

**UNIVERSIDAD PERUANA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
NEUROLOGÍA**

---

Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en  
mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente  
crítico por COVID19

---

**Área de investigación:**

Medicina Humana

**Autor:**

Anticona León, Arturo

**Asesor:**

Jara García, Wilmer

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4424-3472>

**TRUJILLO – PERU**

**2024**

## Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente crítico por COVID19

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>6%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.unal.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas Activo  
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

### **Declaración de originalidad**

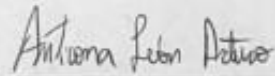
Yo, Wilmer Jara García, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado "Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente crítico por COVID19", autor Arturo Anticona León, dejó constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 06%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 15 de Febrero del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, "Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente crítico por COVID19", y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 15 de febrero del 2024



FIRMA DEL ASESOR  
WILMER JARA GARCIA  
DNI: 18896700



FIRMA DEL AUTOR  
ANTICONA LEÓN ARTURO  
DNI: 71225254

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4424-3472>

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO**

Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente crítico por COVID19.

### **2. LINEA DE INVESTIGACION**

Cáncer y enfermedades no transmisibles.

### **3. TIPO DE INVESTIGACION**

**3.1 De acuerdo a la orientación o finalidad:** Aplicada

**3.2 De acuerdo a la técnica de contrastación:** Experimental

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**

Escuela de Medicina Humana de la Universidad Antenor Orrego

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1 Autor:** Arturo Anticono León

**5.2 Asesor:** Wilmer Jara García

### **6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta.

### **7. DURACION**

Noviembre 2023– diciembre 2024

## **II. PLAN DE INVESTIGACION**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO**

El presente proyecto se plantea en comparar la efectividad de la rehabilitación física presencial con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica de pacientes post COVID19 con polineuropatía de abril 2022 a abril del 2024. Corresponde a un ensayo clínico pragmático abordaje multivariado de clásico, En el estudio la población serán pacientes post COVID19 con polineuropatía del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta. Se determinará mediante un estudio piloto el tamaño muestral que se realizará con los pacientes de la institución. Luego de la firma del consentimiento informado se procederá a llenar el instrumento diseñado con las variables de estudio de cada participante. El registro conseguido mediante el paquete estadístico SPSS V 25.0 será procesado. Para el análisis primero se hallará la relación entre las variables a través de pruebas de normalidad correspondiente además se utilizará prueba t de Student, se respetará un valor  $p < 0.05$  como significancia. Se obtendrán los permisos correspondientes del Comité de Investigación y Ética de la Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego.

*Palabras Clave:* Polineuropatía del paciente crítico, terapia presencial, teleterapia, COVID19.

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

A nivel mundial la pandemia por COVID19 ha azotado en gran medida conforme ha pasado el tiempo ha dejado estragos de su paso. En gran cantidad de pacientes que han logrado salir del cuadro clínico agudo se han notado la presencia de múltiples secuelas, especialmente en quienes estuvieron en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Estas complicaciones inherentes de la enfermedad se han visibilizado más por la necesidad de soporte y cuidado del crítico, de las cuales la que tiene más impacto es la neuropatía del paciente crítico COVID19 que han provocado discapacidad y/o minusvalía a gran cantidad de trabajadores

incluyendo al personal de salud.

En el Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta es un centro que combate activamente la COVID19 y se encarga de tratar la enfermedad en todas sus fases hasta el alta de los pacientes. El servicio de neurología por medio del laboratorio de electrofisiología se ha encontrado con una cantidad relevante de casuística de origen de neuropático destacándose las alteraciones motoras y sensitivas de pacientes post COVID19 sobre todo los que han necesitado cuidado intensivo. El seguimiento de los pacientes se efectiviza en el servicio de medicina física y rehabilitación el cual realiza activamente diversos tratamiento y terapias que sirven para la pronta recuperación y se logre la reincorporación de los pacientes a su centro laboral. De las cuales cuenta con programas de rehabilitación física virtual y presencial como terapéutica que comúnmente se realiza para este tipo de patologías.

### **Problema de investigación**

¿Es la rehabilitación física presencial más efectiva que la virtual en la mejoría funcional y electrofisiológica de pacientes con polineuropatía del paciente crítico por COVID19?

### **3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Laver et al. (2020) en su revisión sistemática, de pacientes supervivientes al accidente cerebrovascular quienes recibieron telerehabilitación. Incluyéndose 22 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) la cual conto con 1.611 participantes, estos tenían una significativa variación en muestra, temporalidad (agudo o crónico) y criterios que se incluyeron para el estudio, pese a estas observaciones solo hubo una participación de 44%. Los tipos de terapias también diferían mucho; Ocho estudios evaluaron la terapia familiar, la gestión de casos, la prevención secundaria y la educación, mientras que los estudios restantes evaluaron intervenciones dirigidas a mejorar el equilibrio, la movilidad y la función motora. En la mayoría de las investigaciones, las videoconferencias, los teléfonos móviles o una combinación de ambos fueron los equipos de

