

**RELACIÓN ENTRE EL DESEMPEÑO FÍSICO Y LAS IMPLICACIONES
FUNCIONALES EN SUJETOS CON SÍNDROME POST-COVID-19 EN EL MUNICIPIO
DE PALMIRA**

**MARISOL BENAVIDES PALOMINO
DAVID ALEJANDRO ESCOBAR VIDAL**

Trabajo de Grado para otorgar Título de Magíster en Epidemiología

**Dirección:
JORGE ENRIQUE DAZA ARANA
Doctor en Ciencias Aplicadas**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
JULIO 2026**

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	6
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
2.1 Definición del problema.....	6
2.2 Pregunta de investigación.....	10
3. ESTADO DEL ARTE	10
3.1 Epidemiología del Post-COVID-19.....	11
3.2 Evaluación del post-COVID-19.....	12
4. MARCO TEÓRICO	20
4.1 Definición Síndrome Post-COVID-19	20
4.2 Análisis del Post-COVID-19 desde diferentes perspectivas.....	21
4.2.1 Aproximación “Modelo de determinantes sociales de la Salud”	21
4.2.2 Aproximación “Modelo biomédico”	21
4.3 Modelo Biopsicosocial	22
4.3.1 Síndrome Post-COVID-19 desde el enfoque BPS	23
5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	24
5.1 Objetivo General	24
5.2 Objetivos Específicos.....	24
5.3 Hipótesis de investigación.....	25
6. METODOLOGÍA	25
6.1 Diseño	25
6.2 Área de estudio	25
6.2.1 Estado de salud de los habitantes del Municipio de Palmira	26
6.3 Población a estudio.....	27
6.3.1 Criterios de inclusión	27
6.3.2 Criterios de exclusión.....	27
6.4 Muestra y muestreo.....	27
6.5 Recolección de información.....	30
6.6 Fuentes de información/Técnicas/Instrumentos a utilizar	31
6.7 Variables	32
6.8 Plan de análisis	37
6.9 Consideraciones Éticas	39
6.9.1 Declaración de Helsinki	39

6.9.2	<i>Informe de Belmont</i>	40
6.9.3	<i>Resolución 8430 de 1993</i>	40
6.9.4	<i>Declaración de la AMM sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los Biobancos</i>	41
7.	RESULTADOS	42
8.	DISCUSIÓN	59
8.1	Hallazgos principales	59
8.2	Fortalezas y Limitaciones	64
8.3	Implicaciones en Salud Pública	65
9.	CONCLUSIONES	65
10.	BIBLIOGRAFÍA	66
11.	ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Simulación de potencia empírica con tamaño de muestra n=130	29
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	32
Tabla 3. Características sociodemográficas, clínicas y de implicaciones funcionales en sujetos con secuelas Post-COVID-19 (n=130).	46
Tabla 4. Distribución promedio de las variables antropométricas, de fuerza muscular y desempeño físico según la Escala de Estado Funcional Post-COVID-19 (PCFS) (n=130).....	47
Tabla 5. Análisis bivariado de las características sociodemográficas y clínicas según la Escala de Estado Funcional Post-COVID-19 (PCFS).....	47
Tabla 6. Análisis de correlación de Pearson entre el TUG y covariables relacionadas con fuerza muscular respiratoria y periférica.....	53
Tabla 7. Análisis bivariado entre desempeño físico y las limitaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023	56
Tabla 8. Análisis multivariado (modelo final) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023	57
Tabla 9. Análisis multivariado (con término de interacción) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023.	59
Tabla 10. Análisis multivariado (modelo complementario) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023.	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de estado del arte	20
Figura 2. Descripción gráfica del Modelo Biopsicosocial	23
Figura 3. Potencia estimada para regresión logística ordinal simple	30
Figura 4. Distribución del TUG en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en Palmira entre 2021 a 2023.....	46
Figura 5. Distribución de estado funcional en la población estudiada.....	49
Figura 6. Distribución del estado funcional según sexo y rangos de edad en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021-2023	50
Figura 7. Distribución del estado funcional según sexo y variables de función pulmonar y fuerza mecánica.....	51
Figura 8. Distribución del desempeño físico de sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021 – 2023.....	53
Figura 9. Distribución de la severidad del COVID-19 según variables de interés.....	54
Figura 10. Factores asociados al Estado Funcional (Modelo final)	57

1. RESUMEN

Introducción: Actualmente, el síndrome Post-COVID-19 representa un reto significativo en la gestión de la salud pública, debido a la persistencia de síntomas que afectan a quienes han superado la fase inicial de la enfermedad. En Palmira, municipio con alta carga de morbilidad y mortalidad por COVID-19, es pertinente reunir evidencia que permita comprender el impacto de estas secuelas.

