



**“CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CLINICOS Y FUNCIONALES
DE LA REHABILITACIÓN PULMONAR EN PACIENTES POST – COVID 19
ATENDIDOS DURANTE 2021-2022 EN EL INSTITUTO NEUMOLÓGICO DE
CÓRDOBA”**

ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2022**

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CLINICOS Y FUNCIONALES DE
LA REHABILITACION PULMONAR EN PACIENTES POST – COVID 19
ATENDIDOS DURANTE 2021-2022 EN EL INSTITUTO NEUMOLÓGICO DE
CÓRDOBA”**

**ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA
Médico internista**

Trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Medicina interna

TUTORES

**TULIO LAZARO MD. Esp. Neumología
LEONAR ARROYO Biol. PhD. Ciencias Básicas Biomédicas
CARLOS ARTURO CASSIANI MIRANDA MD. Esp. Psiquiatría**

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
AÑO 2022**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., agosto del año 2022

Cartagena de Indias D. T. y C. 01 de Agosto de 2022

Doctor
OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY
Director de Investigaciones
UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM
SECCIONAL CARTAGENA
Cartagena

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado “**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CLINICOS Y FUNCIONALES DE LA REHABILITACION PULMONAR EN PACIENTES POST – COVID 19 ATENDIDOS DURANTE 2021-2022 EN EL INSTITUTO NEUMOLÓGICO DE CÓRDOBA**”, realizado por el estudiante “ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA”, para optar el título de “**Especialista en Medicina Interna**”. A continuación se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original (Una copia para la universidad y la otra para el escenario de práctica donde se realizó el estudio).
- Dos (2) CD en el que se encuentran la versión digital del documento empastado.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA
CC: 1047436251
Programa de Medicina Interna

Cartagena de Indias D. T. y C. 01 de Agosto de 2022

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CLINIICOS Y FUNCIOONALES DE LA REHABILITACION PULMONAR EN PACIENTES POST – COVID 19 ATENDIDOS DURANTE 2021-2022 EN EL INSTITUTO NEUMOLÓGICO DE CÓRDOBA”**, realizado por el estudiante **“ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA”**, para optar el título de **“Especialista en Medicina Interna”**, bajo la asesoría del Dr. **“TULIO LAZARO”**, y asesoría metodológica de **los Dres. “LEONAR ARROYO GAMERO” y “CARLOS CASSIANI”**, a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

ZULAY MARGARITA MONDOL ALMEIDA

CC: 1047436251

Programa de Medicina Interna

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, a mi ángel (Pbro. Edwing Marzan Portillo q.e.p.d), a mis padres, mis hermanas, mi esposo y en especial a mi hijo Alex por el tiempo que les robe.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios la oportunidad dada para lograr este título, a mi eterno asesor espiritual que hoy víctima de la pandemia no nos acompaña, a mis padres y hermanas por su apoyo incondicional en todo este proceso. A mi esposo y mi hijo, por ser mi motor. Agradezco a la universidad del Sinú por abrirme las puertas, a cada uno de mis docentes, a mis pares, a cada personal de las instituciones donde rote, estudiantes, internos, enfermeros, etc., a todos gracias por hacer parte de este proceso, que, aunque no fue fácil, fue maravilloso y me permitió adquirir las herramientas necesarias para desempeñarme en la sociedad de manera idónea y eficaz como médico internista. En especial, A todo el equipo del instituto neumológico de Córdoba, a la Dra. María Cecilia y Andrea, Dios las bendiga por su apoyo incondicional.

La gloria sea para Dios por tan hermosa y gran bendición para mí.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CLINICOS Y FUNCIONALES DE LA REHABILITACION PULMONAR EN PACIENTES POST – COVID 19 ATENDIDOS DURANTE 2021-2022 EN EL INSTITUTO NEUMOLÓGICO DE CÓRDOBA.

Mondol Almeida Zulay Margarita (1), Bello Luisa (2), Ortega Iván (2) Blanquicett Díaz Alejandro (3), Cassiani Carlos (4), Arroyo Gamero Leonar (5), Lázaro Tulio (6).

- (1) Médico. Residente III año Medicina Interna. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.
- (2) Estudiante VII semestre de Medicina Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.
- (3) Médico egresado de Corporación universitaria Rafael Núñez. Clínica general del Caribe Cartagena.
- (4) Médico especialista en psiquiatría
- (5) Biol. PhD Ciencias Básicas Biomédicas. Docente investigador, Universidad de Sinú E.B.Z, Seccional Cartagena.
- (6) Médico internista Uninorte, especialista en neumología. Neumólogo de Instituto Neumológico de Córdoba.

Autor de correspondencia: Mondol Almeida Zulay Margarita, correo electrónico: zulaymondola@gmail.com.

Resumen

Introducción: Los pacientes sobrevivientes a COVID-19 pueden desarrollar secuelas a largo plazo incluyendo fatiga, disnea y limitaciones funcionales. Se ha recomendado la rehabilitación pulmonar (RP) para limitar las secuelas en estos pacientes. Sin embargo, pocos estudios han evaluado cuantitativamente el efecto de la RP en pacientes Post COVID-19.

Metodología: Estudio observacional prospectivo en pacientes con diagnóstico de síndrome post-COVID-19, ingresados al programa de RP del Instituto Neumológico de Córdoba-Colombia. La tolerancia al ejercicio y la disnea se evaluaron utilizando la prueba de la caminata de los 6 minutos (TC6M) y la escala de disnea según Borg. La capacidad funcional pulmonar se evaluó por medio de espirometría, y la funcionalidad se evaluó por medio de la prueba de funcionalidad post COVID 19 utilizada en Colombia.

Resultados: En total, 77 pacientes fueron incluidos en el estudio, con una edad promedio 54.5 ± 13.6 años, el 55.8% eran hombres, el 80.5% fue hospitalizado y el 50% requirió ingreso a UCI. Al finalizar el programa de RP se encontró aumento significativo en la distancia recorrida en TC6M ($p < .001$), un aumento de la Capacidad Vital Forzada ($p < .001$) y el Volumen Espiratorio Forzado (VEF) ($p < .001$) pre broncodilatador y VEF1 posterior a broncodilatador ($p < .001$). Adicionalmente, se observó una disminución en la puntuación de la escala de funcionalidad post COVID-19 ($p < .001$) y en la disnea ($p < .001$).

Conclusiones: La RP por 8 semanas, mejoró la tolerancia de ejercicio, la capacidad funcional respiratoria, la disnea y la funcionalidad en pacientes con síndrome post COVID-19.

Palabras claves: *síndrome post COVID-19, disnea, rehabilitación pulmonar, tolerancia al ejercicio, funcionalidad post COVID 19.*

CHARACTERIZATION OF THE CLINICAL AND FUNCTIONAL RESULTS OF PULMONARY REHABILITATION IN POST-COVID 19 PATIENTS SERVED DURING 2021-2022 AT THE INSTITUTO PNEUMOLOGICO DE CÓRDOBA.

Abstract

Introduction: Surviving COVID-19 patients may develop long-term sequelae including fatigue, dyspnea, and functional limitations. Pulmonary rehabilitation (PR) has been recommended to limit sequelae in these patients. However, few studies have quantitatively evaluated the effect of PR in Post-COVID-19 patients.

Methodology: Prospective observational study in patients diagnosed with post-COVID-19 syndrome, admitted to the PR program of the Pneumological Institute of Córdoba-Colombia. Exercise tolerance and dyspnea were assessed using the 6-minute walk test (6MWT) and the Borg dyspnea scale. Pulmonary functional capacity was evaluated by means of spirometry, and functionality was evaluated by means of the post-COVID 19 functionality test used in Colombia.

