

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA  
INTERNA**

---

**DIAMETRO INCREMENTADO DE LA ARTERIA PULMONAR PRINCIPAL  
ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES ADULTOS CON DIAGNOSTICO DE  
COVID- 19 CRITICO**

---

**Área de Investigación:**

**Medicina Humana**

**Autor:**

**M.C CHRISTIAN ALBERTO VARGAS MACHUCA CARRANZA**

**ASESOR:**

**DR. RODRIGUEZ CHAVEZ LUIS**

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7704-2530>

**TRUJILLO - PERU**

**2021**

## **ESQUEMA DEL PROYECTO DE TESIS**

### **I. DATOS GENERALES**

#### **1. Título:**

Diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal asociado a mortalidad en pacientes con diagnóstico de COVID-19 crítico.

#### **2. Línea de Investigación**

Medicina Interna

#### **3. Tipo de Investigación**

Aplicada

#### **4. Escuela Profesional y Departamento Académico**

Escuela de Postgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego

#### **5. Equipo Investigador:**

##### **5.1 Autor:**

Christian Alberto Vargas Machuca Carranza

##### **5.2 Asesor:**

Dr. Luis Ángel Rodríguez Chávez

#### **6. Institución y Localidad donde se desarrollara el Proyecto**

- Localidad: La Esperanza, Trujillo
- Institución : Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta – Servicio de Medicina Intensiva

#### **7. Duración del Proyecto : 04 Meses**

FECHA DE INICIO: FEBRERO 2021

FECHA DE TÉRMINO: MAYO 2021

## **II. PLAN DE INVESTIGACION**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El presente estudio es transversal analítico comparativo retrospectivo que evaluara si el diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal está asociado a fallecimiento de pacientes con diagnóstico de COVID-19 crítico en el servicio de medicina intensiva del Hospital Virgen de la Puerta.

Se seleccionara a pacientes que ingresaron al área de cuidados intensivos con diagnóstico COVID-19 crítico durante el periodo abril 2020 – marzo 2021; se medirá el diámetro de la arteria pulmonar principal por tomografía de tórax sin contraste del paciente al ingreso de hospitalización, se considerara diámetro incrementado cuando este sea mayor de 31 mm o una relación diámetro del tronco de la arteria pulmonar entre el diámetro de la arteria aorta ascendente mayor a 1.

Los datos recolectados serán detallados en cuadros de simple y doble entrada tomando parámetros como media, frecuencias relativas y absolutas dentro de la estadística descriptiva. En la analítica estadística se usara la prueba Chi<sup>2</sup> de criterios independientes, estableciendo significancia con un valor de  $p < 0.05$ .

De demostrarse esta asociación se pondrá mayor atención e importancia a una pronta valoración imagenológica en la atención de los pacientes diagnosticados de COVID-19, permitiendo así catalogar tempranamente su pronóstico.

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La pandemia viene demostrando la carencia de algunos países donde los recursos asignados al rubro de salud no son lo suficiente como para satisfacer la demanda actual de atenciones y hospitalizaciones, más aun en el servicio de cuidados intensivos. Los reportes de algunos países pusieron de manifiesto la dimensión clínica de los pacientes en estado crítico, datos o valores pronósticos para SDRA o fallecimiento.(1)

Las estadísticas de principios de la pandemia indican que aproximadamente 1 de cada 5 personas infectadas son hospitalizadas y 1 de cada 10 pueden ingresar en el servicio de medicina intensiva (UCI), muchos de estos pacientes en estado crítico experimentan síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y necesitan soporte ventilatorio donde la mortalidad en el grupo críticamente enfermo oscila en un 49%.(2)

La placa de tórax convencional es el método de imagen inicial y muchas veces único en muchos casos por ser de disponibilidad inmediata, sin embargo la tomografía de tórax no contrastada tiene una mejor sensibilidad, permitiendo así valorar que tan extenso es el compromiso como también complicaciones además de brindar diagnósticos alternativos.(3)