telerehabilitación más utilizados. Al evaluar a las actividades de la vida diaria hubo dos estudios con un total de 75 participantes que tuvo una diferencia de medias fue de 0,59 con un intervalo de confianza al 95% que estuvo entre -5,5 a 6,68;  $i^2= 0\%$ ; para el equilibrio hubo tres estudios que incluyo en total 106 cuya diferencia de medias fue de 0,48 e intervalo de confianza al 95% entre -1,36 a 2,32;  $i^2= 0\%$ ; por último la afectación de la función motora de las extremidades superiores tomo en cuenta con 3 estudios con 170 personas incluidas, su diferencia de medias fue de 1,23 y el intervalo de confianza al 95% estuvo entre el -2,17 a 4,64;  $i^2= 42\%$ . Como conclusión no encontraron diferencias significativas entre la telerehabilitación y la rehabilitación presencial. La comparación con la atención habitual tuvo las siguientes variables: las actividades de la vida diaria incluyo en 2 estudios que llegaron a tener 661 participantes su diferencia de medias estándar fue de 0 y el intervalo de confianza al 95% estuvo entre el -0,15 a 0,15;  $i^2= 0\%$ ; la evaluación de la calidad de vida tuvo tres estudios que llegó a incluir en total 569 participantes, la diferencia de medias estándar fue 0,03 y su intervalo de confianza al 95% estuvo entre -0,14 a 0,20;  $i^2= 5\%$ ; la función motora de la extremidad afectada conto con dos estudios que incluyo 54 participantes, su diferencia de medias estándar fue 0,33 e intervalo de confianza al 95% estuvo entre el -0,21 a 0,87;  $i^2=0\%$ . Concluyendo que si hubo diferencia entre la telerehabilitación y la atención habitual. (1)

Wang et al. (2019) en su estudio de pacientes con reemplazo de rodilla y/o cadera comparo la rehabilitación clásica con la telerehabilitación como técnica terapéutica. La tecnología utilizada fue: terapia basada en biofeedback, algunos tipos de videojuegos y dispositivos de realidad virtual conto en total cinco ensayos clínicos de 232 participantes, telerehabilitación telefónica basado en seis ensayos clínicos aleatorizados de 1070 participantes, con videoconferencia se hizo con cinco ensayos clínicos aleatorizados con una tamaño 526 participantes y técnicas con aplicativos en línea en total hubo cinco ensayos clínicos que llego a un tamaño de 1143 participantes. El metaanálisis hecho por los autores, dio a conocer que manejo clásico presencial al comparase con la

videoconferencia y/o telerehabilitación telefónica muestra que esta última reduce insignificamente del dolor cuando son comparadas, en total conto con tres ensayos clínicos con 409 participantes los cuales tuvieron una diferencia de medias de -0,19 y el intervalo de confianza al 95% estuvo entre -0,36 a -0,03;  $i^2= 0\%$ , y la evaluación funcional se realizó con la escala de WOMAC no tuvo diferencia estadística en cada uno de sus dominios, se incluyó cuatro ensayos clínicos con 746 participantes. En cuanto a los eventos adversos el estudio mostro que no hubo diferencias significativas cuando se comparó la rehabilitación fue presencial y virtual con un 3,1% y 3,6% respectivamente. (2)

Grona et al. (2017) hicieron una revisión sistemática sin metaanálisis, de pacientes con patologías crónicas de origen musculoesqueléticas quienes recibieron técnicas de terapia basada en telerehabilitación guiada con videoconferencia. Esta revisión incluyo 17 estudios entre ensayos clínicos aleatorizados y estudios observaciones de los cuales nueve evaluaron la kinesiterapia y ocho profundizaron en la videoconferencia y su capacidad diagnóstica. No se realizó metaanálisis por la gran variabilidad en el tamaño de las poblaciones de estudio, diseños, variables y desenlaces. Concluyendo a una correlación entre el 80% al 100% de personas observadas de los estudios en su mayoría, que la telerehabilitación no es inferior comparada con la clásica kinesiterapia. (3)

Rintala et al. (2016) en su estudio que fue una revisión sistemática con metaanálisis de pacientes con esclerosis múltiple en quienes se utilizó técnicas de telerehabilitación física. Tuvo una población en total de 657 participantes basado en once ensayos clínicos aleatorizados. Se utilizaron las siguientes técnicas terapéuticas: uso de aplicativos con contador de pasos, realidad virtual y videoconferencia en 4 estudios, los dispositivos móviles se utilizaron en 2 estudios, por último, los 5 estudios restante se utilizaron aplicaciones en línea. Se comparto la ausencia de terapia y la clásica terapia presencial con la telerehabilitación donde mostro que esta última si mejoraba la actividad física de los pacientes en 6 ensayos clínicos aleatorizados que incluyo 392 participantes en total con una



diferencia de medias estadística de 0.59 e intervalo de confianza al 95% entre 0.38-0.79;  $i^2= 0\%$ . En relación a distancia de la caminata no hubo diferencia significativa evaluada en 4 ensayos clínicos con una muestra de 261, la diferencia de medias estadística que se encontró fue de -0.09 con un intervalo de confianza al 95% entre -0.29 a 0.11;  $i^2= 0\%$ . (4)

#### **4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO**

La pandemia y postpandemia COVID19 ha sido un hito histórico mundial, la atención no presencial ha evolucionado raudamente por necesidad y preferencia, la cual se ha incorporado ya en la cartera de servicio que ofrecen los sistemas de salud.