Results: In total, 77 patients were included in the study, with a mean age of 54.5 ± 13.6 years, 55.8% were men, 80.5% were hospitalized, and 50% required ICU admission. At the end of the PR program, a significant increase was found in the distance covered in 6MWT ($p < .001$), an increase in Forced Vital Capacity ($p < .001$) and Forced Expiratory Volume (FEV) ($p < .001$). Pre-bronchodilator and FEV1 post-bronchodilator ($p < .001$). Additionally, a decrease in the post-COVID-19 functionality scale score ($p < .001$) and in dyspnea ($p < .001$) was observed.

Conclusions: RP for 8 weeks improved exercise tolerance, functional respiratory capacity, dyspnea, and functionality in patients with post-COVID-19 syndrome.

Keywords: post COVID-19 syndrome, dyspnea, pulmonary rehabilitation, exercise tolerance, post COVID 19 functionality.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es un cuadro infeccioso causado por el virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo 2 (SARS-CoV-2) (1), la cual ha representado un gran reto por la fisiopatología y el curso clínico variable de la enfermedad (2); y que hoy es responsable de 160.000.700 casos y 2.751.932 muertes acumuladas en América al 15 de junio de 2022 según la OPS/OMS (3). Esta enfermedad presenta un amplio espectro de manifestaciones clínicas, que van desde una infección asintomática hasta una neumonía grave acompañada de una falla multisistémica que puede conducir a la muerte del paciente (4). La forma asintomática y leve son más comunes en niños, adolescentes y adultos jóvenes, en tanto que las formas graves se observan más frecuentemente en mayores de 65 años y en personas con condiciones crónicas como diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedad cardiovascular o cerebrovascular e hipertensión, entre otras(5).

La mayoría de los pacientes sobreviven al COVID-19, sin embargo, se enfrentan al riesgo de presentar secuelas a largo plazo incluyendo manifestaciones respiratorias, neuropsiquiátricas, cardiovasculares, hematológicas, gastrointestinales, renales y endocrinas, también referidas como "COVID persistente" o "síndrome post-COVID-19"(6). Entre los síntomas más frecuentemente informados por los pacientes hospitalizados por COVID-19 después del alta, se encuentran, la fatiga, la dificultad para respirar, la debilidad muscular y la angustia psicológica (6). Teniendo en cuenta el gran número de casos de COVID-19 a nivel mundial y el incremento en el número de casos de pacientes con síndrome post-COVID-19 o COVID persistente, se ha planteado la implementación de técnicas de rehabilitación que permitan limitar las secuelas, y su impacto en la salud y calidad de vida de los individuos afectados por COVID-19(7).

A corto plazo la rehabilitación pulmonar busca aliviar la disnea, la ansiedad y la depresión, mientras que a largo plazo se pretende preservar la función del paciente al máximo, mejorar su calidad de vida y facilitar su regreso a la sociedad, enfocándose en primera medida en la educación del paciente: estilos de vida saludable y precauciones durante las actividades de rehabilitación (8)

Algunos estudios han mostrado que las técnicas de rehabilitación pulmonar tienen un efecto positivo sobre el estado funcional y la calidad de vida de los pacientes adultos post-COVID-19 (9). Sin embargo, se necesitan más estudios en los que se cuantifique el efecto de la rehabilitación pulmonar en pacientes post-COVID-19 con síntomas persistentes, que contribuyan a una mejoría completa de los pacientes. El objetivo del presente estudio es describir el efecto de la RP en la capacidad funcional pulmonar, la tolerancia al ejercicio, la disnea y la funcionalidad en pacientes post COVID 19 atendidos en el Instituto Neumológico de la ciudad de Córdoba-Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS.

DISEÑO – POBLACIÓN

Estudio observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, donde se evaluaron las variables clínicas a través de la prueba de la caminata en 6 minutos y funcionales a través de pruebas espirométricas y de la prueba de funcionalidad post COVID 19 validado en Colombia, en la población que ingresó al programa de rehabilitación pulmonar al Instituto Neumológico de Córdoba, Montería, Colombia entre los años 2021- hasta el mes de marzo del 2022 en dos momentos específicos, previo al inicio de la intervención y terminada la misma. La población incluyó pacientes con diagnóstico de síndrome post COVID 19 con secuelas pulmonares de fatiga y disnea, de la ciudad de Montería y sus alrededores que ingresaron al programa de rehabilitación pulmonar. Para la selección de los mismos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión

Pacientes con edad mayor de 18 años

Personas con diagnóstico de síndrome post COVID 19 (disnea)

Pacientes cuya historia clínica registrada en la plataforma electrónica atendidos desde el 1 de octubre de 2021 hasta 30 de marzo del 2022.

Criterios de Exclusión

Pacientes embarazadas

Pacientes con limitaciones ortopédicas para la marcha

MUESTRA Y MUESTREO: Se tuvo acceso a todas las atenciones realizadas durante el periodo requerido. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de los pacientes que ingresaron al programa de rehabilitación pulmonar con realización de espirometría y prueba de la caminata en 6 minutos, en el Instituto Neumológico de Córdoba en el periodo de tiempo establecido

Selección de pacientes: Se seleccionaron 100 pacientes que ingresaron al programa RP, pero 3 fueron excluidos por pérdida de documentos, se evaluaron en total 77 pacientes que acudieron a consulta de neumología posterior a infección por SARS CoV 2. La fuente de información fue de carácter primario, a través de encuestas por vía telefónica para recolección de datos y secundaria, debido a que se obtuvieron las historias clínicas y resultados de espirometrías y prueba de la caminata en 6 minutos del instituto neumológico de Córdoba.

Consideraciones éticas: El protocolo del presente estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación de la universidad del Sinú-Cartagena, y el instituto neumológico de Córdoba. Se rigió por los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y la resolución 008430 de Octubre 4 de 1993 para las buenas prácticas de investigación, considerándose según el artículo 11 una investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios.

Clasificación de variables:

Se evaluaron un total de 3 macro variables para responder a los objetivos planteados en el estudio. Ver anexo A:

- Sociodemográficas: el conjunto de características biológicas, socioeconómicas y culturales que están presentes en la población (edad, sexo, ocupación)
- Clínicas: Signos y Síntomas de presentación de una enfermedad (hipertensión arterial, diabetes mellitus, sobrepeso y obesidad, enfermedad renal crónica, exposición a biomásas, antecedente de enfermedad pulmonar (asma, EPOC u otras), portador de oxígeno domiciliario post COVID 19, Vacunación contra SARS CoV2, necesidad de ingreso a UCI.
- Funcionales: espirometría, Conjunto de características que determinan el nivel de funcionamiento de una persona, sistema u órgano (CVF, VEF1, CVF%, VEF1/CVF y patrón espirométrico), prueba de funcionalidad post COVID 19 antes y después de la terapia de rehabilitación pulmonar); y prueba de la caminata de 6 minutos: (disnea de Borg, frecuencia cardiaca, oximetría de pulso, distancia recorrida en metros y tiempo de resistencia de prueba de la caminata en 6 minutos) antes y después de la terapia de rehabilitación pulmonar.

Mediciones e instrumentos.