Objetivo: El presente estudio tiene como objetivo evaluar la relación entre el desempeño físico y el estado funcional en adultos con síndrome Post-COVID-19 del municipio de Palmira entre 2021 y 2023. **Método:** En el marco del proyecto titulado “Determinación del síndrome Post-Covid-19 en el municipio de Palmira, Valle del Cauca”, se realizó un análisis secundario con enfoque cuantitativo, observacional y transversal, que incluyó variables sociodemográficas, clínicas y funcionales. En cumplimiento de los cuatro objetivos específicos, se llevaron a cabo análisis descriptivos univariados y bivariados. Adicionalmente, se estimaron modelos de regresión logística ordinal bivariados y multivariados, donde la variable dependiente correspondió al estado funcional (evaluado mediante la Escala PCFS) y la variable independiente de principal interés fue el desempeño físico (medido a través de la prueba Timed Up and Go TUG, expresado en segundos), realizando ajuste por variables sociodemográficas, clínicas y funcionales, para evaluar la asociación entre las variables de estudio.

Resultados: Se incluyeron 130 participantes con síndrome Post-COVID-19, de los cuales el 70% presentó algún tipo de limitación funcional. Predominó el género femenino en un 69.2% (n=90), con edad promedio de 50.1 ± 17.9 años. Aunque descriptivamente se observó una leve tendencia de mayor tiempo de duración en la ejecución de la prueba TUG en sujetos ubicados en los grados más altos de limitación funcional, el desempeño físico, no presentó una asociación estadísticamente significativa. En términos generales, la población objetivo no mostró compromiso severo de movilidad, dado que, independientemente del grado de limitación funcional, los tiempos de ejecución de la prueba se mantuvieron por debajo del punto de corte clínico de 13.5 segundos, considerado como referencia para indicar afectación del desempeño funcional. El modelo bivariado estableció un OR: 1.09 (IC 95%: 0.97 – 1.22) con un valor $p = 0.146$. Por su parte, el modelo multivariado final ajustado arrojó las siguientes variables como factores de riesgo sobre el estado funcional: edad (ORa: 1.04 IC95%: 1.02-1.06; $p = 0.001$), trabajar en el sector salud veces (ORa: 2.72; IC95%: 1.09 – 6.76; $p = 0.032$), esquema de vacunación funcionales (ORa: 5.85; IC95%: 2.75-12.45; $p = 0.001$) y síntomas persistentes (ORa: 1.14; IC95%: 1.07-1.21; $p = 0.001$). **Conclusión:** El síndrome Post-COVID-19 constituye una condición multifactorial con impacto sobre el estado funcional de las personas afectados. Los hallazgos de la presente investigación sugieren que, en la población estudiada, la funcionalidad posterior a la COVID-19 estuvo explicada en mayor medida por la carga de síntomas persistentes, el esquema de vacunación y la pertenencia laboral al sector salud, más que por alteraciones motoras y respaldan una comprensión biopsicosocial del síndrome Post-COVID-19, donde el deterioro funcional surge de la interacción entre múltiples dimensiones biológicas, psicológicas y sociales.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Definición del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. El virus puede propagarse desde la boca o nariz de una persona infectada en pequeñas partículas líquidas cuando tose, estornuda, habla,

canta o respira [1]. Tras su emergencia a finales del año 2019, se extendió en diferentes continentes, afectando a un número significativo de personas; por lo que el 11 de marzo de 2020 fue declarada pandemia [2]. Aunque la OMS determinó el fin de la emergencia en mayo de 2023, el impacto acumulado de la pandemia dejó desde diciembre de 2019 hasta agosto de 2023 más de 760 millones de casos confirmados y 6.9 millones de fallecimientos [3]. Actualmente, la monitorización epidemiológica continúa registrando actividad viral activa a través de tableros de notificaciones de casos reportados por COVID-19 a nivel mundial por bloques de 28 días, lo que evidencia la persistencia de la enfermedad en la población global [4].