Primero la terapéutica en un conjunto de medios aplicados en pacientes, las técnicas de rehabilitación que se utilizarán sobre los mismos tienen la diferencia la forma de enseñarlas, el entendimiento y la correcta ejecución de las mismas de manera física y/o virtual.

Un segundo punto a tener en cuenta que los pacientes, las familias y la sociedad en general desde la pandemia demostró que la prestación de atención médica en entornos donde se reúnen grandes grupos de personas tiende a un mayor costo de movilidad, tiempo y exposición entre pacientes en especial de enfermedades respiratorias. La atención virtual evita estos problemas es más permite las famosas teleconsultas que han tomado mucha relevancia recientemente lo que permite tratamientos y/o terapias por celulares que tiene conexión en línea a tiempo real que pueden incluso ser personalizados incluso utilizarse como nuevas técnicas de teleterapia videos pregrabados y/o instructivos en video para que los pacientes puedan abrir en cualquier momento del día gracias a la tecnología móvil y conexión de internet. Además, los fisioterapeutas deben comenzar a considerar el alcance y limitaciones de los medios físicos virtuales, o equipos necesarios y hacer que los pacientes estén expresamente conscientes de esto.

## 5. OBJETIVOS

### Objetivo General

Demostrar la efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía de pacientes crítico por COVID19.

### Objetivos específicos

- Determinar la efectividad de la rehabilitación física presencial en la mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía de pacientes crítico.
- Determinar la efectividad de la rehabilitación virtual en la mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía de pacientes crítico.
- Comparar las efectividades de la rehabilitación presencial y virtual en la mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía de pacientes crítico.

## 6. MARCO TEORICO

Ya desde finales de diciembre del 2019 se dio a conocer una neumonía asociada a un nuevo coronavirus descubierto en Wuhan una ciudad de China que ha provocado la mayor pandemia hasta la fecha. (5) El COVID19 es un virus causante de una grave y agudo síndrome respiratorio cuya rápida diseminación a nivel mundial ha sido lo más representativo desde el inicio del siglo. Los pacientes con múltiples comorbilidades entre ellas la hipertensión, diabetes tipo 2 y sobre todo obesidad les provocado desenlaces fatales, complicaciones significativas, discapacidad y alta mortalidad de pacientes con estas patologías. (6)

La infección por COVID-19 tiene efectos perjudiciales sobre las funciones neurológica, el síndrome respiratorio agudo severo presenta propiedades neurotrópicas y también causa enfermedades neurológicas. Es más, hubo reportes en el líquido cefalorraquídeo de la presencia del virus y su antígenos en diversas muestras recibidas de pacientes contagiados.(7) La fisiopatología de estos virus neuroinvasores aún se desconoce y, por

lo tanto, es importante investigar el impacto de esta enfermedad en el sistema nervioso.(8) Además la posición prona prolongada durante la ventilación mecánica o el tratamiento en Unidades de Cuidados Intensivos hace esperar ver encefalopatía reversible, debilidad, miopatía o polineuropatía del paciente crítico después del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Estos pacientes presentarán secuelas típicas de enfermedad neuromuscular o tener una insuficiencia respiratoria grave y es posible que no puedan tolerar la rehabilitación. (9) La debilidad adquirida por cuidados intensivos es muy común después del SDRA, las estimaciones sugieren entre el 25% y el 100%. (10) La polineuropatía y la miopatía por enfermedad crítica también son comunes, reportadas en casi 25%-46% y 48%-96%, respectivamente. (11)

El paciente crítico desarrolla una polineuropatía muy característica que primariamente genera una degeneración axonal de las fibras nerviosas comúnmente las fibras del tipo motor y sensitivas que se acompaña de cambios según el tiempo y el grado de afectación que alteran incluso las fibras musculares degenerando su función como consecuencia de la aguda denervación que estas llegan a padecer por la estancia en las unidades críticas. (12) Afecta en especial al potencial de acción muscular compuesto como una de sus principales características además también provoca alteraciones sensitivas como las disminuciones de las amplitudes de sus potenciales de acción como consecuencia asociada (13). La multifactorialidad etiológica nos complica determinar un principal causante de esta patología, podemos enumerar los siguientes factores comúnmente encontrados: la sepsis, la prolongada estancia en unidades críticas, el uso de bloqueantes neuromusculares, la falla multiorgánica ocasionada por el choque séptico, la utilización de corticoides, sedantes o relajantes de los cuales estos últimos se encuentra aún en estudio ya que hay evidencia que ha resultado controversial. No obstante, se ha reducido de forma rotunda la neuropatía con terapias motrices de forma precoz además el beneficio de controles óptimos de la glicemia como formas de mermar su avance. (14) En el estudio de Koch et al. (2011) cuya muestra incluyó a 53 pacientes críticos, de los cuales 68%

presentaron el diagnóstico de miopatía asociada al paciente crítico y en el caso de la polineuropatía fue de 38%, ya que los signos neurofisiológicos de la miopatía y de neuropatía requirieron en promedio 7 y 10 días para su aparición respectivamente para ser detectados por estudios de electromiografía (15).