Espirometría: La espirometría es una prueba fundamental en la evaluación funcional respiratoria, que nos permite evaluar volúmenes pulmonares y capacidad vital funcional; es muy utilizada debido a su bajo costo. Se realizaron las espirometrías a todos los pacientes que ingresaron al programa en el instituto neumológico de Córdoba con las recomendaciones previas dadas a los pacientes con un equipo Jaeger Spiro®, además de verificar en la lectura de las espirometrías que cumplieran con los Criterios de aceptabilidad y repetibilidad y calidad, y así mismo Prueba broncodilatadora, con reporte de las mediciones correspondientes: CVF, VEF1 y el cociente VEF1/ CVF. (12)

Los tres patrones funcionales que pueden identificarse en la espirometría son normal, obstructivo y sugerente de restricción (12). Anexo B. El patrón espirométrico predominante es el restrictivo, equiparable con el patrón de enfermedades intersticiales o cicatrices pulmonares extensas (13)

Prueba de la caminata en 6 minutos: Es una prueba diseñada para evaluar las capacidades de los pacientes de manera integrada, donde se determina la respuesta de los sistemas respiratorio (oximetría de pulso), cardiovascular (frecuencia cardiaca), metabólico, musculo esquelético y neurosensorial (distancia recorrida en metros y duración en minutos de tolerancia a la misma) que el individuo desarrolla durante el ejercicio (4, 5, 1) además de la valoración subjetiva de la dificultad respiratoria y esfuerzo mediante la escala Borg. El TC6M se realizó a primera hora de la mañana en un pasillo con longitud de 30 m, con dos conos delimitados a cada extremo; se le indicó al paciente al inicio de la prueba para que

caminara lo más rápido posible. Se monitorizó la saturación parcial de oxígeno (SpO₂) y la frecuencia cardíaca a través de un pulsioxímetro choiceMMed®. Se evaluó el grado de disnea con la escala de Borg modificada, al inicio y final de la prueba. Cada vuelta que realizó el paciente se registró en el formato de medición y al final se anotó la distancia recorrida en metros(7).

Escala de disnea de Borg Modificada: esta escala relaciona el esfuerzo percibido del corredor con un valor numérico, es una buena alternativa para evaluar el nivel de exigencia en cada entrenamiento, es un sistema bastante fiable, que suele incorporarse en entrenamientos planificados para controlar el cansancio; es un método subjetivo de dosificar el volumen de las rutinas de ejercicios, lo que permite medir la respuesta del organismo frente al trabajo realizado con una correlación entre la percepción del esfuerzo y ciertos indicadores fisiológicos como la frecuencia cardíaca o el umbral anaeróbico, entre otros(14).

Esta escala recibe múltiples denominaciones, como índice de fatiga Borg o escala del esfuerzo percibido; consta de unos valores que originalmente constaba de 20 niveles, pero que se modificaron a 11 para una sencilla y rápida aplicación(14). Alfa de Cronbach es de 0.70(10). Anexo C

Prueba de funcionalidad post COVID 19: Durante julio de 2020, la sociedad médica, dada la heterogeneidad de COVID-19 en términos de presentación clínica y radiológica, se creó una herramienta simple para monitorear el curso de los síntomas y su impacto en el estado funcional de los pacientes, con el fin de identificar a los pacientes que sufren una recuperación lenta o incompleta para guiar el uso ponderado de los recursos médicos y también estandarizar los esfuerzos de investigación: la escala del estado funcional post COVID -19 (15).

La escala es ordinal, tiene 56 pasos que van de 0 (sin síntomas) a 4 (síntomas graves) y cubre toda la gama de resultados funcionales al centrarse en las limitaciones en las tareas / actividades habituales, ya sea en el hogar o en el trabajo / estudio, así como cambios en el estilo de vida (15). Las puntuaciones que van desde 0 a 4 (0: sin limitaciones, 1: limitaciones mínimas, 2: limitaciones leves, 3: limitaciones moderadas y 4: limitaciones graves) Alfa de Cronbach es 0.929(16) Anexo D.

Además, el colegio colombiano de terapeutas respiratorios sugiere que para evaluar el impacto de la rehabilitación pulmonar se requiere tener en cuenta los resultados de la TC6M y una prueba de calidad de vida(17) .

Programa de rehabilitación pulmonar (RP): La RP fue guiada por la ERC y la ATS, se realizó de forma ambulatoria, consistió en 24 sesiones distribuidas en 3 sesiones por semana, durante 8 semanas. En cada una se realizaron actividades de ejercicio físico. Por ejemplo: ejercicio continuo en banda sin fin por 30' iniciando al 60% del VO₂ estimado alcanzado en la prueba de capacidad funcional (TC6M), seguido de ejercicios de fortalecimiento muscular de grupo muscular miembros superiores e inferiores (4 series de 12 repeticiones) iniciando al 50% de la

resistencia máxima (RM) incrementándose al 60% de la RM a las 4 semanas para miembros superiores e inferiores y por último ejercicios respiratorios (4 series de 5 repeticiones). La progresión en la intensidad del ejercicio se realizó mediante la escala de disnea según Borg modificada siempre incrementado hasta mantener una puntuación entre 3 (moderada) y 5 (severa)(18).

ANALISIS ESTADISTICO

Posterior a la recolección de datos en Excel®, se revisó la información registrada para evitar posibles inconsistencias o duplicados, se verificó que los datos registrados correspondieran con el tipo de variable, su unidad correspondiente, la definición conceptual, el indicador propio y la codificación en caso de aplicarse.

La información fue procesada y analizada en programa estadístico Jamovi® versión 2.2.5. Las variables cualitativas se describieron con frecuencias absolutas y relativas mientras que, las cuantitativas se presentan con promedio (\bar{X}) y desviación estándar o Mediana (Me) y Rango Intercuartílico (RIC) dependiendo de la distribución de los datos. La normalidad de los datos se evaluó con la prueba de shapiro- wilk, por considerarse más precisa que la de kolmogorov smirnov.(19).

Las variables medidas al ingreso y al egreso del programa RP, se compararon con la prueba de Wilcoxon pues presentaron una distribución diferente de la normal.

RESULTADOS

Población y características al ingreso al estudio

En total, 100 pacientes ingresaron al programa de rehabilitación pulmonar en el Instituto Neumológico de Córdoba (Colombia) entre octubre de 2021 y marzo del 2022, pero 3 fueron excluidos por pérdida de documentación. Se evaluaron 77 pacientes, los cuales tenían una edad promedio de 54.5 ± 13.6 años, con un rango entre los 28 y 83 años, el 55.8% (n=43) eran hombres, el 42.9% (n=33) de los pacientes presentaba sobrepeso y 31.2% (n=24) obesidad. El 80.5% (n=62) de los pacientes requirió hospitalización debido a COVID-19, el 51.4% (n=38) requirió hospitalización en UCI, el 5.2% (n=4) de los pacientes requirió ventilación mecánica no invasiva y el 9.1% (n=7) requirió ventilación mecánica invasiva. Relacionado a las condiciones preexistentes, el 72.7% (n=56) eran hipertensos, el 89.6% (n=69) diabetes tipo 2, el 87.0% (n=67) presentaban antecedente de exposición a biomasa y el 29.9% (n=23) presentaban antecedente de tabaquismo (Tabla1). Al ingreso a rehabilitación pulmonar, el 24.7% (n=19) de los pacientes requirieron soporte con oxígeno, 64.9% (n=50) presentaban disnea según escala de Borg > 4 puntos, 96,1% presentaban limitaciones y síntomas con test de funcionalidad post COVID-19 ≥ 2 y 59,5% tenían patrón espirométrico restrictivo (Tabla 1).

Resultados de la rehabilitación pulmonar

Los pacientes mostraron un incremento significativo en la distancia recorrida en la TC6M de 510 metros (RIC: 450 – 540) a 540 metros (RIC: 510 – 600) ($p < .001$) (Tabla 2). Adicionalmente, las medidas de la función pulmonar prebroncodilatación tales como la CVF y el VEF1 mejoraron significativamente, la CVF incremento de 2.64 (RIC: 2.14 - 3.45) a 2.86 (RIC: 2.42 - 3.58) ($p < .001$), mientras que el VEF1 incrementó de 2.26 (RIC: 1.85 - 2.73) a 2.44 (RIC: 2.03 - 2.95) ($p < .001$). En cambio, en las medidas post broncodilatadoras, el VEF presentó aumento significativo de 2.26 (RIC: 1.90 - 2.75) a 2.48 (RIC: 2.03 - 3.04) ($p < .001$) (Tabla 2). La puntuación de la disnea de Borg mostro una disminución significativa de 4.00 (RIC: 3.00 - 8.00) a 0.00 (RIC: 0.00 - 2.00) ($p < .001$) (Tabla 2). El desempeño en las actividades de la vida diaria, evaluada por medio de la prueba de funcionalidad post COVID-19, mejoró significativamente como fue mostrado por la disminución de la puntuación de 3.00 (RIC: 3.00 - 0.00) a 0.00 (RIC: 0.00 - 1.00) al alta de la RP ($p < .001$) (Tabla 2). Ver gráficos.