El cálculo tomográfico del diámetro de la arteria pulmonar principal (MPAD), que ha sido estudiado como un método para detección y diagnóstico de hipertensión pulmonar (HP), es un método fácil, rápido (pocos segundos), altamente reproducible, no requiere ningún software específico y podría ser un marcador cuantitativo útil para integrarse en modelos de estratificación de riesgo.(4)

Según el estudio de Esposito et.al el agrandamiento del diámetro de la arteria pulmonar principal ( $\geq 31$  mm) fue predictor independiente de muerte en pacientes con COVID-19 por lo que su reconocimiento temprano puede tener un impacto potencial en el manejo y tratamiento del paciente.(5)

En el Hospital Virgen de la Puerta no existen al momento estudios publicados que informen acerca de factores relacionados a fallecimiento por COVID-19, sin embargo la primera ola con tiempo promedio de duración entre marzo y septiembre 2020, se evidencio según los registros de atención por el servicio de emergencia, que los pacientes acudían de forma tardía, tenían compromiso pulmonar por tomografía aproximado mayor al 50% y valores de saturación de oxígeno inferior a 90%, siendo catalogados como COVID-19 severo o crítico, también dentro de los hallazgos tomográficos en algunos casos tenían un cono de la arteria pulmonar mayor a 29 mm y en el seguimiento respecto a la evolución clínica, muchos de ellos fallecieron.

## PROBLEMA:

¿El diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal está asociado a muerte en personas con diagnóstico de COVID-19 crítico en el Hospital Virgen de la Puerta de Trujillo en el periodo Febrero – Mayo 2021?

### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La patología por COVID-19, cuyo agente etiológico es el virus SARS-CoV-2, puede conducir a insuficiencia cardíaca, con niveles elevados de troponina, disfunción del ventrículo izquierdo (VI) y miocarditis.(6)

En estudios publicados se evidencia que personas diagnosticadas de COVID-19 sometidos a ecocardiografía, los no sobrevivientes mostraron cavidades cardíacas derechas más grandes, función reducida ventricular derecho y presión sistólica de la arteria pulmonar elevada comparada con los sobrevivientes.(6)

**Esposito et al.** realizó un análisis de cohorte en 1469 personas consecutivas con COVID-19 sometidos a TC de tórax dentro de las 72 h posteriores al ingreso en siete hospitales de nivel terciario en el norte de Italia. Los resultados en la cohorte de validación, la mediana de edad fue de 69 (IQR, 59-77) años con 421 (66,5%) hombres. El MPAD agrandado ( $\geq 31$  mm) fue un predictor de mortalidad ajustado (índice de riesgo, HR [IC del 95%]: 1,741 [1,253–2,418],  $p < 0,001$ ) y análisis de regresión multivariable (HR [IC del 95%]: 1,592 [1,154-2,196],  $p = 0,005$ ). (5)

**Spagnolo et al.** evaluaron las métricas vasculares pulmonares en la tomografía computada de tórax de las personas con COVID-19 y su correlación con la extensión de la neumonía (PnE) y el resultado, de 672 personas sospechosas de COVID-19 de dos centros sometidas a TC, 45 pacientes con RT-PCR positivos (28 varones, mediana de edad 75, IQR 66-81 años) con TC previas fueron incluidos, obteniendo como resultados que el diámetro de la AP (mediana 31 mm, IQR 28-33 mm) fue mayor que antes (26 mm, IQR 25-29 mm) ( $P < 0,001$ ), la relación PA / Ao (mediana 0,83, IQR 0,76-0,92) fue más alta que antes (0,76, IQR 0,72–0,82) ( $P < 0,001$ ). Los pacientes con resultado adverso (muerte) tenían mayor diámetro de AP ( $P = 0,001$ ), en comparación con los dados de alta.(7)

**Mahammedi A et al.** investigo en 298 pacientes con HP conocida y en 102 controles el vínculo del diámetro de la arteria pulmonar (PAD) medido en la tomografía computarizada (TC) y la presión de la arteria pulmonar (PAP) siendo el objetivo específico de evaluar la fiabilidad de varias mediciones en la TC de tórax de alta resolución como predictores de hipertensión pulmonar (HP), teniendo como resultados que un umbral de mPAD > 29,5 mm era 70,8% sensible y 79,4% específico para HP, y un umbral de mPAD > 31,5 mm con sensibilidad y especificidad de 52,0% y 90,2%. Se encontró que una relación mPAD / AAD > 1 era 70,8% sensible y 76,5% específica para hipertensión pulmonar, resultados que respaldarían la hipótesis que el agrandamiento del MPAD se produjo en respuesta a un aumento resistencia a la lesión endotelial pulmonar asociada a COVID-19.(8)