La kinesioterapia profesión que se practica en todos los países de nuestra tierra en estas últimas temporadas vividas ha tomado un relevante rol en todas las instituciones, desde el ingreso de los pacientes a un centro hospitalario, su alta y seguimiento. Ha abierto el uso de la telefisioterapia/virtual como una técnica versátil que fácilmente puede llegar a cualquier distancia gracias a las conexiones móviles e internet para de inicio y seguimiento de tratamientos sobre todo en esos tiempos de cuarentena ocasionada por la COVID19. (16) Estrategias de kinesioterapia en pacientes con miopatía y polineuropatía adquirida por los cuidados críticos incorporan múltiples tipos de ejercicios entre ellos los prácticos ejercicios de estiramiento, actividades para garantizar el rango completo de las articulaciones y evitar debilidad o contracturas musculares, además de orientar a familiares la movilización horaria de los pacientes postrados para evitar las escaras del decúbito. La rehabilitación física Los programas ambulatorios de rehabilitación física tiene mucha variabilidad entre ellos, pero tiene una duración en un rango de 6 a 12 semanas luego de que el paciente sale de la hospitalización y se organizan en sesiones donde algunas son presenciales en el hogar, ejercicios personalizados según el grado de afección y tipo de secuela, teleterapia y además combinaciones con otras formas de terapia entre ellas la cognitiva. (17)

La rehabilitación física virtual nos dio a conocer en pacientes sobrevivientes de COVID 19 en especial los que llegaron a requerir cuidados críticos que tendrá un relevante rol ya que puede guiar en la realización de técnicas de actividad física, movimientos y formas de rehabilitación que restablezcan con mayor oportunidad la funcionalidad de los pacientes. (18) El desarrollo y avance de la tecnología informática, móvil y comunicación en línea ha mejorado la calidad de vida y ha

permitido utilizar técnicas de rehabilitación virtual para tratar las deficiencias y mejorarlas en especial las de origen motor. La lejanía de los hogares a las instituciones ha sido una gran desventaja, pero gracias a la teleterapia se han reducido los costos en transporte o la necesidad de este además cualquier obstáculo que pudiera haber en el camino hacia los centros de salud que podrían impedir que el paciente reciba una atención es superada con la teleterapia. (19) Los sistemas remotos de salud ha sido una tecnología naciente a la revolución electrónica e informática que en los últimos años ha tenido pasos agigantados, además de que con el tiempo se han vuelto más eficientes y sus costos se han ido abaratando. Vivimos en una época donde los seres vivos podemos estar bajo vigilancia remota y pueden supervisar nuestros comportamientos y aspectos biocinemáticos. (20) En países desarrollados, ya existen plataformas de atención virtual; entre otros medios como Zoom, Skype, Facetime y otros pueden ser alternativas adecuadas. (21) Desafortunadamente, varias barreras limitan la difusión de la telerehabilitación; estas barreras incluyen licencias administrativas, ambigüedad médico-legal y sostenibilidad financiera (22). Tchero et al (2017) en su estudio de corte transversal (n:100) supervivientes de un accidente cerebrovascular en una clínica ambulatoria de neurología de Ghana demostró que entre el 80% y el 93% de los pacientes tenían una actitud positiva hacia la telerehabilitación, sin embargo, sólo el 35% de ellos tenía teléfonos (23).

## **7. HIPOTESIS**

**H1:** La rehabilitación física presencial es más efectiva que la virtual en la mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía del paciente crítico por COVID19.

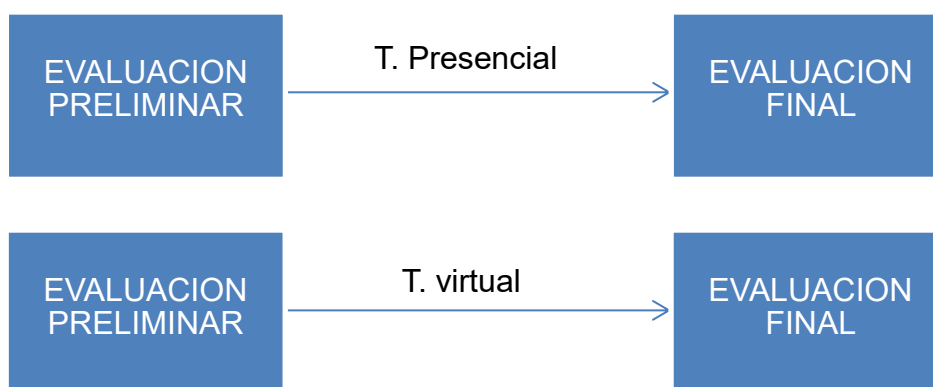
**H0:** La rehabilitación física virtual es más efectiva que la presencial en la mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes con polineuropatía del paciente crítico por COVID19.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGIA

### a. Diseño de estudio:

Ensayo clínico pragmático abordaje multivariado de clásico.

**Tipo de investigación:** Prospectivo, longitudinal, experimental.



### b. Población, muestra y muestreo:

#### Población de Estudio

Pacientes con polineuropatía del paciente crítico del Hospital Alta Complejidad Virgen De La Puerta que entre el año 2023-2024.