DISCUSIÓN.

En este estudio, nosotros demostramos que la rehabilitación pulmonar ambulatoria por 8 semanas logro mejorar la capacidad funcional, la función pulmonar y el desempeño en las actividades de la vida diaria en pacientes con síndrome post COVID-19. Al ingreso a la rehabilitación pulmonar, un 64.9% de los pacientes presentaban disnea según escala de Borg > 4 puntos, el 59,5% tenían patrón espirométrico restrictivo, y el 96,1% presentaban limitaciones y síntomas con test de funcionalidad post COVID-19 ≥ 2 . Se cree que todos estos hallazgos están en relación a un estado fibrótico a nivel pulmonar, sobre el cual existen muchas teorías que intentan explicar su origen, pero la más aceptada es la que menciona que la inflamación crónica da como resultado la producción sostenida de citocinas proinflamatorias y especies reactivas de oxígeno (ROS) que se liberan al tejido circundante y al torrente sanguíneo; el daño endotelial desencadena la activación de fibroblastos, que depositan colágeno y fibronectina a nivel espacio intersticial dando lugar a cambios fibróticos (21).

El síndrome post COVID 19 o Síndrome COVID Long (LCS) ocurre en personas con antecedentes de probable o confirmada Infección por SARS-CoV-2, generalmente 3 meses desde el inicio del COVID-19 con síntomas que duran al menos 2 meses y no pueden explicarse con un diagnóstico alternativo. Los síntomas comunes incluyen disnea, fatiga y tos, que generalmente tienen un impacto en el desarrollo de las actividades cotidianas de los pacientes(22). Existen algunas condiciones clínicas que favorecen la aparición de COVID Long, dentro de estas se incluyen la hipertensión arterial, diabetes mellitus y la obesidad; en nuestro estudio la mayoría de la población presentaba dichas comorbilidades. Empezaremos por mencionar que la presencia de sobrepeso u obesidad del 74.1%, lo que posiblemente está en relación a su posterior diagnóstico de síndrome POSTCOVID 19. Sven y col (30 de marzo del 2022) en su estudio en Alemania incluyeron 1.708 pacientes que fueron

diagnosticado con LCS e identificaron la obesidad (OR 1,25, IC 95 % 1,08-1,44, p = 0,003) como un factor de riesgo importante para el desarrollo de LCS(23) .Así mismo, el 89.2% de nuestros pacientes eran diabéticos; similar al estudio de Fernández y col (España 2021) donde incluyeron 145 pacientes con diabetes y LCS, demostrando una relación de causalidad (RRa 2.60 IC 95% 1.05 – 6.42 p 0.039)(24). Estos hallazgos contrastan de forma importante con lo observado en nuestra población, en la que la mayoría de los pacientes padecían diabetes mellitus tipo 2 y es posible que en relación a esto presentaron síndrome post-COVID.

La mayoría de los pacientes con LCS muestran un patrón de función pulmonar restrictiva, un intercambio de gases gravemente deteriorado y un aumento de la frecuencia respiratoria durante el esfuerzo, explicándose porque al producir fibrosis a nivel tisular pulmonar este es predominante (25). En nuestro trabajo el 59,5% de la población presentó un patrón restrictivo; similar al estudio de Calba y col (26) con un 57% distribuido según la severidad de la infección por SARS COV 2 así 23% en las formas leves, 18% en las moderadas, 7% en las graves y 7% en las muy graves.

Observamos que los pacientes mejoraron significativamente la distancia recorrida al finalizar la RP con una diferencia de 30 m entre el inicio y el final de la RP, la cual corresponde a la mínima diferencia importante (MID) sugerida en pacientes con enfermedades respiratorias (64,9% de los pacientes tuvieron un MID igual o superior a 30 m)(12). Estos resultados son consistentes con estudios en los que se ha investigado el efecto de la RP intrahospitalaria aguda o post aguda en pacientes con COVID-19 (25) y ambulatoria en pacientes con síndrome post-COVID-19 (27) . El estudio de Gloeck y col (Alemania 2021) evaluaron 50 pacientes en fase pos aguda de infección por COVID 19 teniendo en cuenta la severidad de la infección sobre el efecto de un programa de rehabilitación pulmonar durante 3 semanas y pese a que sus pacientes se incluyeron en fase intrahospitalaria, los resultados demostraron mejoría en casos leves/moderados: +48 m, (RIC= 35-113 m) y en casos graves/críticos: +124 m, (RIC= 75-145 m) ambas p<0,001, el 88 % de los pacientes superó el umbral de 30 mts (27). El estudio de Noops y col, evaluaron 64 pacientes con síndrome post COVID que ingresaron a rehabilitación pulmonar de forma ambulatoria durante 6 semanas, demostrando mejoría en la 6MWD de 62,9 m ($\pm 48,2$, p < 0,001).(27); la variabilidad en los resultados obtenidos puede estar relacionada con la heterogeneidad de la severidad de COVID-19, sin embargo, se demostró que existe un beneficio clínico de la RP en los pacientes Post-COVID-19; en cuanto al incremento de la distancia recorrida en metros más la MID sugerida de 30 m en pacientes con enfermedades respiratorias (27).

En nuestro estudio se reportó la disnea según la escala de Borg modificada (incluida en el TCM6) mayor de 4 puntos; con una incidencia de 64.9%. En la literatura mundial, fue un dato superior al reportado en Italia con 31.8%(28)(6). Nopps y colabores (2022), demostraron que los pacientes mejoraron su nivel de disnea en el esfuerzo máximo (escala de Borg), posterior a RP por un período de 6 semanas, 3 veces por semana durante 3-4 h cada uno, muy similar a nuestro estudio(27). Hayden y colabores (Alemania 2021), estudiaron 120 pacientes con síndrome post COVID 19 incluidos a un programa de RP de 3 semanas de duración y describieron

la intensidad de la disnea por el NRS y el mMRC, observaron cambios pre y post de moderados a grandes para la intensidad en la disnea de esfuerzo clínicamente relevante de al menos 2 puntos del mMRC en el 66,1% de los pacientes(29). Estos hallazgos demuestran que la terapia de RP logra ser efectiva en pacientes post COVID-19, mejorando la capacidad funcional(30).

En cuanto a las características espirométricas, Gloeckl y col (Alemania)(25) estudiaron 50 paciente evaluando el impacto de la RP en la dinámica respiratoria según la severidad de la infección por COVID – 19, encontrando que, al ingreso, la CVF estaba alterada (leve: 80 %, (RIC= 59–91 %); grave: 75 %, (RIC= 60–91 %)). Según nuestros resultados los parámetros espirométricos prebroncodilatación mejoraron, al igual que el VEF post broncodilatador. Similar a lo evidenciado por Gloeckl y col al egreso del programa RP con mejoría de la CVF tanto en los casos leves como en los críticos (leve/moderada: +7,7 %, (RIC= 1,0-17,8%), $p=0,002$; grave/crítico: +11,3%, (RIC= 1,0-16,9%), $p<0,001$)(25). Spielmann y col, también reportaron que posterior a la RP la CVF varió de 95% (IC: 93%-97%) a 99% (IC: 99% -100%) (31). Pese a que nuestra investigación no realizó la clasificación según la severidad de la infección por SARS CoV2, podemos inferir que de forma similar a los estudios revisados se logró un aumento de los niveles espirométricos posterior a l RP, lo que apunta a una buena recuperación del patrón fisiológico.