Para mayo de 2021, los datos publicados por países de Latinoamérica reportaron un total de 1.001.781 personas fallecidas por motivo del virus SARS-CoV-2. De estas, aproximadamente el 89% se dieron en países como: Brasil (44.3%), México (22.1%), Colombia (8.3%), Argentina (7.3) y Perú (6.7%). El 3% del total de muertes tuvieron lugar en Centroamérica y el 1% en el Caribe [5]. En Colombia de acuerdo con Ministerio de Salud, se reportaron 6.401.281 casos para el año 2025, durante el mismo año se presentaron 6.791 y un total de 143.131 defunciones desde el inicio de la pandemia [6].

Para el Valle del Cauca, hasta el año 2025, se reportó un total de aproximadamente 19.500 muertes por COVID-19. En el municipio de Palmira, en el año 2022 cerca del 59% fueron personas de sexo masculino, alrededor del 78% correspondió a adultos mayores y una proporción importante requirió manejo en unidades de cuidado intensivo, siendo este valor superior al observado en el país durante dicho periodo. Además, cerca del 61% fueron hombres y, de esta población, la mayor proporción correspondió a personas con edad mayor o igual a 80 años [7].

Para el año 2025, se habían acumulado un total aproximado de 1.600 muertes por COVID-19 en Palmira, representando alrededor del 8.0% del total a nivel departamental [8].

Tras los efectos generados por la pandemia de COVID-19, se ha reconocido la importancia de estudiar las afecciones que persisten en personas que han superado la fase aguda de esta enfermedad. A esta condición se le conoce como síndrome Post-COVID-19. Según la definición emitida por la OMS, el estado Post-COVID-19 se presenta en personas con antecedentes de infección probable o confirmada por SARS-CoV-2, tres meses después del inicio de la COVID-19, con síntomas de al menos dos meses y no pueden explicarse por un diagnóstico alternativo [9]. La condición Post-COVID-19 es un problema de salud pública importante a nivel mundial, con una prevalencia del 43% con un intervalo de confianza [IC] del 95%: 0.39-0.46, lo que implica que cientos de millones de personas se ven afectadas. La prevalencia varía significativamente según si el paciente fue hospitalizado, el sexo y la región [10].

Como parte de los impactos del Post-COVID-19, en Estados Unidos se han realizado diversos estudios orientados a estimar los costos asociados de esta condición. Uno de los estudios sugiere que la reducción en la oferta laboral para aquellos con discapacidad significativa es de aproximadamente 70%, si esto persistiera durante 5 años, la pérdida de ingresos corresponde aproximadamente un billón de dólares anuales [11]. De manera complementaria, un estudio realizado estimó los costos médicos directos asociados con afecciones posteriores a la COVID-19 en niños y adultos con seguro privado y encontró una diferencia notable en los costos médicos directos, tanto en niños como en adultos, tras un diagnóstico de COVID-19, en comparación con los pacientes sin este diagnóstico. En particular, el exceso de costos médicos promedio fue un 70% mayor para los niños y un 46% mayor para los adultos en 6 meses; aplicar estos costos a toda nuestra cohorte en el período de estudio resulta en una

carga económica adicional de hasta 47 millones de dólares para los niños y 308 millones para los adultos [12].

Desde el punto de vista clínico, las complicaciones relacionadas con el COVID-19 no son inherentes únicamente al sistema respiratorio, sino que también involucran múltiples sistemas como cardiovascular, renal, entre otros. Diversos estudios indican como las complicaciones más frecuentes: la fibrosis pulmonar, tromboembolismo venoso (TEV), trombosis arteriales, trombosis e inflamación cardíacas, accidente cerebrovascular, deficiencia cognitiva, complicaciones dermatológicas y alteración del patrón del sueño [13,14,15]. En coherencia con estas manifestaciones, los síntomas más comunes incluyen dificultad para respirar, alteración cognitiva, fatiga y trastornos musculoesqueléticos como dolor articular y muscular [16].

Como consecuencia de estas complicaciones, se generan impactos significativos sobre la calidad de vida, el desempeño físico -entendido como la capacidad de un individuo para realizar actividades diarias con vigor- [17] y el estado funcional – definido como la capacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria- [18]. En este contexto, una revisión sistemática realizada en personas tras una infección aguda por COVID-19, informó hasta un 56% de prevalencia de problemas de desempeño físico y hasta un 64% de disminución del estado funcional [19]. Así mismo, otras investigaciones describen que pacientes con síndrome Post-COVID-19 presentan una reducción del desempeño físico que contribuye al empeoramiento del estado funcional, una vez superan la fase aguda del COVID-19 [20,21]. Estos hallazgos apuntan a una posible asociación no causal entre estas dos variables.

