrito que a mayor CTSS es más probable tener niveles de PCR elevados en suero con una P de 0.0019 (51) además se ha visto que el 96%, 94%, 49% y 14% de los casos clasificados como negativos, leves, moderados y severos por CTSS tendrán niveles < 50 mg/dL en con una P < 0.0001 (18). En concordancia con estos resultados, nuestro estudio logró identificar una relación positiva entre ambas variables (mediana 3.0 vs 8.0 g/dL;  $p 0.042$ ). Otros autores han descrito el fenómeno contrario, en el cual la PCR no se relaciona con la severidad de la extensión del compromiso tomográfico como ocurrió en el estudio de Yanamandra et al (49) en el cual a pesar de evaluar solamente casos clínicamente severos en quienes se esperaría una mayor elevación de la PCR, no lograron identificar una relación positiva en 298 pacientes analizados. De igual forma Sarna y colaboradores (47) no lograron encontrar una relación estadísticamente significativa en los niveles de PCR

entre pacientes con CTSS <8 y un CTSS 8-14 puntos (35.1 vs 47.3 valor de P 0.076). Con respecto a otros marcadores paraclínicos como la linfopenia, LDH, ferritina y dimero D nuestro estudio no logró identificar una relación positiva con la severidad del CTSS, Lo anterior podría deberse al tiempo de evolución de la enfermedad de los pacientes analizados como lo expone Zhang et al (55) quienes sugieren que los marcadores inflamatorios, especialmente la PCR, se elevan tempranamente en las fases iniciales de la enfermedad momento en cual se relaciona de manera positiva con la severidad de imagenológica, sin embargo, con forme avanza la infección la correlación entre CTSS y los marcadores inflamatorios se pierde por lo que la CT se podría correlacionar mejor con desenlaces relevantes en comparación con las medidas paraclínicas.

Las enfermedades crónicas, especialmente las condiciones cardiovasculares como la hipertensión arterial han sido reconocidas como un factor de riesgo para el desarrollo de formas severas y muerte (56–58). En contraste, en el presente estudio no se encontró una relación positiva entre la presencia de hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, obesidad o cáncer con la severidad del CTSS, algo similar a lo reportado en por otros grupos quienes a pesar de lograr documentar una relación positiva entre ciertos marcadores inflamatorios y el CTSS no lograron identificar a las comorbilidades como un factor relacionado con la extensión del daño parenquimatoso. Esto podría deberse a que las comorbilidades facilitan el deterioro clínico y la mortalidad de manera independiente al compromiso pulmonar (18,49,59) .

La hipoxemia medida ya sea por pulsioximetría o por presión parcial de oxígeno en sangre ha demostrado ser un indicador relacionado con la severidad de la enfermedad, la probabilidad de progresión, ingreso a UCI y uso de dispositivos de alto flujo. De manera similar a lo que se pudo observar en nuestro estudios, otros investigadores han descrito la relación positiva e inversamente proporcional entre este parámetro y la severidad del compromiso pulmonar a nivel tomográfico demostrándose que hasta el 89.1% de los casos leves, el 49.8% de los casos moderados y el 3.3% de los casos severos no requieren ningún tipo de oxígeno suplementario (18,59–61). A pesar de lo anterior, ninguno de los estudios ha evaluado de manera directa la probabilidad de egreso con oxígeno domiciliario en función de la severidad medida por CTSS. En nuestro estudio no se logró identificar una relación positiva en este aspecto, sin embargo, son necesarios estudios más grandes con el fin de poder documentar la posible relación entre el CTSS y el egreso con oxígeno domiciliario.