La inactividad física, secundaria a hospitalizaciones prolongadas, trae como consecuencia la pérdida la independencia en la realización de las actividades de la vida diaria y por ende un deterioro en la calidad de vida. En nuestro estudio los pacientes evidenciaron un test de funcionalidad post COVID de puntos promedio de 3.00 (RIC 3.00 - .00). Rapela y col (2021) en Chacabuco-Argentina(18), evaluaron la calidad de vida de 17 personas post-COVID-19, antes y después de la terapia de RP, utilizando el cuestionario de la calidad de vida según RAND-36; mostrando mejoría de 0 puntos al inicio de la RP a 100 puntos a las 4 semanas. De la misma manera, Gloeckl y col(25), mostraron una mejoría significativa en el componente mental del SF-36 (leve/moderado: +5,6 puntos, 1,4-9,2 puntos, $p =0,071$; grave/crítico: +14,4 puntos, -0,6-24,5, $p<0,001$) (25)y Nopps y col, informaron una mejora de 1 grado en la escala PCFS (Post COVID 19 Functional status scale) en cuanto a calidad de vida ($p< 0,001$)(27). Al comparar la literatura antes mencionada con nuestros resultados que evidencian una disminución significativa en el test de funcionalidad post COVID 19 de 3.04 ± 0.834 al ingresar a una puntuación de 0.455 ± 0.551 al finalizar la RP son muy similares, lo que apoya que aunque se observa una heterogeneidad en cuanto a los instrumentos utilizados para la evaluación de la funcionalidad post COVID-19, los resultados demuestran que el programa de RP mejora la funcionalidad y como consecuencia la calidad de vida de los pacientes con síndrome post-COVID-19.

Este estudio presenta algunas limitaciones: 1) Debido al diseño observacional del estudio no se puede establecer con certeza una relación de causalidad, debido a que no se incluyó un grupo control de individuos con síndrome post COVID-19, por lo que podría interpretarse que los efectos obedecen a una remisión espontánea. Sin embargo, resaltamos que la mayoría de nuestra población persistió sintomática

después de los 3 meses del diagnóstico de infección por SARS COV2 y antes del ingreso programa de rehabilitación pulmonar; por lo cual atribuimos las mejoras al impacto del programa de RP, que incluyó intervenciones específicas para las secuelas de la enfermedad.

2) No se ahondo en los aspectos farmacológicos del tratamiento durante la infección activa y durante la rehabilitación como variable a definir posibles diferencias en los resultados 3) el reporte limitado en cuanto a actividad física previa al COVID-19. 4) Se incluyó un número relativamente pequeño de pacientes post-COVID-19. Sin embargo, es importante resaltar que el número pacientes incluidos en este estudio es comparable con otros estudios es similares. Esto plantea la necesidad de realizar más estudios incluyendo grupos de pacientes con diferentes grados de severidad de la infección (leve, moderada y grave) contrastado con grupos de controles sanos y sometidos a diferentes tratamientos farmacológicos y no farmacológicos.

Entre las fortalezas de este estudio podemos resaltar el hecho de que se utilizó un programa de RP de 8 semanas de duración y que todos los pacientes fueron manejados dentro del mismo protocolo estandarizado, lo cual provee fuerza de extrapolación a los resultados. Adicionalmente, el estudio se desarrolló en un centro neumológico con experiencia y reconocimiento como centro de referencia, lo que provee confiabilidad de la información. Finalmente, este estudio aporta datos valiosos sobre el conocimiento de los beneficios de la RP en los pacientes post-COVID-19, lo cual ha sido poco estudiado en nuestro país, especialmente en la región caribe colombiana.

CONCLUSIONES

La TRP en pacientes con síndrome post COVID-19 mejora la independencia funcional y calidad de vida de los pacientes demostrado por la recuperación global de la función respiratoria, disminución de la disnea y mayor tolerancia al ejercicio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. 2020.
2. Bermúdez Escallón J, Aldana Herrán AC, Parra Párraga D, Salim Torre YY, Tolosa Cubillos JM. Rehabilitación pulmonar ambulatoria en pacientes con Covid-19: un reto en épocas de pandemia. *Rev Col Med Fis Rehab* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jan 21];30(Suplemento):130–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v30spa10>
3. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica Brotes recurrentes de COVID-19. 15 junio de 2022 [Internet]. 2022. Available from: <https://covid19.who.int/info/>
4. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet* [Internet]. 2020;395:507–13. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
5. Díaz- Castrillón, Toro- Montoya A. SARS-CoV-2/covid-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina y laboratorio*. 2020;24(3):183–205.
6. Fernández de las Peñas C, Palacios Ceña D, Gómez Mayordomo V, Florencio LL, Cuadrado ML, Plaza Manzano G, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Internal Medicine* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2022 Jun 10];92:55–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.06.009>
7. Candan SA, Elibol N, Abdullahi A. Consideration of prevention and management of long-term consequences of post-acute respiratory distress syndrome in patients with COVID-19. *Physiotherapy Theory and Practice* [Internet]. 2020 Jun 2 [cited 2022 Jun 15];36(6):663–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1766181>

8. Spielmanns M, Buelow MM, Pekacka AM, Cecon M, Spielmanns S. Clinical and Functional Predictors of Response to a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Journals Microorganisms* [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 15];9(12):2452. Available from: Doi: 10.3390/microorganisms9122452
9. al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pépin JL, Verges S, Hérent F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *Respiratory Physiology and Neurobiology* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2022 Jun 17];287. Available from: Doi: 10.3390/microorganisms9122452
10. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation.-AACVPR-. Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs. fifth edition. 2013. 1–96 p.
11. Betancourt-Peña J, Ávila-Valencia JC, Muñoz-Erao BE, Hurtado-Gutiérrez H, Benavides-Córdoba V. Efectos de la rehabilitación pulmonar sobre calidad de vida y tolerancia al esfuerzo. *Universidad y Salud* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2022 Jun 1];22(2):157–65. Available from: DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.202202.187>
12. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2022 Jun 1];44(6):1428–46. Available from: DOI: 10.1183/09031936.00150314
13. Hernandez N, Spruit M, Wouters E. La Prueba de Caminata de 6 Minutos Es Reproducible. *European Respiratory Journal*. 2011;38(2):261–7.
14. Borg E, Kaijser L. A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [Internet]. 2005 [cited 2022 Jun 20];16(1):57–69. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x>
15. Castellanos Fajardo R, Pulido Rull MA. Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología* [Internet].

2009 [cited 2022 May 8];14(1):169–77. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29214112>

16. Castro García RG, Zambrano Iza MR. Medición del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y capacidad vital forzada (CVF) en espirometrías. *Recimundo* [Internet]. 2020 Nov 10 [cited 2022 Feb 14];4(4):264–79. Available from: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.264-279](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.264-279)
17. Estrada-Álvarez JM, Orozco-Hernández JP, Aristizábal-Franco LE. Validation of chronic obstructive pulmonary disease severity score (COPDSS) for primary care in a Colombian population. *Biomédica* [Internet]. 2020 [cited 2022 May 8];40(4):664–72. Available from: Doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5123>
18. Rapela L, Andreu M, Capodarco G. Rehabilitación pulmonar ambulatoria en sujetos con secuelas pos-COVID-19. *Serie de Casos. AJRPT*. 2022;4(1):26–32.
19. Lorca LA, Leão Ribeiro I, Torres-Castro R, Sacomori C, Rivera C. Psychometric properties of the Post-COVID 19 Functional Status scale for adult COVID 19 survivors. *Rehabilitacion* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 8];1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2021.07.002>
20. Flores-Ruiz E, Guadalupe Miranda-Novales M, Ángel Villasís-Keever M, Ángel Villasís-Keever miguel M. Metodología de la investigación. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2017;64(3):364–70. Available from: <http://www.revistaalergia.mx>
21. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid - Mechanisms, risk factors, and management [Internet]. Vol. 374, *BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021 [cited 2022 Jul 31]. p. 1–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n1648>
22. World Health Organization. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus. 2021.
23. Loosen SH, Jensen BEO, Tanislav C, Luedde T, Roderburg C, Kostev K. Obesity and lipid metabolism disorders determine the risk for development of long COVID syndrome: a cross-sectional study from 50,402 COVID-19 patients. *Infection*