#### Criterios de Inclusión

- Pacientes que reciba rehabilitación física presencial o virtual entre con diagnóstico de polineuropatía de paciente crítico por al menos 60 sesiones.
- Pacientes con al menos 10 días de estancia en UCI.

#### Criterios de Exclusión

- Pacientes con discapacidad motora y/o polineuropatía previa.
- Gestantes.
- Pacientes con secuelas de EVC isquémico o hemorrágico.
- Paciente quienes no se comprometan a participar voluntariamente en el estudio.
- Pacientes con síndrome de túnel carpiano y tarsiano.

### **Criterios de Eliminación**

- Pacientes con inasistencias al programa que le corresponde.
- Pacientes quienes desarrollen EVC o alguna discapacidad motora diferente a polineuropatía en el tiempo de estudio o que se determine no esté asociado al estudio.

### **Unidad De Análisis**

Cada paciente polineuropatía de paciente crítico.

### **Unidad Muestral**

Cada paciente polineuropatía de paciente crítico que reciba rehabilitación física.

### **Tamaño De Muestra**

Se realizará un estudio piloto para hallar la efectividad.

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha} + Z_{\beta})^2 [p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)]}{(p_1 - p_2)^2}$$

- Alpha-Z1= Al 95% de seguridad el valor es 1.96.
- ZBeta= Para que la prueba tenga un poder de 80% el valor es 0.84.
- p1: la proporción que representa del grupo presencial su característica a favor.
- p2: la proporción que representa del grupo virtual su característica a favor.

**c. Definición operacional de variables:**

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	ÍNDICES
Función motora de pacientes post COVID19 con polineuropatía.	Cualitativo	Ordinal	Escala de fuerza muscular del MRC (Medical Research Council)	Grados 0-60: ≥ 48 puntos, funcional autónomo <48 puntos No funcional autónomo
Fuerza muscular individual	Cualitativo	Ordinal	Escala de fuerza muscular MRC (Medical Research Council)	0 ausente: ninguna contracción. 1 escasa: contracción palpable y visible, pero sin movimiento. 2 mínima: movimiento que no vence la gravedad, 3 regular: movimiento que vence la gravedad, pero no una resistencia. 4 buena: movimiento contra la gravedad y vence una



				resistencia leve a moderada. 5 normal: Movimiento que vence la gravedad y una resistencia intensa.
Polineuropatía del paciente crítico.	Cualitativa	Nominal	Expediente médico	Si/no
Electrofisiológicas Latencia	Cuantitativo	Continua	Instrumento de recolección de datos	Milisegundos(ms)
Amplitud	Cuantitativo	Continua	Instrumento de recolección de datos	Milivoltios(mV)
Velocidad de conducción nerviosa	Cuantitativo	Continua	Instrumento de recolección de datos	Metros/segundo
Rehabilitación virtual	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos	Si/no
Rehabilitación presencial	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos	Si/no
<b>INTERVINIENTES</b>				
Edad	Cuantitativa	Continua	Expediente médico	Años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Expediente médico	Masculino/ femenino
Tiempo de estancia en UCI	Cuantitativa	Continua	Expediente médico	Días

Asistencia a la fisioterapia	Cualitativa	Nominal	Expediente médico	Completa-incompleta
Antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2	Cualitativa	Nominal	Expediente médico	Si/no
Antecedente de Hipertensión arterial	Cualitativa	Nominal	Expediente médico	Si/no
Índice de masa corporal	Cualitativa	Ordinal	Instrumento de recolección de datos	Bajo peso <18,5. Adecuado 18,5 – 24,9. Sobrepeso 25,0 – 29,9. Obesidad clase 1: 30,0-34,9. Obesidad clase 2: 35-39,9. Obesidad clase 3: >40.

- Función motora en pacientes post COVID19 con polineuropatía: es la evaluación e interpretación de la fuerza muscular de paciente COVID19 según la escala MRC, que en sus dominios consta de 2 evaluaciones: individual de 12 regiones musculares y una global en la que la sumatoria indica la funcionalidad autónoma de paciente (anexo 1). (24, 25)
- Rehabilitación física: tratamiento terapéutico por medios no farmacológicos y/o de agentes físicos de 60 sesiones que son 5 veces por semana por 12 semanas sea presencial de 60 minutos. (26)
- Rehabilitación virtual: tratamiento terapéutico por medios no farmacológicos y/o de agentes físicos por medios virtuales (zoom/WhatsApp, etc.) de 60 sesiones que son 5 veces por semana por 12 semanas sea virtual de 60 minutos.