En relación con la evaluación del desempeño físico, Torres-castro revisó cuales son las pruebas más utilizadas para evaluar este aspecto en pacientes Post-COVID-19, con la finalidad de establecer cuál resulta más adecuada de acuerdo con la pertinencia, contexto, objetivo del estudio y limitaciones. Dentro de las pruebas se menciona el Timed Up and Go (TUG), aquí, el sujeto debe levantarse de una silla y caminar tres metros hasta llegar nuevamente a la posición inicial y se mide el tiempo desde el inicio hasta finalizar la prueba [22].

En este sentido, diversos estudios han explorado la prueba TUG indicando valores de normativos en sujetos con edades entre 21 a 85 años con tiempo medio de 9,16 segundos (IC95%: 9.01–9.3). Se observó un TUG más lento con la edad avanzada y en género femenino [23]. En Perú, Ascencio y Cols llevaron a cabo una investigación prospectiva durante 7 años en población de adultos mayores, encontrando una asociación entre el TUG con un mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa (HR = 1.05; IC95%: 1.02-1.09) [24]. Referente al TUG en pacientes con Post-COVID-19, Kowal M determinó el efecto de la COVID-19 en el rendimiento musculoesquelético en la marcha y la prueba de levantarse y andar, en un estudio de casos y controles en pacientes con y sin diagnóstico de COVID-19, identificando que los infectados por COVID-19 tardaron un 46% más en completar toda la tarea de movimiento en comparación con los del grupo no infectado. Adicionalmente, el tiempo de sentarse a ponerse de pie fue mayor (2.1 ± 0.7 m/seg) y la velocidad media de la marcha fue menor (0.26 ± 0.07 m/seg) en el grupo Post-COVID-19 [25].

Para la medición de las implicaciones funcionales, en 2020 Klok y Cols desarrollaron una escala tipo ordinal denominada Post-COVID-19 Functional Status (PCFS), la cual se evalúa entre 4 y 8 semanas posterior al egreso hospitalario del paciente. Esta escala contempla la valoración multidimensional

desde limitaciones en actividades de tipo físico y social, cambios en el estilo de vida, ansiedad y depresión, hasta síntomas como: disnea, dolor, fatiga y debilidad muscular [26].

En cuanto a la aplicación de la escala PCFS en contextos específicos, en Brasil se evaluó el efecto de la escala PCFS de acuerdo con diferentes niveles en variables relacionadas con el Post-COVID-19. Los resultados mostraron que los participantes que tenían un grado 3 a 4 en la PCFS presentaron mayor de fatiga, peor calidad de vida relacionada con la salud y peor rendimiento físico en comparación con aquellos con grado 0, demostrando una probable relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales. Igualmente, se identificaron como posibles predictores de un peor estado funcional (es decir, PCFS 3 a 4) variables como el sexo, el estado de actividad física, la diabetes antes de la hospitalización y la duración de la estancia hospitalaria [27].

Aunque el fenómeno del Post-COVID-19 y las implicaciones funcionales han sido objeto de estudio, los autores de la escala PCFS plantean que su utilidad dependerá de las condiciones locales en las que se implemente [26]. En este marco, en 2021 Betancourt-peña realizó la traducción y adaptación transcultural de la escala y posteriormente se presentó la validación para Colombia en 2023 [28,29]. En el contexto nacional, se han desarrollado algunas investigaciones científicas sobre esta temática. Benavides y Cols, compararon aspectos clínicos según la escala de PCFS en pacientes Post-COVID-19 [30], sin embargo, no se estimaron asociaciones o relaciones entre las variables de interés. Por su parte, un estudio descriptivo transversal realizado en la ciudad de Santiago de Cali comparó medidas de funcionalidad en pacientes Post- COVID-19 atendidos en un hospital universitario de cuarto nivel. En esta investigación, se dividió a los participantes en dos grupos de acuerdo con la estancia en la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI y No UCI), encontrando un incremento en el tiempo requerido para realizar el TUG en los pacientes con ingreso a UCI [31]. Es importante destacar que este estudio no evaluó la asociación entre las variables analizadas, dado su diseño descriptivo.