[Internet]. 2022 Mar 30 [cited 2022 Jul 27];1–6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s15010-022-01784-0>

24. Fernández-de-las-Peñas. C, Guijarro C, Torres-Macho J, Velasco-Arribas M, Plaza-Canteli S, Hernández-Barrera V, et al. Diabetes and the Risk of Long-term Post-COVID Symptoms. *Diabetes* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 May 8];70(12):2917–21. Available from: <https://doi.org/10.2337/db21-0329>
25. Gloeckl R, Leitl D, Jarosch I, Schneeberger T, Nell C, Stenzel N, et al. Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. *ERJ Open Research*. 2021 Apr;7(2):00108–2021.
26. Calba Guevara A, Torres Andrade C. Evaluación de la función respiratoria de los pacientes post Covid-19. 2021.
27. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration*. 2022 Jun 1;101(6):593–601.
28. Ora J, Liguori C, Puxeddu E, Coppola A, Matino M, Pierantozzi M, et al. Dyspnea perception and neurological symptoms in non-severe COVID-19 patients. *Neurological Sciences* [Internet]. 2020;41:2671–4. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04632-x>
29. Hayden MC, Limbach M, Schuler M, Merkl S, Schwarzl G, Jakab K, et al. Effectiveness of a three-week inpatient pulmonary rehabilitation program for patients after covid-19: A prospective observational study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Sep 1;18(17):1–22.
30. González Ríos RO, Rayas Soria CA. Efectividad de la intervención fisioterapéutica en la capacidad funcional del paciente post COVID-19. 2021.
31. Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-covid-19 patients.

TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la población

Variable	Medición n(%)
Género	
Masculino	43 (55.8)
Femenino	34 (44.2)
Ocupación	
Empleado	42 (54.5)
Independiente	11 (14.3)
Pensionado	4 (5.2)
Otro	18 (23.4)
Sin dato	2 (2.6)
Estado nutricional	
Normo peso	20 (26.0)
Sobrepeso	33(42.9)
Obesidad	24 (31.2)
HTA	
Sí	56 (72.7)
No	21 (27.3)
DM2	
Sí	69 (89.6%)
No	8 (10.4%)
Exposición a biomásas	
Sí	67 (87.0%)
No	10 (13.0%)
Tabaquismo	

Nulo	54 (72.9%)
Previo	19 (25.7%)
Activo	1 (1.3%)
Vacunado contra COVID-19	
Sí	7 (9.1%)
No	70 (90.9%)
Hospitalizado	
Sí	62 (80.5%)
No	15 (19.5%)
Hospitalización en UCI	
Sí	38 (51.4%)
No	36 (48.6%)
Ventilación mecánica No invasiva	
Sí	4 (5.2%)
No	73 (94.8%)
Ventilación mecánica invasiva	
Sí	7 (9.1%)
No	70 (90.9%)
Terapia de reemplazo renal	
Sí	75 (97.4%)
No	2 (2.6%)
Portador de oxígeno domiciliario	
Sí	19 (24.7%)
No	58 (75.3%)
Disnea según escala de Borg	
Sí	50 (64.9)
Puntaje 0	0 = 0%
Puntaje 1	3 = 3,89%
Puntaje 2	9 = 11,68

Puntaje 3	13= 16,88%
Puntaje 4	25 = 32,46%
Patrón Espirométrico	
Normal	24 (32.4)
Obstructivo	6 (8.1)
Restrictivo	44 (59.5)
Edad en años *	54.5 ± 13.6
Talla en centímetros *	167 ± 10.2
Peso en kilos *	78.2 ± 14.6
IMC **	27.2 (25.0 – 30.7)
Días de estancia hospitalaria **	11 (4 – 23)
Días de estancia en UCI **	4 (1 – 22)

* Promedio ± desviación estándar

** Mediana (rango intercuartilico)

Tabla 2. Comparación de las variables medidas al ingreso y al egreso del TRP

Variables Medidas	Medidas al ingreso del programa RP	Medidas al egreso del programa RP	Valor p
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Test de funcionalidad post COVID19	3.00 (3.00 - 0.00)	0.00 (0.00 - 1.00)	< .001
Escala de disnea de Borg modificada	4.00 (3.00 - 8.00)	0.00 (0.00 - 2.00)	< .001
Tiempo de duración en la TC6M (min)	6.00 (6.00 - 6.00)	6.00 (6.00 - 6.00)	0.057
Distancia recorrida en metros en la TC6M	510 (450 – 540)	540 (510 – 600)	< .001
Oximetría %	94.0 (89.0 - 96.0)	94.0 (92.0 - 95.0)	0.053
Frecuencia cardiaca Lats x min	109.0 (76.0 - 126.0)	109.5 (74.8 - 123.0)	0.748
CVF (pre) Lts	2.64 (2.14 - 3.45)	2.86 (2.42 - 3.58)	< .001
VEF (pre) Lts	2.26 (1.85 - 2.73)	2.44 (2.03 - 2.95)	< .001
VEF (post) Lts	2.26 (1.90 - 2.75)	2.48 (2.03 - 3.04)	< .001

FIGURAS

Figura 1. Cambio en la distancia recorrida en mts TC6M entre el ingreso y egreso de la RP.

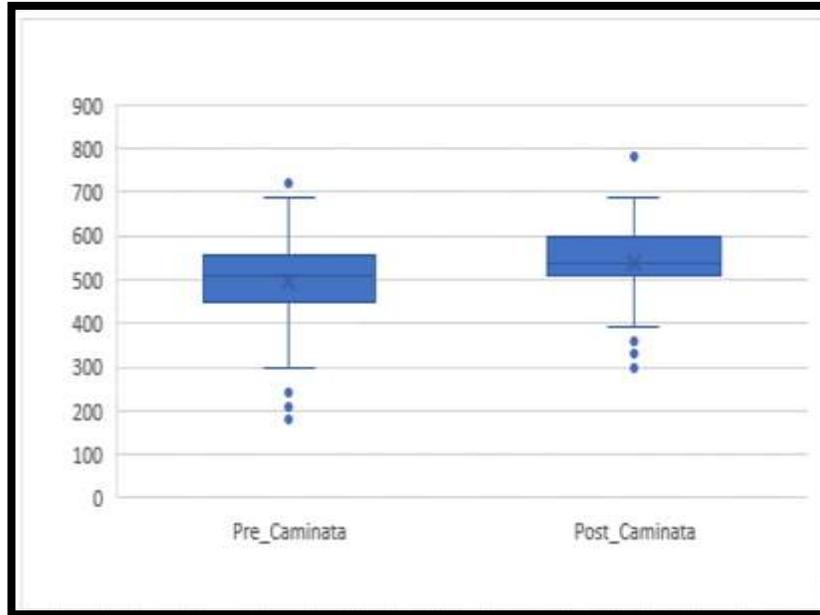


Figura 2. Cambio en la escala de disnea según Borg entre el ingreso y egreso de la RP.