#### **4. JUSTIFICACION**

La justificación clínica de este proyecto se basa en identificar de forma temprana parámetros imagenológicos en correlación con la clínica para predecir desenlaces adversos en las personas admitidas en medicina intensiva, teniendo así implicaciones a nivel práctico dado que identificando de forma anticipada dichos parámetros permitirían la intervención precoz sobre el desenlace adverso en estudio y por lo mismo un abordaje más efectivo, a la vez agrega valor teórico puesto que a partir de los resultados merecería una mayor investigación como un posible impulsor de la toma de decisiones terapéuticas.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar si el diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal está asociado a fallecimiento en personas diagnosticadas de Covid-19 crítico.

##### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer los caracteres sociodemográficas de pacientes diagnosticados de COVID-19 crítico.
- Establecer las variables clínicas y de laboratorio de las personas con diagnóstico de COVID-19 críticos.
- Precisar el fallecimiento en pacientes con COVID-19 críticos que tienen diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal.
- Precisar el fallecimiento en pacientes con COVID-19 críticos que no tienen diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal.
- Comparar el fallecimiento de las personas con COVID-19 crítico con diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal con la mortalidad de las personas con COVID-19 crítico sin diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal.

## **6. MARCO TEORICO**

El COVID 19 se descubrió inicialmente cuando comenzaron a surgir casos inexplicables de neumonía viral en la ciudad de Wuhan - China, a finales de año del 2019, los estudios de laboratorio identificaron el factor causal como una nueva cepa de coronavirus, inicialmente llamada 2019-nCoV; más tarde renombrado como SARS-CoV-2, siendo posteriormente la OMS quien denomina esta patología como COVID-19 (9)

La múltiple información sobre Covid-19 procede de China, siendo la gran parte de casos confirmados catalogados como leves o moderados, un porcentaje mejor aproximado del 14% son graves y 5% críticos.(10)

Perú aisló su primer caso de COVID 19 en marzo del 2020 siendo catalogado como caso importado, la persona tenía antecedente de viajes a República Checa, Francia y desde esa fecha hasta el momento los casos superan los 2 millones con un aproximado de 200 mil muertes en nuestra población .(11)

Es sabido que el SARS-CoV-2 causa una afección pulmonar considerable que abarca desde neumonía viral atípica hasta un síndrome de distres respiratorio

agudo pero también existen múltiples manifestaciones extrapulmonares que pueden ser atribuidas a los receptores de ingreso viral en los diferentes órganos.(12)

La fisiopatología de esta enfermedad esta mediada por etapas que inicia cuando el SARS-CoV-2 ingresa a células el epitelio nasa y bronquial incluido neumocitos, por medio de una proteína estructural (S) acoplándose al receptor ACE2, requiriendo como mediador una proteína de membrana tipo 2 (TMPRSS2)

que beneficia el ingreso viral al dividir el ACE2 activando así a la proteína estructural S, permitiéndose de esta manera el ingreso del virus a la célula huésped.(13)

Al progresar la replicación de este virus, se alterara en su integridad la barrera epitelial-endotelial comprometiendo así la pared alveolar, engrosándola de forma difusa con infiltrados de células mononucleares y macrófagos generando una endotelitis, desarrollando a la vez edema con infiltrados mononucleares inflamatorios a nivel intersticial que se visualizaran como patrón de vidrio delustrado en imagen tomografica computada de torax no contrastada, también es característico el acumulo de líquido perialveolar asociado con membranas hialinas, proceso característico del síndrome de distres respiratorio agudo en fase inicial. (13)