En concordancia con lo anterior, la presente investigación se orientó en analizar la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con Síndrome Post-COVID-19. Este enfoque se fundamenta en la evidencia científica, que ha demostrado que tanto el desempeño físico como el estado funcional pueden verse afectados durante el proceso salud-enfermedad, generando limitaciones en la realización de actividades de la vida diaria [25, 27]. En 2024, Bastos y Cols realizaron un estudio cuyo objetivo fue “investigar si los cambios en el control del equilibrio -como componente del desempeño físico- se asocian con el estado funcional del individuo medido desde la escala PCFS”, debido a la escasez de investigaciones sobre esta relación. Dentro de los hallazgos destacados, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la escala PCFS y el TUG ($R=0.368$) [32]. Por otro lado, “*El Diario Americano de Medicina*”, publicó un estudio en el cual plantean la relación entre PCFS y variables relacionadas con el desempeño físico, como la prueba de sentarse y levantarse, la medición de balanceo postural y el TUG. Esta investigación se justificó en que la COVID-19 es una afección relativamente reciente y se requieren herramientas que permitan evaluar la alteración del desempeño físico y su relación con el estado funcional. Como hallazgo relevante, se encontró que el rendimiento de la prueba TUG fue peor en sujetos con COVID prolongado; finalmente, los autores resaltaron la necesidad de evaluar y generar intervenciones sobre el desempeño físico en pacientes con Síndrome Post-COVID-19 [19].

En el marco de un fenómeno relativamente reciente como lo es el Síndrome Post-COVID-19, y teniendo en cuenta que en Colombia existen pocos estudios que analicen la relación entre el desempeño físico -medido mediante el TUG- y las implicaciones funcionales -evaluadas a través de la PCFS- en pacientes con Síndrome Post-COVID-19, el desarrollo de la presente investigación resulta pertinente. Con una prevalencia global estimada del 43% en el contexto clínico, este diagnóstico cobra especial relevancia debido al elevado número de personas que experimentan secuelas a largo plazo y que requieren intervenciones multidisciplinarias oportunas. Los resultados permitirán establecer una línea de base para determinar las características clínicas (laboratorios, fuerza muscular, espirometría, desempeño físico y estado funcional), así como de calidad de vida relacionada con la salud, mediante instrumentos de medición validados y adaptados para la población colombiana [28,29]. Lo anterior, facilitará el diseño de programas integrales de rehabilitación acordes con las necesidades reales de esta población y contribuirá en la elaboración de futuras Guías de Práctica Clínica enfocada en la rehabilitación de pacientes con esta condición.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con Síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira?

3. ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo del estado del arte se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Ovid, Pubmed, Dialnet, utilizando términos clave de acuerdo con los descriptores DeCS y MeSH, en español e inglés, respectivamente. Además, se utilizaron las palabras clave, tales como: Condiciones Post-COVID-19, COVID-19, Estado Funcional, Capacidad Aeróbica, Equilibrio, Calidad de Vida Relacionada con la Salud. Para la selección de información a analizar, se tuvo en cuenta aquellos documentos publicados en revistas indexadas; en idioma inglés, español y portugués, encontrándose un total de 80 documentos entre investigaciones, artículos de revistas científicas, trabajos de grado y libro. Se hizo un filtro y se escogieron 52 artículos, los cuales respondían a la temática de interés en la presente investigación.

A continuación, se presenta el estado del arte organizado según los temas inherentes al presente estudio, partiendo de la definición de la OMS, seguido de la epidemiología y la evaluación del síndrome Post-COVID-19.

El estado Post-COVID-19 declarado por la OMS se presenta en personas con antecedentes de infección probable o confirmada por SARS-CoV-2, tres meses después del inicio de la COVID-19, con síntomas de al menos dos meses y no pueden explicarse por un diagnóstico alternativo [9].

Este síndrome afecta múltiples sistemas orgánicos, incluidos los sistemas respiratorio, cardiovascular, gastrointestinal, endocrino, neurológico, entre otros y abarcan un amplio espectro de manifestaciones. A nivel respiratorio, se describen disnea, disminución de la capacidad pulmonar y, en algunos casos, fibrosis pulmonar. En el sistema cardiovascular, los pacientes pueden presentar dolor torácico,

miocarditis y arritmias. A nivel neurológico, se reportan trastornos cognitivos como la llamada “niebla mental”, pérdida de concentración, cefalea, trastornos del sueño, alteraciones del gusto y del olfato, y síntomas compatibles con neuropatías o enfermedades neurodegenerativas. El sistema musculoesquelético también se ve comprometido, con presencia de debilidad muscular, artralgias y fatiga intensa, muchas veces incapacitante. A nivel mental y emocional, los pacientes pueden experimentar ansiedad, depresión, trastornos del estado de ánimo, estrés postraumático, entre otros [33,34].