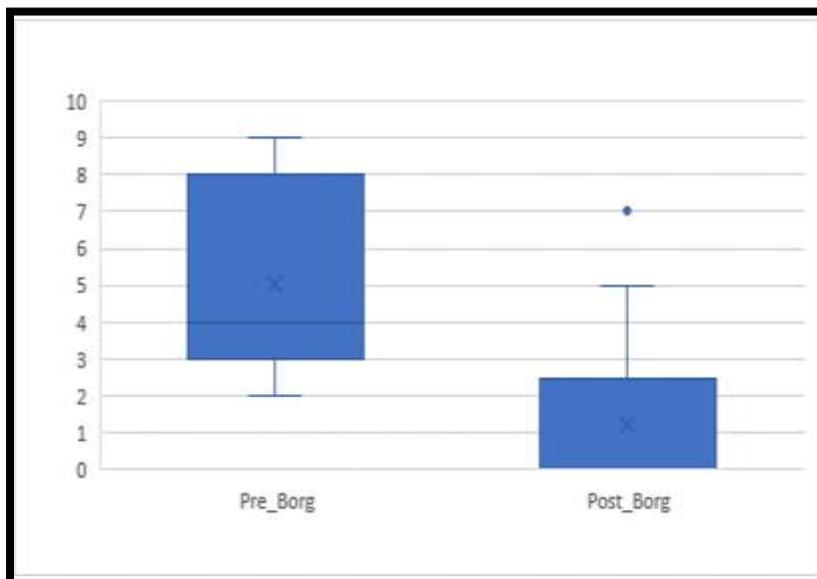


Figura 3. Cambio en el CVF entre el ingreso y egreso de la RP

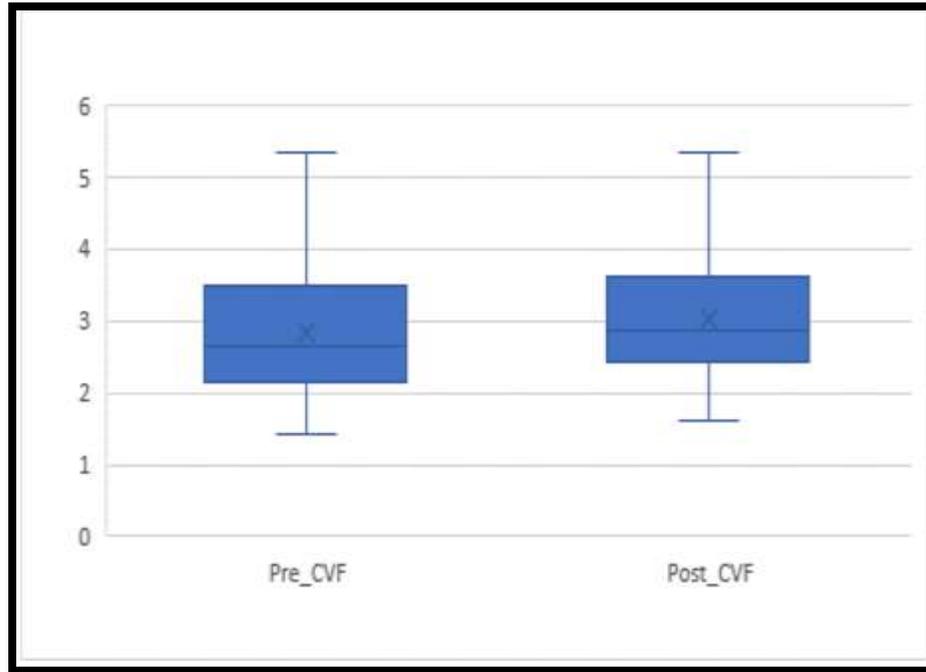
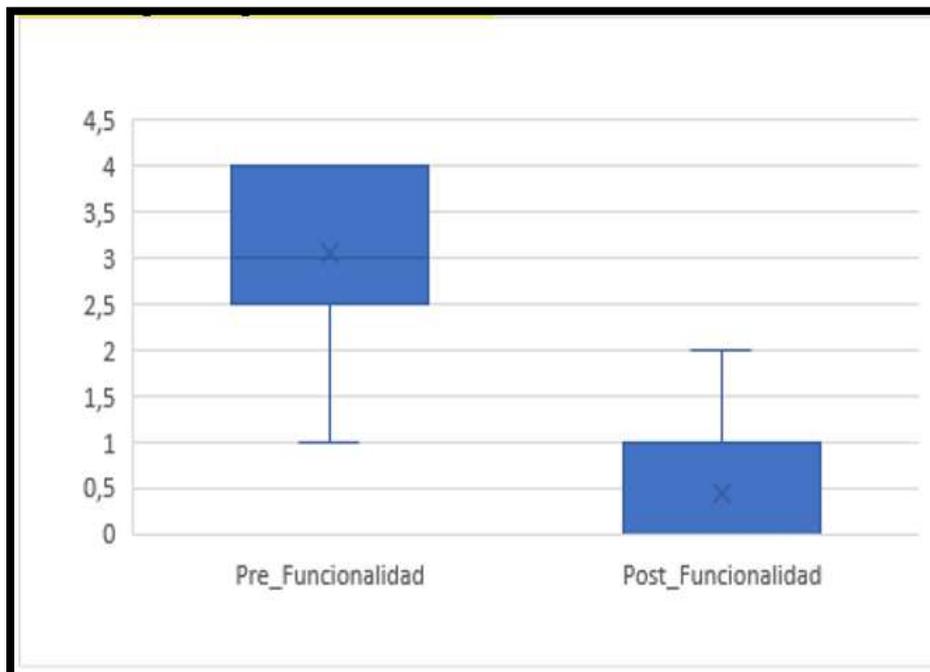


Figura 4. Cambia en el Test de funcionalidad postcovid 19 entre el ingreso y egreso de la TRP



ANEXOS

ANEXO A: Tabla de operacionalización de variables

Variable	Definición operativa	Naturaleza de la variable	Escala o nivel de medición	Valor de la categoría	Rango
Sociodemográficas el conjunto de características biológicas, socioeconómicas y culturales que están presentes en la población					
Edad	Tiempo de vida en años de cada paciente teniendo en cuenta la fecha de nacimiento	Cuantitativa	Continua	Número de años cumplidos	18-100
Grupo o Rango de Edad	Grupo de edad a la que pertenece cada paciente teniendo en cuenta su tiempo de vida en años desde su fecha de nacimiento.	Cualitativa	Ordinal	<40 años(1) 40 – 59 años (2) >60 años(3)	1 - 3
Sexo	Caracterización biológica de hombre o mujer	Cualitativa	Nominal	Mujer (0) Hombre (1)	0 - 1
Ocupación	Tipo de labor desempeñada por el paciente	Cualitativa	Nominal	Empleado (1) Independiente (2) Pensionado (3) Otros (4)	1 - 4
Clínicas Signos y Síntomas de presentación de una enfermedad					
IMC	Índice de masa corporal calculado según la fórmula	Cuantitativa	Escala De razón	Número correspondiente a puntuación de IMC (peso/talla)	10- 90
Estado nutricional de acuerdo al Índice de Masa Corpora	Grupo al que pertenece cada paciente teniendo en cuenta el rango de IMC para clasificarlos como bajo, normo, sobrepeso u obesidad.	Cualitativa	Ordinal	Bajo peso (1)IMC: <18 Normo peso (2) IMC:18 a 24.9 Sobrepeso (3) IMC: 25 a 29.9	1 – 4