#### **d. Procedimientos y Técnicas:**

- 1) Primero luego de la aprobación del proyecto, se harán los trámites para solicitar los permisos correspondientes a la Universidad Privada Antenor Orrego en la unidad de segunda especialidad y además al ser un estudio experimental debe contar con la autorización del comité de ética universitario para la ejecución de esta investigación.
- 2) A través de la unidad de capacitación, docencia e investigación del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta se solicitará la autorización correspondiente para poder ejecutar el proyecto en la institución.
- 3) Obtenidos los permisos correspondientes se iniciará con la selección de pacientes que deben cumplir con los criterios planteados por el equipo investigador.
- 4) Se realizará una evaluación inicial funcional a todos los pacientes, y se los asignará a grupos de forma aleatoria simple con previo consentimiento informado (anexo 2) firmado.
- 5) Se utilizará la técnica de investigación experimental. (27)
- 6) Luego se aplicará el instrumento diseñado para la recolección de datos (anexo 3) que consta de los siguientes ítems: el número de la historia clínica, la edad, el sexo, escala MRC de fuerza muscular, comorbilidad, tipo de técnica rehabilitación aplicada.
- 7) Se realizará la evaluación final al término de cada programa de rehabilitación sea física o virtual que consta de 30 sesiones de 45 minutos cada una 3 veces por semana x 12 semanas.
- 8) Se realizará la capacitación previa de forma adecuada a cada integrante del equipo que se dedicará a la recolección de los datos así aseguraremos que cada observador sea coherente y guarden concordancia entre ellos con el fin de evitar sesgos de sesgos en la información.
- 9) Si hubiera algún caso donde haya dificultad para la recolección de datos, el equipo se hará responsable de dichos pacientes e incidirá nuevamente en las capacitaciones de los integrantes que lo

ameriten para la correcta comprensión y entendimiento de los términos señalados en el instrumento de recolección de datos.

- 10) Por último, luego de recolectarse los datos se procederá a su correcto vaciado en una base de datos donde posteriormente serán sometidos a análisis estadísticos.

#### **e. Plan de análisis de datos:**

##### **Procesamiento:**

Obtenido los datos en base a los objetivos del proyecto se procesarán con el programa estadístico SPSS V.25.

##### **Estadística Descriptiva:**

Se presentará en cuadros de frecuencias absolutas y relativas porcentuales según los resultados obtenidos.

Se calculará promedios y varianzas para variables cuantitativas, con el empleo de gráficas para su mayor entendimiento de los resultados de interés.

##### **Estadística inferencial:**

Primero se debe hallar si las variables cuantitativas tienen relación, por lo que se utilizará la prueba de normalidad correspondiente dependiendo del valor  $n$ . Si  $n > 50$  se utilizará Kolmogorov-Smirnov en caso contrario se utilizará el test Shapiro-Wilk, Según el valor de significancia resultante de las pruebas de normalidad se hallará la correlación ya que si esta es  $> 0.05$  se utilizará la correlación de Pearson en caso contrario se utilizará la prueba Rho de Spearman. (28)

Para determinar el tratamiento más eficaz se aplicará las variables cuantitativas la Prueba t Students para diferencia de promedios de muestras independientes. La prueba Z para diferencia de proporciones será aplicada para las variables cualitativas. La hipótesis propuesta será aceptada si el valor de  $p < 0.05$ . Además, se hará regresión logística multinomial para las covariables

**En la situación antes:**

Se aplicará la Prueba F para diferencias de varianzas.

En las dos pruebas se espera un  $P > 0.05$ , lo cual indicara que las variables son similares en promedios y en variación de los datos.

Este un requisito que debe cumplir los datos de los grupos al inicio del experimento.

**f. Aspectos éticos:**

Este proyecto respeta la integridad de la investigación según National Research Council of the National Academies y el estudio ulterior se realizará respetando la misma normativa de buenas prácticas que incluyen: honestidad, transparencia de conflicto de intereses, detallar aportaciones de otros artículos científicos de forma precisa, protección y confidencialidad a las personas que serán investigadas. (29)

En Helsinki, Finlandia, en junio 1964 se hizo la 18° Asamblea Médica Mundial, que resultando la Declaración de Helsinki II que dio a conocer los lineamientos que deben regir en la investigación. En Brasil, el 19 de octubre se hizo la última revisión y se actualizó estos lineamientos donde resaltamos el punto 24 que para la investigación biomédica donde se utiliza información de material humano o identificable se debe tomar toda clase de medidas para no exponer la información y resguardar la confidencialidad de la misma. (30)

Por el principio de autonomía se respetará la decisión de los pacientes que deseen retirarse en cualquier momento del estudio.

**9. CRONOGRAMA DE TRABAJO****Material y Equipo:**

- Material Bibliográfico
- Ordenador e Impresora personal

**Locales:**

- Universidad Privada Antenor Orrego
- Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta

N	Actividades	Equipo encargado	Tiempo en meses											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Elaboración y planificación	Investigador y asesor	✓											
2	Aprobación	Investigador		✓	✓									
3	Recopilación de los datos	Investigador				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
4	Análisis, interpretación y procesamiento de datos	Investigador y personal estadístico											✓	
5	Elaboración del Informe Final	Investigador y asesor												✓
Duración del proyecto			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Itinerario de actividades en meses														

### Recursos Disponibles:

#### Personal

EQUIPO	ACTIVIDADES SEGÚN ITINERARIO	HORAS
Investigador	1,2,3,4 y 5	600
Asesor	1 y 5	100
Estadístico	4	12

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total (S/)
Insumos				
1.4.4.002	Papel Blanco A4 Bond	04 millar	0.01	400.00
1.4.4.002	Bolígrafos azules	50	2.00	100.00
1.4.4.002	Folders	100	1.00	100.00
1.4.4.002	Correctores líquidos	10	7.00	70.00
1.4.4.002	Tablas de apoyo para escribir	10	3.00	30.00
1.4.4.002	Archivador	8	3.00	24.00
1.4.4.002	Perforadores	5	5.00	25.00
Servicios				
1.5.6.030	Internet	12	60.00	720.00
1.5.3.003	Movilidad y transporte	1000	1.00	1000.00
1.5.6.014	Empastados	8	12	96.00
1.5.6.004	Fotocopias en blanco y negro	200	0.10	20.00
1.5.6.023	Estadístico	2	300	600.00
TOTAL				3185.00