Con respecto los hallazgos tomográficos a lo largo de la historia natural de la enfermedad un estudio retrospectivo de 21 pacientes con COVID19 confirmado realizó un seguimiento de la severidad por CTSS realizando TAC de tórax cada 4 días en promedio durante aproximadamente 26 días, los autores proponen 4 periodos en función de la severidad observada siendo el estadio 1 de 0 – 4 días, estadio 2 de 5 - 8 días, estadio 3 de 9 – 13 y estadio 4 con más de 14 días de síntomas encontrando que la extensión y severidad por CTSS aumentaba progresivamente hasta los 10 días, siendo el estadio 2 aquel en el que se alcanzaba el mayor compromiso pulmonar (33). Otros autores han descrito que la mayor variabilidad de CTSS se da

entre los primeros 4 a 5 días desde el inicio de los síntomas, después de este periodo los puntajes de severidad permanecen relativamente sin cambios (49). Con base en lo anterior en nuestro estudio se tomó en cuenta el análisis de las TAC obtenidas dentro de los primeros 11 días, encontrando que el vidrio esmerilado y el adoquín desordenado fueron la anomalía más frecuentemente encontrada en nuestro estudio tal como se ha reportado por diferentes autores (18,37,51). Con respecto a la distribución de las anomalías tomográficas los lóbulos inferiores han demostrado tener no solo una mayor incidencia de cambios tomográficos sino también un mayor puntaje de CTSS en comparación con los lóbulos medios y superiores de ambos pulmones esta predilección por las bases pulmonares ha sido descrita desde la primera aparición de las manifestaciones tomográficas y se mantienen incluso hasta 20 días después (33,54,62). En conformidad con lo anterior, nuestro estudio demostró que los lóbulos inferiores tanto izquierdo como derecho fueron los más afectados en frecuencia relativa y en extensión. En un estudio observacional retrospectivo de pacientes con COVID 19 llevado a cabo en Italia con el fin de determinar la concordancia inter observador al momento de clasificar la severidad de la TC a través de la herramienta CTSS propuesta por Pan (33), cuya lectura estaba a cargo de tres radiólogos, dos de ellos especializados en tomografía de tórax con 3 y 10 años de experiencia y un tercer radiólogo general con 20 años de experiencia documentó un valor de Kappa de 0.65–0.74 (63), otros autores reportan niveles de concordancia incluso mayores con un valor de Kappa de 0.99. (62) Nuestro estudio demostró una variabilidad inter observador muy buena con una mediana para Kappa de 0.80 y los cuartiles Q1: 0.75 y Q3: 0.85 en concordancia con lo reportado en la literatura.

Hasta donde conocen los autores del presente estudio no hay literatura que evalúe la concordancia de las lecturas de CTSS entre residentes de radiología y radiólogos graduados, sin embargo, diferentes grupos han demostrado una concordancia Inter observador buena, con baja variabilidad entre el personal en formación y los radiólogos de planta tanto en estudios de sistema nervioso central como de los diferentes segmentos corporales (64–67) . Dos estudios que en su totalidad incluyen más de 10.500 lecturas sugieren que la tasa de discrepancia con respecto a hallazgos mínimamente relevantes que no impactan en la conducta clínica como variables anatómicas es de 8.3 a 12.2% mientras que la discrepancia de hallazgos críticos es de aproximadamente 2% a pesar de lo cual no se reportaron desenlaces desfavorables (66,67). Con base en lo anterior consideramos que el puntaje final del CTSS derivado de las lecturas realizadas por residentes de radiología en este estudio son una estimación acertada y confiable de la extensión del compromiso parenquimatoso pulmonar y que no impacta de manera significativa en los resultados finales.

Las limitaciones de este estudio se relacionan con la imposibilidad para completar el tamaño de muestra, sin embargo, debido a que los pacientes provenían de una base de datos institucional, no se espera que aún con mayor número de pacientes las proporciones sean diferentes, lo que si es cierto es que no garantizamos plena tranquilidad por la posibilidad de haber sufrido un error tipo II. Si bien las lecturas de los TC se realizaron por residentes de radiología, lo que pudo representar errores en la medición de la exposición, se realizó un análisis de concordancia en 10% de las lecturas seleccionadas al azar, logrando

alta concordancia. En adición, se asume que la opacificación del parénquima se debe a la carga de infección viral de cada paciente lo cual no fue confirmado por ningún método histológico que permitiera la evaluación directa del tejido. En relación con TC obtenida durante los primeros 10 días de ingreso hospitalario, sin tener en cuenta los días de evolución de la sintomatología por lo que se trataba de una base de datos institucional, si bien el punto de referencia fue el ingreso a la hospitalización y los TC institucionales de ingreso dentro de los 11 primeros días, consideramos que los resultados no se verían afectados por el tiempo que tarda la lesión pulmonar en resolver imagenológicamente en esta enfermedad.