En cuadros de COVID-19 crítico existe una descontrolada activación de la cascada de coagulación asi mismo se genera consumo de estos factores, el tejido pulmonar afecto y las células del endotelio pulmonar puede pasar a formar microtrombos exacerbando la situación, manifestándose en el paciente como embolos pulmonares, trombosis venosa profunda a la vez complicaciones a nivel arterial tipo trombotico que en relación a la sepsis de origen viral con disfunción multiorganica conlleva a una alta mortalidad.(14)

Existen múltiples factores relacionados a riesgo alto de presentar patología crítica asociados también a alta mortalidad como género masculino, edad mayor

a 65 años, consumo de tabaco, hipertensión arterial, obesidad mórbida, diabetes mellitus, patologías cardiovasculares y respiratorias entre otras.(15)

Para tener un mejor conocimiento del compromiso orgánico generado por el COVID-19 se realizaron estudios de autopsias con hallazgos de neumonía intersticial con daño difuso alveolar, trombosis en arteriolas pulmonares y dilatación del ventrículo derecho (VD), indicativos de aumento de la poscarga del VD debido a lesión endotelial con microtrombosis de vasos pulmonares.(16–18)

Se ha demostrado también que personas diagnosticadas de COVID-19 a quienes se les realizó ecocardiografía, los no sobrevivientes mostraron cavidades cardíacas derechas más grandes, función del ventrículo derecho (VD) reducida con presión sistólica en arteria pulmonar elevada en comparación con los sobrevivientes.(19)

Dentro de los estudios imagenológicos más solicitados, se encuentra la tomografía de tórax sin contraste que ha sido ampliamente adoptado por COVID-19, donde más allá de la extracción de parámetros que describen las características de la afectación pulmonar y su gravedad, también proporciona el diámetro de la arteria pulmonar principal (MPAD), el cual es fácilmente medible y viene siendo estudiado como un método para la detección y el diagnóstico de hipertensión pulmonar (HP) asociado a resultados adversos.(20,21)

Cabe recalcar que en la fisiopatología ya descrita, dentro de la fase de amplificación que ocurre entre el día 5-14 después del inicio de la enfermedad, donde existe una rápida progresión a una enfermedad grave o crítica, los pacientes presentan disnea, sepsis y síndrome de distres respiratoria agudo (SDRA). La consolidación pulmonar extensa y el SDRA pueden alterar las características de la vasculatura pulmonar, generando hipertensión pulmonar, que en los pacientes con COVID-19 también podría ser causada por una superposición de estos procesos con la trombosis arterial pulmonar cada vez más notificada.(22–24)

## 7. HIPOTESIS

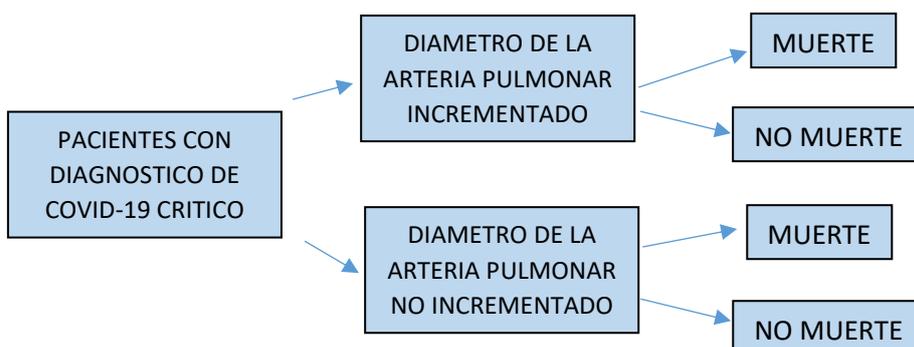
**H1:** El diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal se asocia a mortalidad en adultos diagnosticados de COVID-19 crítico.

**Ho:** El diámetro incrementado de la arteria pulmonar principal no se asocia a mortalidad en adultos diagnosticados de COVID-19 crítico.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGIA

### 8.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio transversal analítico comparativo retrospectivo, tipo cohorte



### 8.2 POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

#### UNIVERSO

Adultos diagnosticados de COVID-19 crítico hospitalizados en medicina intensiva del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta

#### POBLACION DE ESTUDIO

Mayores de 18 años con diagnóstico de COVID-19 crítico en medicina intensiva del Hospital Virgen de la Puerta en el periodo Febrero – Mayo 2021 que cumplan criterios de selección.