Diferentes autores coinciden en que un porcentaje significativo de pacientes que han superado la fase aguda de la infección por SARS-CoV-2 continúan experimentando síntomas persistentes durante meses, incluso más allá del año posterior al diagnóstico. En uno de los estudios se identificó que el 95.8% de los participantes reportó haber experimentado al menos un síntoma posterior a la fase aguda, el 53.4% al menos 2 meses dentro de los primeros 3 meses de la enfermedad, y más del 30% seguía teniendo afecciones aún después de 12 meses [34]. Estos síntomas, conocidos como condición Post-COVID-19, afectan múltiples sistemas del cuerpo, incluyendo el respiratorio, cardiovascular, neurológico, musculoesquelético, inmunológico, endocrino y mental, generando un impacto considerable en la calidad de vida de los pacientes. La fatiga crónica emerge como la manifestación más frecuente y debilitante, a menudo acompañada de disnea, alteraciones cognitivas, dolor, ansiedad y trastornos del estado de ánimo. Además, mediante análisis de regresión lineal se identificaron factores asociados a la persistencia de los síntomas de la fase postaguda, encontrándose algunos relacionados con el nivel del síntoma “moderado o grave” tales como: la persistencia de la fatiga ($\beta = 0.53$, IC95% = 0.06-0.99); dificultad para respirar ($\beta = 1.39$, IC95% = 0.91-1.87) y tos ($\beta = 0.84$, IC95% = 0.40-1.29), y otros relacionados con el sexo femenino, tales como: disosmia ($\beta = -0.57$, IC95% = -0.97 a -0.18), ausencia de condiciones médicas subyacentes ($\beta = -0.43$, IC95% = -0.82 a -0.05) y pérdida de cabello ($\beta = -0.61$, IC95% = -1.00 a -0.22). Los estudios subrayan que estos síntomas no solo se relacionan con casos graves de COVID-19, sino que también pueden aparecer tras cuadros leves, demandando una respuesta coordinada por parte de los diferentes actores de los sistemas de salud. Por ello, se destaca la necesidad de enfoques diagnósticos estandarizados, seguimiento clínico prolongado y atención multidisciplinaria para el abordaje integral de los pacientes con secuelas Post-COVID-19, así como de investigaciones adicionales que permitan comprender mejor los mecanismos fisiopatológicos involucrados, orientar estrategias terapéuticas eficaces y desarrollar programas de atención multidisciplinar con enfoque integral a largo plazo para los pacientes [34,35].

3.1 Epidemiología del Post-COVID-19

A nivel mundial, la condición Post-COVID-19 es un evento de interés para la salud pública, ya que un gran porcentaje de los pacientes experimentan uno o más síntomas a largo plazo [20]. Estimándose una prevalencia del 43% (IC95%: 0.39-0.46), lo que implica que cientos de millones de personas se ven afectadas. La prevalencia varía significativamente según si el paciente fue hospitalizado, el sexo y la región, encontrándose que las personas que fueron hospitalizadas durante la infección aguda por COVID-19 tuvieron una prevalencia más alta de la condición Post-COVID-19 en 0.54, en comparación con los pacientes no hospitalizados en 0.34, las mujeres adultas tuvieron mayor prevalencia y riesgo de tener una condición Post-COVID-19 que los hombres adultos (0.49 frente a 0.37), y las estimaciones de prevalencia regional correspondientes en Asia, Europa y EE. UU. fueron

aproximadamente 0.51, 0.44 y 0.31, respectivamente [10]. En diferentes estudios, se ha estimado una prevalencia superior en mujeres y en adultos mayores [9,36,37].

Por otro lado, La Oficina de Estadísticas Nacionales del Reino Unido (UKONS) también estimó que las mujeres tenían más probabilidades de experimentar síntomas de Post-COVID-19 que los hombres, señalando específicamente que en la población del Reino Unido, la prevalencia de Post-COVID-19 autoinformada fue mayor en personas de 35 a 69 años, mujeres, personas que viven en áreas más desfavorecidas, aquellos que trabajan en asistencia social, aquellos de 16 años o más que no trabajaban ni buscaban trabajo, y aquellos con otra condición de salud o discapacidad que limitaba su actividad. Además, la fatiga siguió siendo el síntoma más común informado como parte de la experiencia de las personas con Post-COVID-19 (70% de aquellos que informaron tenerlo), seguido de dificultad para concentrarse (45%), falta de aire (42%) y dolor muscular (42%) [38].