## 11. Referencias

1. Gandhi RT, Lynch JB, del Rio C. Mild or Moderate Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020;383(18):1757–66.
2. Organización mundial de la salud. Disponible en: <https://covid19.who.int/>. WHO coronavirus (COVID-19) Dashboard. World Health Organization. World Health Organization.
3. Johns Hopkins Center for Health Security. COVID-19. 2021.
4. Zhao J, Yuan Q, Wang H, Liu W, Liao X. Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of coronavirus disease 2019. *Clinical Infectious Diseases*. 2020;71(16):2027–34.
5. Cavallo JJ, Donoho DA, Forman HP. Hospital Capacity and Operations in the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic—Planning for the Nth Patient. *JAMA Health Forum*. 2020;1(3):e200345.
6. Saavedra CA, Universidad Nacional de Colombia. Colombian consensus recommendations for diagnosis, management and treatment of the infection by SARS-COV-2/COVID-19 in health care facilities - Recommendations from expert's group based and informed on evidence. *Infectio*. 2020;24(3):1–153.
7. WHO Model Lists of Essential Medicines [Internet]. [cited 2022 May 23]. Available from: <https://www.who.int/groups/expert-committee-on-selection-and-use-of-essential-medicines/essential-medicines-lists>
8. Usher AD. Medical oxygen crisis: a belated COVID-19 response. *The Lancet*. 2021;397(10277):868–9.
9. Uchoa P. Coronavirus: What's behind Latin America's oxygen shortages? *BBC News*. 2021;
10. ministerio de salud de Colombia. Gobierno Nacional trabaja en aumentar oferta de oxígeno medicinal. 2021. No Title. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-Nacional-trabaja-en-aumentar-oferta-de-oxigeno-medicinal-.aspx>
11. Zapata Goez L, Restrepo Hernández Y. Factores asociados a las estancias hospitalarias prolongadas no justificadas de pacientes mayores de 18 años en una institución de III nivel de complejidad en el municipio de Rionegro. 2019.
12. Rahmqvist M, Samuelsson A, Bastami S, Rutberg H. Direct health care costs and length of hospital stay related to health care-acquired infections in adult patients based on point prevalence measurements. *Am J Infect Control*. 2016;44:500–6.