## MUESTRA

### Criterios de inclusión

Pacientes adultos diagnosticados de COVID-19 crítico fallecidos y no fallecidos.

### Criterios de exclusión:

Pacientes que fallecen dentro de las primeras 24 horas al ingreso a medicina intensiva.

Pacientes con diagnóstico previo de hipertensión pulmonar

Pacientes usuarios de corticoides.

### Tamaño Muestral

Se determinara por la fórmula que compara dos proporciones: (25)

$$n = \frac{[Z_a * \sqrt{2p(1-p)} + Z_b * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}]^2}{(p_1 - p_2)}$$

Teniendo:

- n = personas requeridas en cada muestra
- $Z_a$  = Valor Z al riesgo deseado
- $Z_b$  = Valor Z al riesgo deseado
- $p_1$  = Valor de la proporción al grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual.
- $p_2$  = Valor de la proporción al grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica.
- $p$  = Media de dos proporciones  $p_1$  y  $p_2$

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

De acuerdo a bibliografía revisada, se encontró que la proporción de fallecidos en el grupo de dilatación de arteria pulmonar fue de 35% y en el grupo de diámetro de arteria pulmonar normal fue de 19%.(5)

Reemplazando valores para test unilateral con nivel de confianza 95% y fuerza estadística al 80% se obtiene número de muestra de 117 pacientes por grupo.

#### **MUESTREO:**

El tipo de muestreo será tipo aleatorio simple en cada uno de los grupos

#### **UNIDAD DE ANÁLISIS:**

Pacientes diagnosticados de COVID-19 crítico hospitalizados en medicina intensiva del Hospital Virgen de la Puerta

### **8.3 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES Y COVARIABLES**

**Arteria pulmonar:** Vaso mediante el cual circula sangre pasando del ventrículo derecho a pulmones, para oxigenarse por medio de la barrera alvéolo capilar. Se puede medir el diámetro por tomografía computarizada a nivel de su bifurcación siendo su valor considerado como normal en la literatura menor a 29 mm.(26)

**COVID 19 crítico:** Patología viral clasificada en base a criterios como descenso de saturación menor igual a 93% sin oxígeno suplementario, presión parcial oxigenatoria / fracción oxigenatoria inspirada ( $PaO_2/FiO_2$ )  $\leq$  300 mmHg, respiraciones mayor a 30 por minuto, daño pulmonar mayor al 50% a predominio consolidativo.(27)

**Diabetes Mellitus:** Patología de origen múltiple caracterizada por hiperglucemia crónica y trastorno metabólico de los carbohidratos, proteínas, grasas a causa de la secreción alterada o efecto insulínico, cuenta con criterios para su diagnóstico como hemoglobina glicada  $\geq$  6.5%, glucosa de ayunas  $\geq$  126 mg/dl en dos oportunidades, sintomatología asociada a hiperglicemia o glucosa mayor a 200 mg/dl tras dos horas de una sobrecarga oral de 75 gramos de glucosa.(28)

**Hipertensión Arterial:** Afección crónica que hace mención a cifras de presión sistólica mayor igual a 140/90 mmHg, comprende grupo etareo desde personas jóvenes o mayores a diferencia de la población infantil donde se usa percentiles.(29)

**Obesidad:** Proceso crónico inflamatorio el cual se clasifica en relación al índice de masa corporal que para su obtención se requiere la talla al cuadrado y peso de la persona catalogándose obesidad con índice de masa corporal igual o superior a 30kg/m<sup>2</sup>.(30)

VARIABLES	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	INDICE
<b>ARTERIA PULMONAR PRINCIPAL</b>	CUANTITATIVA	ORDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dilatación leve (&gt; 27 a &lt;31 mm para mujer y &gt; 29 a &lt; 31 mm para hombre);</li> <li>✓ Dilatación moderada (≥ 31 a 34 mm para ambos sexos)</li> <li>✓ Dilatación severa (&gt; 34 mm para ambos sexos).</li> </ul>	SI - NO
<b>COVID 19 CRITICO</b>	CUALITATIVA	NOMINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SatO2 ≤ 93% a Fio 21%</li> <li>✓ PaO2/FiO2 ≤ 300 mmHg,</li> </ul>	SI - NO