En 2025 se publicó una revisión sistemática de la literatura con un enfoque epidemiológico acerca de características clínicas y enfoques de riesgo en pacientes Post-COVID-19. Se incluyeron 48 estudios donde pocos incluían la definición de propuesta por la OMS, así mismo tampoco se presentan datos puntuales de prevalencia en países específicos y existe gran heterogeneidad en los mismos, por lo cual los autores concluyen que se debe realizar estudios de carácter epidemiológico relacionado con el Post-COVID-19 [39].

3.2 Evaluación del post-COVID-19

El Post-COVID-19 exige un abordaje multidimensional que permita comprender el impacto integral de esta condición en la salud de los pacientes. Este análisis abarca elementos biológicos, como la persistencia de síntomas y la identificación de posibles biomarcadores, así como aspectos psicológicos, sociales y otros relacionados con la calidad de vida de quienes lo padecen.

De igual forma, se reconoce la importancia de valorar el desempeño físico y el estado funcional, pues diversas investigaciones señalan que pacientes con síndrome Post-COVID-19 presentan una reducción del rendimiento físico y un empeoramiento del estado funcional, una vez superan la fase aguda del COVID-19 [19,20,21].

En este contexto, se han desarrollado y validado diferentes herramientas de medición, entre ellas la **Post-COVID-19 Functional Scale (PCFS)** [26], ampliamente utilizada para clasificar el grado de afectación funcional, y pruebas de desempeño físico como el **Timed Up and Go (TUG)**, que aportan información objetiva sobre la movilidad y autonomía de las personas evaluadas [22].

En particular, la escala **PCFS** ha sido reconocida como una de las principales herramientas para evaluar las consecuencias del síndrome Post-COVID-19. Esta permite describir de manera sencilla y rápida, a través de categorías ordinales, el grado de limitación funcional de los pacientes, lo que la convierte en un recurso útil tanto para el seguimiento clínico como para propósitos de investigación. Su diseño busca capturar un espectro completo de limitaciones funcionales, incluyendo cambios en las tareas de la vida diaria relacionadas con autocuidado tales como bañarse, vestirse, caminar, comer e independencia tales como cocinar, desplazarse de un lugar a otro, ir de compras, entre otras y el estilo de vida, así como síntomas asociados como fatiga, dolor, depresión y ansiedad.

Esta escala consta de cuatro preguntas dicotómicas (Si/No): (1) ¿puede usted vivir solo sin asistencia de ninguna otra persona?, (2) ¿hay alguna tarea o actividad en casa o en el trabajo que no pueda realizar por usted mismo?, (3) ¿sufre usted de síntomas como dolor, depresión o ansiedad? y (4) ¿necesita evitar o reducir tareas o actividades o requiere de mayor tiempo para realizarlas? A partir de las respuestas del participante se establece un grado de limitación funcional. El grado 0 indica que no existe limitación funcional, mientras que desde el grado 1 hay presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga. En el grado 2 la intensidad de los síntomas previamente mencionados es mayor, lo cual limita la realización de actividades. El grado 3 representa la incapacidad de realizar ciertas actividades, lo que obliga a los pacientes a realizar cambios en patrones estructurales. Finalmente, el grado 4 hace referencia a pacientes que requieren de asistencia para la realización de actividades diarias, indicando limitaciones funcionales graves [26]. Los grados más altos reflejan un mayor nivel de afectación funcional, orientando la toma de decisiones clínicas.

A nivel mundial, se han realizado diferentes estudios en donde se evalúa la escala PCFS, de acuerdo con diferentes variables de interés. Los resultados más destacados son: Pant y Cols llevaron a cabo un estudio de tipo transversal en un hospital universitario de Nepal con el objetivo de establecer la prevalencia de Post-COVID-19 de acuerdo con la escala PCFS, se calculó una muestra 106 pacientes que presentaron síntomas de Post-COVID-19 y en un 47.2% eran profesionales sanitarios. Los resultados indican que al menos el 43.4% presentó síntomas y se encontraban entre la categoría 1-3 y el 56.6% no presentaron ningún tipo de limitación [40].