13. Heit J, Silverstein M, Mohr D, Petterson T, O´Fallon M. Risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based case-control study. *JAMA Archives of internal medicine*. 2000;160(6):809–15.
14. Hvarfner A, Al-Djaber A, Ekström H, Enarsson M, Castegren M, Baker T. Oxygen provision to severely ill COVID-19 patients at the peak of the 2020 pandemic in a Swedish district hospital. *PLoS One*. 2022;17(1):e0249984.
15. Bedoya Ruiz CA. Validación de escalas de predicción de mortalidad en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 en el registro de pacientes rescate covid19. 2021.
16. Lee EE, Hwang W, Song KH, Jung J, Kang CK, Kim JH, et al. Predication of oxygen requirement in COVID-19 patients using dynamic change of inflammatory markers: CRP, hypertension, age, neutrophil and lymphocyte (CHANeL). *Sci Rep [Internet]*. 2021;11(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92418-2>
17. Kohli A, Jha T, Pazhayattil AB. The value of AI based CT severity scoring system in triage of patients with Covid-19 pneumonia as regards oxygen requirement and place of admission. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2021;31(1):61–9.
18. Aref Saeed G, Gaba W, Shah A, Al Helali AA, Raidullah E, Bader Al Al A, et al. Correlation between chest CT severity scores and clinical and biochemical parameters of COVID-19 pneumonia. 2021;2021:PA3646.
19. 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;296(2).
20. Zayed NE, Bessar MA, Lutfy S. CO-RADS versus CT-SS scores in predicting severe COVID-19 patients: retrospective comparative study. *The Egyptian Journal of Bronchology*. 2021;15(13):1.
21. Lieveeld AWE, Azijli K, Teunissen BP, van Haaften RM, Kootte RS, van den Berk IAH, et al. Chest CT in COVID-19 at the ED: Validation of the COVID-19 Reporting and Data System (CO-RADS) and CT Severity Score: A Prospective, Multicenter, Observational Study. *Chest [Internet]*. 2021;159(3):1126–35. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.11.026>
22. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion> [Internet]. DANE: Demografía y población.
23. Castillo F, Bazaes D, Huete Á. Radiology in the COVID-19 Pandemic : Current role , recommendations for structuring the radiological report and our Departments experience. *Revista Chilena de Radiología [Internet]*. 2020;26(3):88–99. Available from: [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2020/8\\_agosto/chi/2\\_radiology\\_in\\_the\\_covid19.pdf](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2020/8_agosto/chi/2_radiology_in_the_covid19.pdf)
24. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, Groot RJ De, Gulyaeva AA, Haagmans BL, et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses – a statement of the Coronavirus Study Group. *Nat Microbiol [Internet]*. 2020;5(1):536–544. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.07.937862v1.full>
25. De Wit E, Van Doremalen N, Falzarano D, Munster VJ. SARS and MERS: Recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*. 2016;14(8):523–34.
26. Corman V, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill*. 2020;25(3):1–8.
27. Simpson S, Kay FU, Abbara S, Bhalla S, Chung JH, Chung M, et al. Radiological society of North America expert consensus document on reporting chest CT findings related to COVID-19:

Endorsed by the society of thoracic radiology, the American college of radiology, and RSNA. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200152.


28. Das KM, Lee EY, Enani MA, AlJawder SE, Singh R, Bashir S, et al. CT correlation with outcomes in 15 patients with acute middle east respiratory syndrome coronavirus. *American Journal of Roentgenology*. 2015;204(4):736–42.
29. Guan W jie, Ni Z yi, Hu Y, Liang W hua, Ou C quan, He J xing, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(18):1708–20.
30. Feng Z, Yu Q, Yao S, Luo L, Zhou W, Mao X, et al. Early prediction of disease progression in COVID-19 pneumonia patients with chest CT and clinical characteristics. *Nat Commun*. 2020;11(1):1–9.
31. Xiong Y, Sun D, Liu Y, Fan Y, Zhao L, Li X, et al. Clinical and High-Resolution CT Features of the COVID-19 Infection: Comparison of the Initial and Follow-up Changes. *Invest Radiol*. 2020;55(6):332–9.
32. Ding X, Xu J, Zhou J, Long Q. Chest CT findings of COVID-19 pneumonia by duration of symptoms. *Eur J Radiol [Internet]*. 2020;127(April):109009. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109009>
33. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology [Internet]*. 2020;295(3):715–21. Available from: doi: 10.1148/radiol.2020200370
34. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, et al. Chest computed tomography findings in different phases of SARS-CoV-2 infection. *Radiología (English Edition) [Internet]*. 2021;63(3):218–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2021.02.003>
35. Zhou Y, Ren H, Wang S, You F, Feng L, Wang M, et al. The evolution of chest CT findings from admission to follow-up in 30 moderate to severe adult patients with COVID-19 pneumonia. *Chin J Acad Radiol [Internet]*. 2021;4(1):71–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s42058-021-00058-2>
36. Chang YC, Yu CJ, Chang SC, Galvin JR, Liu HM, Hsiao CH, et al. Pulmonary Sequelae in Convalescent Patients after Severe Acute Respiratory Syndrome: Evaluation with Thin-Section CT. *Radiology*. 2005 Sep;236(3):1067–75.
37. Li K, Wu J, Wu F, Guo D, Chen L, Fang Z, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Invest Radiol*. 2020 Jun;55(6):327–31.
38. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, et al. Chest ct severity score: An imaging tool for assessing severe covid-19. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):1–8.
39. Daher A, Balfanz P, Aetou M, Hartmann B, Müller-Wieland D, Müller T, et al. Clinical course of COVID-19 patients needing supplemental oxygen outside the intensive care unit. *Sci Rep [Internet]*. 2021;11(1):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81444-9>
40. Zou G. A Modified Poisson Regression Approach to Prospective Studies with Binary Data. *Am J Epidemiol*. 2004 Apr 1;159(7):702–6.
41. E. IOBISUE, M. N. ONWUBUYA. Modelling Dichotomous Outcome Variable: A Modified Poisson Regression Approach . *Journal of Resourcefulness and Distinction*. 2019 Oct;17(1).
42. UCLA statistics. Poisson regression. 2023.