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Respiraciones &gt; 30 /minuto</li> <li>✓ Daño pulmonar &gt; 50% predominantemente de tipo consolidación</li> </ul>	
<b>COVARIABLES</b>				
<b>GENERO</b>	CUALITATIVA	NOMINAL	Genero registrado en Historial Clínico	Masculino - Femenino
<b>EDAD</b>	CUANTITATIVA	RAZON	Edad registrada en Historial Clínico	Años
<b>DIABETES MELLITUS</b>	CUALITATIVA	NOMINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HBA1C <math>\geq</math>6.5%</li> <li>✓ Glicemia ayunas <math>\geq</math> 126 -mg/dl</li> <li>✓ Glicemia al azar <math>\geq</math> 200 mg/dl + síntomas hiperglicemia.</li> <li>✓ Prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) a las 2 horas <math>\geq</math>200mg/dl.</li> </ul>	Presente o Ausente

<b>HIPERTENSIÓN ARTERIAL</b>	CUALITATIVA	NOMINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presión arterial tomada en consultorio con valores reiterados <math>\geq 140</math> (sistólica) y/o <math>\geq 90</math> mmHg (diastólica).</li> <li>✓ Presión Arterial es <math>\geq 180/110</math> mmHg y hay evidencia de enfermedad cardiovascular</li> </ul>	Si - No
<b>OBESIDAD</b>	CUALITATIVA	NOMINAL	IMC mayor a 30 kg/m <sup>2</sup>	Si - No

#### 8.4 PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

Se requerirá autorización del Hospital Virgen de la Puerta para realizar el proyecto en mención.

Se continuara con la identificación a pacientes diagnosticados de COVID 19 severo del servicio de medicina intensiva del Hospital Virgen de la Puerta de Trujillo durante el periodo febrero – mayo del 2021.

Dichos datos serán tomados del sistema de gestión de salud (SGSS) con el que cuenta la red asistencial ESSALUD, una vez recopilada la información pertinente, esta sera ingresada a la Hoja de Recolección de Datos, diseñada exclusivamente para el presente trabajo de investigación (Ver Anexo N° 01).

Con dicha información se elaboro una base de datos donde se ingresó de manera consecutiva a los pacientes en los dos grupos de estudio. Se recolectaron variables demográficas, clínicas y de apoyo al diagnóstico (laboratorio e imágenes) con las cuales se realizó el análisis estadístico correspondiente.

La valoración del incremento en el diámetro de la arteria pulmonar principal será contrastado con el informe tomografico brindado por el servicio de radiología.

## **8.5 PLAN DE ANALISIS DE DATOS**

### **✓ Estadística descriptiva:**

Los valores estarán organizados en una plantilla de cálculo Excel, posteriormente seran analizados usando el software SPSS, se construirán cuadros y gráficos de los datos relevantes.

Lo resultante se graficara en tablas con valores porcentuales y totales. Además, se desarrollarán gráficos para los resultados que tengan mayor relevancia en el estudio. Los gráficos serán generados en función de los porcentajes, luego del procesamiento en SPSS.

**✓ Estadística analítica:** Se usara la prueba  $\chi^2$  para determinar si existe asociación entre las variables cualitativas; las asociaciones mostrarán diferencia estadísticamente significativa si se obtiene un valor de  $p < 0.05$  además se hará análisis de regresión múltiple.