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Laver KE, Adey-Wakeling Z, Crotty M, Lannin NA, George S, Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 [citado 13 de marzo de 2021];(1). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010255.pub3/full>
2. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 3 de noviembre de 2019;20(1):506.
3. Grona SL, Bath B, Busch A, Rotter T, Trask C, Harrison E. Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *J Telemed Telecare*. junio de 2018;24(5):341-55.
4. Rintala A, Hakala S, Paltamaa J, Heinonen A, Karvanen J, Sjögren T. Effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation interventions on physical activity and walking in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Disabil Rehabil*. febrero de 2018;40(4):373-87.
5. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 20 de febrero de 2020;382(8):727-33.
6. Acosta G, Escobar G, Bernaola G, Alfaro J, Taype W, Marcos C, et al. Caracterización de pacientes con COVID-19 grave atendidos en un hospital de referencia nacional del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. Abril de 2020;37(2):253-8.
7. Bridwell R, Long B, Gottlieb M. Neurologic complications of COVID-19. *Am J Emerg Med*. julio de 2020;38(7): 1549.e3-1549.e7.
8. Wu Y, Xu X, Chen Z, Duan J, Hashimoto K, Yang L, et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain Behav Immun*. Julio de 2020; 87:18-22.
9. McNearly L, Maltser S, Verduzco-Gutierrez M. Navigating Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) in Physiatry: A CAN Report for Inpatient Rehabilitation Facilities. *PM&R*. 2020;12(5):512-5.



10. Zorowitz RD. ICU-Acquired Weakness: A Rehabilitation Perspective of Diagnosis, Treatment, and Functional Management. *Chest*. Octubre de 2016;150(4):966-71.
11. Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJ, Needham DM. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med*. noviembre de 2007;33(11):1876-91.
12. Sánchez Solana L, Goñi Bilbao I, Ruiz García P, Díaz Agea JL, Leal Costa C. Disfunción neuromuscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva*. 1 de julio de 2018;29(3):128-37.
13. Tankisi H, de Carvalho M, Z'Graggen WJ. Critical Illness Neuropathy. *J Clin Neurophysiol*. mayo de 2020;37(3):205.
14. Ibarra-Estrada MA, Briseño-Ramírez J, Chiquete E, Ruiz-Sandoval JL. Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos: Polineuropatía y miopatía del paciente en estado crítico. *Rev Mex Neurocienc*. 2010;11(4):289-95.
15. Koch S, Spuler S, Deja M, Bierbrauer J, Dimroth A, Behse F, et al. Critical illness myopathy is frequent: accompanying neuropathy protracts ICU discharge. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. marzo de 2011;82(3):287-93.
16. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother*. abril de 2020;66(2):73-82.
17. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med*. agosto de 2020;54(16):949-59.
18. Barrios M, Rodríguez L, Pachón C, Medina B, Sierra JE. "Telerehabilitación funcional en entornos virtuales interactivos como propuesta de rehabilitación en pacientes con discapacidad" (2019)
19. Khalifa A. Tele-Rehabilitation Games on the Cloud: A Survey and a Vision. *Am J Comput Sci Eng Surv [Internet]*. 9 de abril de 2015 [citado 12 de marzo de 2021];3(2). Disponible en:

- <https://www.imedpub.com/abstract/telerehabilitation-games-on-the-cloud-arnsurvey-and-a-vision-10108.html>
20. Li S, Pham T, Karunarathne S, Lee YS, Ekanayake S, Pathirana P. A Mobile Cloud Computing Framework Integrating Multilevel Encoding for Performance Monitoring in Telerehabilitation. *Math Probl Eng*. 16 de septiembre de 2015; 2015:1-14.
  21. Jansen-Kosterink S, Dekker-van Weering M, van Velsen L. Patient acceptance of a telemedicine service for rehabilitation care: A focus group study. *Int J Med Inf*. mayo de 2019; 125:22-9.
  22. Tchero H, Tabue Teguo M, Lannuzel A, Rusch E. Telerehabilitation for Stroke Survivors: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 26 de octubre de 2018;20(10): e10867.
  23. Sarfo FS, Adamu S, Awuah D, Sarfo-Kantanka O, Ovbiagele B. Potential role of tele-rehabilitation to address barriers to implementation of physical therapy among West African stroke survivors: A cross-sectional survey. *J Neurol Sci*. 15 de octubre de 2017; 381:203-8.
  24. Via Clavero G, Sanjuán Naváis M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva*. 1 de octubre de 2013;24(4):155-66.
  25. Paternostro-Sluga T, Grim-Stieger M, Posch M, Schuhfried O, Vacariu G, Mittermaier C, et al. Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *J Rehabil Med*. agosto de 2008;40(8):665-71.
  26. Agostini M, Moja L, Banzi R, Pistotti V, Tonin P, Venneri A, et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. junio de 2015;21(4):202-13.
  27. Chen J, Jin W, Dong WS, Jin Y, Qiao FL, Zhou YF, et al. Effects of Home-based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. marzo de 2017;96(3):152-60.
  28. Flores-Ruiz E, Miranda-Novales MG, Villasís-Keever MÁ. [The research protocol VI: How to choose the appropriate statistical test. *Inferential statistics*]. *Rev Alerg Mex Tecamachalco Puebla Mex* 1993.