43. Hayden JA, Windt DA van der, Cartwright Jennifer L, Côté P, Bombardier C. Assessing bias in studies of prognostic factors. *Ann Intern Med.* 2013;158(4):280–6.
44. Defining the Role of Authors and Contributors [Internet]. 2022. p. 1 International committee of medical journal editors. Available from: <https://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>
45. Prakash J, Kumar N, Saran K, Yadav AK, Kumar A, Bhattacharya PK, et al. Computed tomography severity score as a predictor of disease severity and mortality in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *J Med Imaging Radiat Sci.* 2023 Jun;54(2):364–75.
46. Majrashi NA, Alhulaibi RA, Nammazi IH, Alqasi MH, Alyami AS, Ageeli WA, et al. A Systematic Review of the Relationship between Chest CT Severity Score and Laboratory Findings and Clinical Parameters in COVID-19 Pneumonia. *Diagnostics.* 2023 Jun 29;13(13):2223.
47. Agarwal P, Pahadia MR, Moolrajani K, Sarna MK, Sarna S, Upadhyaya SD, et al. Association of Chest Computed Tomography Severity Score with Oxygen Requirement D-dimer CRP and Comorbidities in Patients with COVID-19 Infection. *Journal of Mahatma Gandhi University of Medical Sciences and Technology.* 2023 Feb 27;7(2):39–43.
48. Arora A, Komatlapalli S, Thakur R. Semiquantitative Chest computed tomography score in novel coronavirus-infected patients: its correlation with oxygen saturation and role in predicting oxygen therapy requirement. *Egypt J Chest Dis Tuberc.* 2022 Jan;71(2):143.
49. Yanamandra U, Shobhit S, Paul D, Aggarwal B, Kaur P, Duhan G, et al. Relationship of Computed Tomography Severity Score With Patient Characteristics and Survival in Hypoxemic COVID-19 Patients. *Cureus.* 2022 Mar 4;
50. Szabó M, Kardos Z, Kostyál L, Tamáska P, Oláh C, Csánky E, et al. The importance of chest CT severity score and lung CT patterns in risk assessment in COVID-19-associated pneumonia: a comparative study. *Front Med (Lausanne).* 2023 May 17;10.
51. Al-Mosawe AM, Abdulwahid H mohammed, Fayadh NAH. Spectrum of CT appearance and CT severity index of COVID-19 pulmonary infection in correlation with age, sex, and PCR test: an Iraqi experience. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2021 Dec 29;52(1):40.
52. Albrandt-Salmeron A, Espejo-Fonseca R, Roldan-Valadez E. Correlation between Chest X-Ray Severity in COVID-19 and Age in Mexican-Mestizo Patients: An Observational Cross-Sectional Study. *Biomed Res Int.* 2021 Apr 29;2021:1–8.
53. Aryaa Qaasemya, Hojjatollah Khajehpoura, Hadi E. Gouvarchin Galehb, Ruhollah Dorostkarb, Ehsan Assadollahic, Soudabeh Alidadid. Chest CT-scan findings in COVID-19 patients: the relationship between the duration of symptoms and correlation with the oxygen saturation level. *Romanian Journal of Military Medicine .* 2021 Feb;124(1):29–35.
54. E. Martínez Chamorro, A. Díez Tascón, L. Ibáñez Sanz, Ossaba Vélez, S. Borrueal Nacenta. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiologia.* 21AD;63:56| – 72.
55. Zhang B, Zhang J, Chen H, Chen L, Chen Q, Li M, et al. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): relationship between chest CT scores and laboratory parameters. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2020 Aug 12;47(9):2083–9.
56. Pormohammad A, Ghorbani S, Baradaran B, Khatami A, J. Turner R, Mansournia MA, et al. Clinical characteristics, laboratory findings, radiographic signs and outcomes of 61,742 patients with confirmed COVID-19 infection: A systematic review and meta-analysis. *Microb Pathog.* 2020 Oct;147:104390.