## **8.6 ASPECTOS ETICOS**

Para proceder a realizar este proyecto se contara con la aprobación del comité de ética correspondiente a la Universidad Privada Antenor Orrego a la vez el permiso de sede donde se llevara a cabo Hospital Virgen de la Puerta de donde se recolectarán los datos tomando en consideración las normas de la declaración

de Helsinki necesarias para investigar en humanos Además, el presente estudio se regirá a ley general de salud peruana, la cual enfatiza en la veracidad de los resultados obtenidos y que deben ser utilizados, única y exclusivamente, para fines de la investigación.(31,32)

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	Labor	A Cargo	Tiempo													
			FEBRERO 2021 - MAYO 2021													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Planificación y elaboración	AUTOR ASESOR	X	X	X											
2	Presentación y Aprobacion	AUTOR				X	X									
3	Colección de datos	AUTOR							X	X	X					
4	Proceso y Análisis	AUTOR ESTADISTICO										X	X			
5	Redaccion Final	AUTOR													X	X
<b>ACTIVIDAD SEMANAL</b>																

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

RUBRO	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	COSTOS
<b>ESCRITORIO</b>				<b>SOLES</b>
1.4.4.002	Papel A4	500	0.01	50.00
1.4.4.002	Lapiz	4	1.00	4.00
1.4.4.002	Resaltador	2	3.00	6.00
1.4.4.002	Corrector	2	2.00	4.00
1.4.4.002	Pendrive	2	15.00	30.00
1.4.4.002	Archivador tipo folder	06	3.00	18.00
1.4.4.002	Perfora Documentos	1	5.00	5.00
1.4.4.002	Grapas	2 paquetes	4.00	8.00
<b>SERVICIOS</b>				
1.5.6.030	INTERNET	100	1.00	100.00
1.5.3.003	Transporte	100	1.00	100.00
1.5.6.014	Empaste	3	12	36.00
1.5.6.004	Copias	300	0.10	30.00
1.5.6.023	Profesional Estadístico	1	250	250.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/ 641</b>

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Bordell A, et al. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. octubre de 2020;67(8):425-37.
2. MAGLIO. Guías éticas para la atención durante la pandemia COVID-19. Recomendaciones multisocietarias para asignación de recursos – MEDICINA BUENOS AIRES [Internet]. [citado 19 de julio de 2021]. Disponible en: [https://www.medicinabuenosaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-s-3-indice/guias\\_eticas/](https://www.medicinabuenosaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-s-3-indice/guias_eticas/)
3. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borruel Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*. 2021;63(1):56-73.
4. Sánchez Nistal MA. Hipertensión pulmonar: aportación de la TCMD al diagnóstico de sus distintos tipos. *Radiología*. noviembre de 2010;52(6):500-12.
5. Esposito A, Palmisano A, Toselli M, Vignale D, Cereda A, Rancoita PMV, et al. Chest CT–derived pulmonary artery enlargement at the admission predicts overall survival in COVID-19 patients: insight from 1461 consecutive patients in Italy. *Eur Radiol*. 1 de junio de 2021;31(6):4031-41.
6. Chilazi M, Duffy EY, Thakkar A, Michos ED. COVID and Cardiovascular Disease: What We Know in 2021. *Curr Atheroscler Rep*. 13 de mayo de 2021;23(7):37.
7. Spagnolo P, Cozzi A, Foà RA, Spinazzola A, Monfardini L, Bnà C, et al. CT-derived pulmonary vascular metrics and clinical outcome in COVID-19 patients. *Quant Imaging Med Surg*. junio de 2020;10(6):1325-33.
8. Mahammedi A, Oshmyansky A, Hassoun PM, Thiemann DR, Siegelman SS. Pulmonary artery measurements in pulmonary hypertension: the role of computed tomography. *J Thorac Imaging*. marzo de 2013;28(2):96-103.
9. Landete P, Quezada Loaiza CA, Aldave-Orzaiz B, Muñiz SH, Maldonado A, Zamora E, et al. Clinical features and radiological manifestations of COVID-19 disease. *World J Radiol*. 28 de noviembre de 2020;12(11):247-60.
10. Jordan RE, Adab P, Cheng KK. Covid-19: risk factors for severe disease and death. *BMJ*. 26 de marzo de 2020;368:m1198.