2017;64(3):364-70.

29. Avanzas P, Bayes-Genis A, Pérez de Isla L, Sanchis J, Heras M. Consideraciones éticas de la publicación de artículos científicos. Rev Esp Cardiol. 1 de mayo de 2011;64(5):427-9.

30. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 13 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1

Escala de fuerza muscular modificada del MRC (Medical Research Council)

Grado 0	No se visualiza ni se palpa ninguna contracción.
Grado 1	Leve contracción visible o palpable, aunque no se observa movimiento de la extremidad.
Grado 2	Movimiento realizado sin gravedad con todo o más de la mitad del rango de movimiento.
Grado 3	Movimiento contra la gravedad en todo o más de la mitad del rango de movimiento.
Grado 4	Movimiento contra resistencia leve-moderada en todo el rango de movimiento
Grado 5	Potencia de contracción normal (resistencia fuerte).

		Grado	Razón	Extrapolación
1°	Abducción hombro derecho	___/5		
2°	Abducción hombro izquierdo	___/5		
3°	Flexión del codo derecho	___/5		
4°	Flexión del codo izquierdo	___/5		
5°	Extensión muñeca derecha	___/5		
6°	Extensión muñeca izquierda	___/5		
7°	Flexión cadera derecha	___/5		
8°	Flexión cadera izquierda	___/5		
9°	Extensión rodilla derecha	___/5		
10°	Extensión rodilla izquierda	___/5		
11°	Dorsoflexión tobillo derecho	___/5		
12°	Dorsoflexión tobillo izquierdo	___/5		
	Valor fuerza subtotal: ___/60		Valor de extrapolación:	
Total	Suma (fuerza subtotal + extrapolación total):			

## **ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Nombre completo:

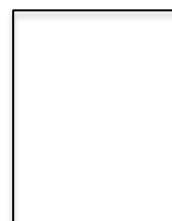
En forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento al doctor (a) \_\_\_\_\_ en calidad de médico principal y a sus asistentes que designe a participar en la investigación siguiente: Efectividad de la rehabilitación física presencial comparada con la virtual en mejoría funcional y electrofisiológica en pacientes polineuropatía del paciente crítico por COVID19. Entiendo que se me administrara terapia física virtual o presencial bajo supervisión médica con el fin de evaluar mi mejoría. Entiendo además que debo asistir a las 60 sesiones del programa. Entiendo que este tratamiento no garantiza la mejoría de la polineuropatía del paciente crítico por COVID19, ya que la medicina no es una ciencia exacta por lo que no hay garantía de obtener el resultado que espero ya que estos no necesariamente dependen del médico exclusivamente. El equipo investigador asignado entregara toda sus capacidades, destrezas y pericia para lograr obtener el mejor resultado posible. Además, se me ha explicado en mi caso particular que tengo los siguientes factores de riesgo: \_\_\_\_\_ y las posibles complicaciones que podrían presentarse por la intervención: \_\_\_\_\_

Pongo en evidencia que me siento satisfecho(a) de toda la información brindada por el equipo investigador, quienes amablemente resolvieron mis todas mis dudas y me dieron la oportunidad de realizarles todas las preguntas que tuve. Declaro entendimiento de los objetivos, condiciones y técnicas que se me van a poner en práctica, acepto y comprendo cualquier desenlace, riesgos que conlleva el tratamiento y que tengo la libertad de decidir mi retiro en cualquier momento que desee.

Firma del paciente \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Ciudad y fecha: \_\_\_\_\_



Huella

### **ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

N.º: \_\_\_\_\_

HCº: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años.

Sexo: (M) (F)

Comorbilidad: \_\_\_\_\_

Tipo de rehabilitación: presencial (     ) virtual: (     )

Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Asistencia: completa (     ) incompleta (     )

		Grado	Razón	Extrapolación
1º	Abducción hombro derecho	___/5		
2º	Abducción hombro izquierdo	___/5		
3º	Flexión del codo derecho	___/5		
4º	Flexión del codo izquierdo	___/5		
5º	Extensión muñeca derecha	___/5		
6º	Extensión muñeca izquierda	___/5		
7º	Flexión cadera derecha	___/5		
8º	Flexión cadera izquierda	___/5		
9º	Extensión rodilla derecha	___/5		
10º	Extensión rodilla izquierda	___/5		
11º	Dorsoflexión tobillo derecho	___/5		
12º	Dorsoflexión tobillo izquierdo	___/5		
	Valor fuerza subtotal: ___/60		Valor de extrapolación:	
Total	Suma (fuerza subtotal + extrapolación total):			

Electromiografía + VCN:

Ulnar: latencias.....amplitud.....Velocidad de conducción....

Tibial: latencias.....amplitud.....Velocidad de conducción....