57. Laires PA, Dias S, Gama A, Moniz M, Pedro AR, Soares P, et al. The Association Between Chronic Disease and Serious COVID-19 Outcomes and Its Influence on Risk Perception: Survey Study and Database Analysis. *JMIR Public Health Surveill.* 2021 Jan 12;7(1):e22794.
58. Guan W jie, Liang W hua, Zhao Y, Liang H rui, Chen Z sheng, Li Y min, et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *European Respiratory Journal.* 2020 May;55(5):2000547.
59. Komurcuoglu B, Susam S, Batum Ö, Turk MA, Salik B, Karadeniz G, et al. Correlation between chest CT severity scores and clinical and biochemical parameters of COVID-19 pneumonia. *Clin Respir J.* 2022 Jul;16(7):497–503.
60. Qadir FI, Kakamad FH, Abdullah IY, Abdulla BA, Mohammed SH, Salih RQ, et al. The relationship between CT severity infections and oxygen saturation in patients infected with COVID-19, a cohort study. *Annals of Medicine & Surgery.* 2022 Apr;76.
61. Komatlapalli RS, Arora AJ, Thakur R. Semi-Quantitative Chest Computed tomography Score in Novel Coronavirus (SARS-Cov-2) Patients: Its Correlation with Oxygen Saturation (SpO2) and Role in Predicting Oxygen Therapy Requirement. *Europe PMC.* 2021 Sep 21;
62. Yang R, Li X, Liu H, Zhen Y, Zhang X, Xiong Q, et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020 Apr 1;2(2):e200047.
63. Cereser L, Girometti R, Da Re J, Marchesini F, Como G, Zuiani C. Inter-reader agreement of high-resolution computed tomography findings in patients with COVID-19 pneumonia: A multi-reader study. *Radiol Med.* 2021 Apr 3;126(4):577–84.
64. Tamjeedi B, Correa J, Semionov A, Mesurole B. Interobserver Agreement between On-Call Radiology Resident and General Radiologist Interpretations of CT Pulmonary Angiograms and CT Venograms. *PLoS One.* 2015 May 4;10(5):e0126116.
65. Sawyer DM, Mushtaq R, Vedantham S, Shareef F, Desoky SM, Arif-Tiwari H, et al. Performance of overnight on-call radiology residents in interpreting unenhanced abdominopelvic magnetic resonance imaging studies performed for pediatric right lower quadrant abdominal pain. *Pediatr Radiol.* 2021 Jul 10;51(8):1378–85.
66. Vaattovaara E, Nikki M, Nevalainen M, Ilmarinen M, Tervonen O. Discrepancies in interpretation of night-time emergency computed tomography scans by radiology residents. *Acta Radiol Open.* 2018 Oct 22;7(10):205846011880723.
67. Orejuela-Zapata JF, Mejía-Quiñones V, Granados-Sánchez AM. Discrepancy rate and clinical impact of preliminary reports from radiology residents. *Heliyon.* 2023 Aug;9(8):e18714.

## 12. Anexos

### Anexo 1. Formato de recolección de datos

Preguntas	Respuestas
<h1>FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - TRABAJO DE GRADO </h1> <p>REQUERIMIENTO DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PACIENTES RECUPERADOS DE COVID 19 DE ACUERDO CON COMPROMISO PARENQUIMATOSO PULMONAR, EN UN CENTRO DE ALTA COMPLEJIDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA.</p> <p>1. ¿Era mayor de 18 años? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>	

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=V1dSrrqJME2i90I5bvjGBBTkuWTijUdKiO--WiEkFeRUMjZDRk9aNzNWNkRVOU9GMkE1WjVPWk9OMy4u>