				Obesidad (4) IMC >30	
Antecedente de patología respiratoria	Patología respiratoria diagnosticado previamente a la infección por SARS CoV 2 (EPOC, asma, bronquitis, bronquiectasias, otros).	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Exposición a biomasas	Exposición a humo [de leña, SMOKE, polvo	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Antecedente de HTA	Presencia de hipertensión Arterial previa	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Antecedente de DM	Presencia de Diabetes Mellitus previa	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Antecedente de ERC	Presencia de ERC	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Estado de inmunización COVID	Colocación de inmunización biológica con vacunación	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Necesidad de ingreso a UCI	Necesidad de ventilación mecánica invasiva o no invasiva, soporte vasopresor e inotrópico, terapia de reemplazo renal.	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Portador de oxígeno domiciliario posterior a COVID 19	Uso de oxígeno previo a infección por SARS CoV 2 por cualquier indicación	Cualitativa	Nominal	Si (1) No (0)	0 - 1
Funcionales					
Conjunto de características que determinan el nivel de funcionamiento de una persona, sistema u órgano					
Espirómetro CVF% Prebroncodilatador	Capacidad Vital Forzada: mayor volumen de aire, medido en litros (L), que se puede exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	De razón	Número correspondiente a puntuación del CVF% en espirometría.	0-100%
Espirómetro VEF1% Prebroncodilatador	Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo: volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra de exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima	Cuantitativa		Número correspondiente a puntuación	0-100%

	previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.		Escala de razón	del VEF1% en espirometría.	
Espirómetro CVF/VEF1 Prebroncodilatador	Es la relación entre Volumen Espiratorio forzado el primer segundo y la Capacidad Vital Forzada previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	Escala de razón	Número correspondiente a puntuación del cociente CVF/VEF1% en espirometría previa al broncodilatador.	0-100%
Espirómetro change CVF% Prebroncodilatador	Se considera como respuesta positiva al broncodilatador un aumento de la CV y/o del VEF1 de más de 200 ml y que esto represente más del 12% del valor basal.	Cuantitativa	Escala de De razón	Número correspondiente a puntuación del Change CVF% en espirometría previa al broncodilatador.	0-100%
Espirómetro CVF% Post broncodilatador	Capacidad Vital Forzada: mayor volumen de aire, medido en litros (L), que se puede exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	Escala de De razon	Número correspondiente a puntuación del CVF % en espirometría postbroncodilatador.	0-100%
Espirómetro VEF1 % Postbroncodilatador	Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo: volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra de exhalar por la boca con máximo esfuerzo después de una inspiración máxima	Cuantitativa		Número correspondiente a puntuación	0-100%

	previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.		Escala de De razón	del VEF1% en espirometria postbroncodilatador.	
Espirómetro CVF/VEF1 Post	Es la relación entre Volumen Espiratorio forzado el primer segundo y la Capacidad Vital Forzada previo a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	Escala de De razón	Número correspondiente a puntuación del cociente CVF/VEF1% en espirometria postbroncodilatador.	0-100%
Espirómetro change CVF% Post	Se considera como respuesta positiva al broncodilatador un aumento de la CV y/o del VEF1 de más de 200 ml y que esto represente más del 12% del valor basal.	Cuantitativa	Escala de De razón	Número correspondiente a puntuación del Change CVF% en espirometria postbroncodilatador.	0-100%
Patrón espirometrico funcional	Reporte definitivo de la interpretación funcional de la espirometria por el neumólogo.	Cualitativa	Ordinal	1: Restrictivo 2: obstructivo 3: normal	1-3
distancia en metros recorrida TC6M	Resultado de la prueba de caminata de los 6 minutos reportada en distancia en metros, previo inicio de terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	Escala de De razón	Número correspondiente a puntuación en metros recorridos durante la prueba.	0- 800 mts
Duración en minutos TC6M	Resultado de la prueba de caminata de los 6 minutos reportada en tiempos de tolerancia y resistencia a la prueba, previo inicio de terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cuantitativa	Escala de De razón	Corresponde al tiempo en minutos que el paciente resiste la prueba.	0- 6 minutos

<p>Disnea según borg del prueba de la caminata TC6M</p>	<p>Resultado de la prueba de caminata de los 6 minutos reportada en fatiga (esfuerzo y disnea según Borg) previo inicio de terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Ordinal</p>	<p>0: sin falta de aire 1: muy leve 2: leve 3: moderada 4: algo severa 5: severa con esfuerzo duro 6: severa con esfuerzo muy duro 7: muy severa con esfuerzo duro 8: muy severa con esfuerzo muy duro 9: muy severa casi maxima 10: máxima falta de aire</p>	<p>0 - 10</p>
<p>saturación de oxígeno TC6M</p>	<p>Resultado de la prueba de caminata de los 6 minutos reportada en saturación de oxígeno previo inicio de terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Escala de De razón</p>	<p>Corresponde a la oximetría de pulso al final de la prueba medida en %</p>	<p>0- 100%</p>
<p>Frecuencia cardiaca TC6M</p>	<p>Resultado de la prueba de caminata de los 6 minutos reportada en frecuencia cardiaca previo inicio de terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.</p>	<p>Cuantitativa</p>		<p>Numero de pulsaciones por minutos al final del prueba de la</p>	<p>35 – 180 latidos por minuto.</p>

			Escala de De razón	caminata en 6 minutos.	
Escala de estado funcional COVID-19	Escala para evaluación de parámetros funcionales de síntomas posterior a COVID-19 previa a terapia de rehabilitación pulmonar y posterior a la misma.	Cualitativa	Ordinal	0: No hay limitaciones 1: limitaciones menores, pero puede realizar sus actividades. 2: limitaciones diarias leve que le obligan a disminuir sus actividades. 3: limitaciones diarias moderada que le impide realizar sus actividades. 4: limitaciones diarias severa que le impide realizar sus actividades y requiere ayuda de terceros.	0 – 4

ANEXO B. Patrones funcionales espirométricos

Patrón funcional	VEF1	CVF	VEF1/CVF	Observaciones
Normal	>80%	>80%	>70% o >Límite Inferior Normal	Ninguna
Obstructivo	Cualquiera Leve	>80%	<70%o < Límite Inferior Normal	Se debe graduar la obstrucción
Sugerente Restrictivo	Cualquiera	<80%	>70%> Límite Inferior Normal	Se debe confirmar con volúmenes respiratorios

Tomada de fundación Argentina del tórax

ANEXO C. Escala de disnea según Borg modificada.

Escala modificada	
0	Nulo
0,5	Apenas perceptible
1	Muy ligero
2	Ligero
3	Moderado
4	Algo pesado
5	Pesado (duro)
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Extremadamente duro
	*máximo

Tomada de Borg E, Kaijser L. Una comparación entre tres escalas de calificación para el esfuerzo percibido y dos pruebas de trabajo diferentes - PubMed. Scand J Med Sci Deportes. 2006;16(1):57-69

ANEXO D. Escala del estado funcional post-COVID-19

¿Qué tanto ha afectado el COVID -19 su vida diaria? Por favor diga cuáles de las siguientes afirmaciones son las que más aplican a su caso.	Escala de estado funcional Post COVID -19
No tengo limitaciones en mi vida diaria ni síntomas, dolor, depresión o ansiedad.	0
Tengo limitaciones menores en mi vida diaria, ya que puedo realizar todas las tareas/ actividades habituales, aunque aún tengo síntomas como: dolor, depresión o ansiedad persistentes.	1
Tengo limitaciones en mi vida diaria, dado que ocasionalmente necesito evitar o reducir las tareas/actividades habituales o distribuir las en el tiempo debido a síntomas como: dolor, depresión o ansiedad. Sin embargo, soy capaz de realizar todas las actividades sin la ayuda de alguien.	2
Tengo limitaciones en mi vida diaria, ya que no soy capaz de realizar todas las tareas/ actividades habituales debido a síntomas como: dolor, depresión o ansiedad. Sin embargo soy capaz de cuidarme a mi mismo sin la ayuda de alguien.	3
Tengo limitaciones severas en mi vida diaria, ya que no soy capaz de cuidarme a mi mismo y por lo tanto dependo de los cuidados de enfermería y/o ayuda de otra persona debido a síntomas como: dolor, depresión o ansiedad.	4

Escala del estado funcional post-COVID-19

Tomado de Manual de la escala del estado funcional posterior al COVID-19