11. Alerta epidemiológica N° 11 - Coronavirus (COVID-19) [Internet]. [citado 19 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/460301-alerta-epidemiologica-n-11-coronavirus-covid-19>
12. Gupta A, Madhavan MV, Sehgal K, Nair N, Mahajan S, Sehrawat TS, et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nat Med.* julio de 2020;26(7):1017-32.
13. wiersinga joost. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review | Critical Care Medicine | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 19 de julio de 2021]. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>
14. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost.* abril de 2020;18(4):844-7.
15. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect.* agosto de 2020;81(2):e16-25.
16. Buja LM, Wolf DA, Zhao B, Akkanti B, McDonald M, Lelenwa L, et al. The emerging spectrum of cardiopulmonary pathology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19): Report of 3 autopsies from Houston, Texas, and review of autopsy findings from other United States cities. *Cardiovasc Pathol.* 2020;48:107233.
17. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet.* 2 de mayo de 2020;395(10234):1417-8.
18. Ciceri F, Beretta L, Scandroglio AM, Colombo S, Landoni G, Ruggeri A, et al. Microvascular COVID-19 lung vessels obstructive thromboinflammatory syndrome (MicroCLOTS): an atypical acute respiratory distress syndrome working hypothesis. *Crit Care Resusc.* 15 de abril de 2020;22(2):95-7.
19. Li Y, Li H, Zhu S, Xie Y, Wang B, He L, et al. Prognostic Value of Right Ventricular Longitudinal Strain in Patients With COVID-19. *JACC Cardiovasc Imaging.* noviembre de 2020;13(11):2287-99.
20. Liu F, Zhang Q, Huang C, Shi C, Wang L, Shi N, et al. CT quantification of pneumonia lesions in early days predicts progression to severe illness in a cohort of COVID-19 patients. *Theranostics.* 27 de abril de 2020;10(12):5613-22.
21. Truong QA, Bhatia HS, Szymonifka J, Zhou Q, Lavender Z, Waxman AB, et al. A four-tier classification system of pulmonary artery metrics on computed tomography for the diagnosis and prognosis of pulmonary hypertension. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* febrero de 2018;12(1):60-6.

22. Lu L, Zhang H, Zhan M, Jiang J, Yin H, Dauphars DJ, et al. Preventing Mortality in COVID-19 Patients: Which Cytokine to Target in a Raging Storm? *Front Cell Dev Biol* [Internet]. 2020 [citado 19 de julio de 2021];0. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2020.00677/full>
23. Beiderlinden M, Kuehl H, Boes T, Peters J. Prevalence of pulmonary hypertension associated with severe acute respiratory distress syndrome: predictive value of computed tomography. *Intensive Care Med.* junio de 2006;32(6):852-7.
24. Marongiu F, Grandone E, Barcellona D. Pulmonary thrombosis in 2019-nCoV pneumonia? *J Thromb Haemost.* junio de 2020;18(6):1511-3.
25. Determinación del tamaño muestral [Internet]. [citado 29 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>
26. Suresh K, Shimoda LA. Lung Circulation. *Compr Physiol.* 15 de marzo de 2016;6(2):897-943.
27. Grupo de Trabajo Mexicano COVID-19/COMMEC. Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-coV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Medicina Crítica.* 2020;33(1):7-42.
28. Mc M. El laboratorio en el diagnóstico de la Diabetes Mellitus. :3.
29. ESC. Comentarios a la guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol.* 1 de febrero de 2019;72(2):104-8.
30. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Med Clin Condes.* 1 de marzo de 2012;23(2):124-8.
31. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 19 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
32. LEY N° 26842 – LEY GENERAL DE SALUD. :27.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 01

#### FICHA DE DATOS

##### I. FILIACION

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

HISTORIA CLINICA:

PESO:

TALLA:

IMC:

##### II. DATOS DE VARIABLES EN ESTUDIO

SATO2 \_\_\_\_\_

FIO2 \_\_\_\_\_

PaO2/FiO2 \_\_\_\_\_ FRECUENCIA RESPIRATORIA \_\_\_\_\_

COMPROMISO PULMONAR \_\_\_\_\_

DIAMETRO DE ARTERIA PULMONAR \_\_\_\_\_

##### III. COMORBILIDADES ADICIONALES

HIPERTENSION ARTERIAL: SI ( ) NO ( )

DIABETES MELLITUS: SI ( ) NO ( )

OBESIDAD: SI ( ) NO ( )