Por otra parte, en España se identificó una brecha en la investigación relacionada con el tiempo de seguimiento y la evaluación funcional en pacientes Post-COVID-19, por lo cual el estudio buscaba describir el estado funcional y la presencia de disnea persistente seis meses después de la hospitalización de una cohorte prospectiva identificada de pacientes hospitalizados por COVID-19. El estado funcional se evaluó de acuerdo con la escala PCFS identificando que el 47.5% de los pacientes presentaron algún grado de limitación, siendo más grave la limitación en personas mayores y estancia hospitalaria prolongada con requerimiento ventilación mecánica, este último se asoció con estadios de 2-4 de acuerdo con la escala PCFS. El modelo de regresión logística multivariada indicó que las variables edad (OR = 2.600, IC95%: 1.192-5.671) y duración de la estancia hospitalaria (OR = 1,049, IC95%: 1.009-1.090) se asociaron con un mayor riesgo de limitaciones en el estado funcional (grado 2-4 del PCFS) [41].

Respecto a Latinoamérica, países como Brasil y Colombia, cuentan con estudios donde han evaluado en pacientes con la escala PCFS; Sepulveda Loyola (Brasil) realizó un estudio de corte transversal y cuyo objetivo fue comparar variables clínicas, físicas y psicológicas entre individuos con síndrome Post-COVID-19 con diferentes niveles de la PCFS después de la hospitalización. Los resultados mostraron que los individuos que tenían peor estado funcional presentaron menor puntaje en cuestionario SF-36, dolor y aspectos sociales $p=0.01$, así mismo la estancia hospitalaria y el ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI) fue superior a mayor puntaje en la PCFS [42]. En la revista *Pulmonology*, se publicó un artículo que evaluó el efecto de la escala PCFS de acuerdo con diferentes niveles en variables relacionadas con el post-COVID-19. Los resultados mostraron que los participantes que tenían un grado 3-4 de PCFS presentaron más síntomas de fatiga, peor calidad de vida relacionada con la salud y peor rendimiento funcional que aquellos con grado 0 de PCFS, se identificaron como posibles predictores de un peor estado funcional (es decir, PCFS 3-4) en modelos

univariados variables como: sexo, estado de actividad física, diabetes antes de la hospitalización y estancia hospitalaria [27].

Por su parte, en Colombia, la Revista *Rehabilitación* publicó un estudio que tenía por objeto evaluar la concordancia entre la versión de la escala administrada por evaluador y la versión autodilenciada por pacientes con síndrome Post-COVID-19. Los resultados mostraron que un total de 59 pacientes diligenciaron la encuesta con resultados de índice de concordancia de 0.857 IC95% (0.7-0.934) [43]. Lo anterior, refleja una concordancia adecuada en el uso de la escala PCFS versión en español realizado por el profesional en salud comparado con la versión autoevaluada por los pacientes.

Por otra parte, un estudio realizado en el Departamento de Córdoba (Colombia) que tuvo como objetivo correlacionar el estado funcional y la salud física Post-COVID-19 en la población afectada de los 30 municipios del departamento de Córdoba, encontró un rango de deterioro funcional que osciló entre el 18.77% y el 32.18%, lo que sugiere que cerca del 70% de las personas que participaron en la investigación no experimentaron ningún deterioro significativo en sus capacidades a causa de la infección causada por el virus SARS-CoV-2. Además, el análisis de regresión lineal múltiple realizado permitió identificar qué factores como la edad (personas entre 18 a 25 años: $\beta = 1.93$, EE = 0.83, IC95% = 0.30, - 3.57), el tipo de familia (familias extensas: $\beta = 1.69$, EE = 0.79, IC95% = 0.15 - 3.24), el nivel educativo (hasta bachillerato vs. universidad: $\beta = 0.71$, EE = 0.34, IC95% = 0.00 - 3.57) y la hipertensión ($\beta = 1.78$, EE = 0.91, IC95% = 0.04 - 1.38) se asociaron significativamente con el estado funcional de los participantes. En general se concluyó que, a pesar de las secuelas, la población estudiada pudo realizar sus actividades diarias con el mismo nivel de intensidad [44]. Así mismo, Benavides Córdoba y Cols también realizaron un estudio en donde compararon aspectos clínicos según la escala de PCFS en pacientes que fueron diagnosticados con COVID-19 y variables entre la disnea, fatiga, ansiedad y depresión. Los hallazgos indican que los pacientes estuvieron hospitalizados durante al menos diez días y fueron divididos en tres grupos de acuerdo con la escala, destacándose que la puntuación de 3 y 4 según la PCFS presentó los peores niveles en el resultado de Fatigue Assessment Scale (FAS), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) y the modified Medical Research Council (mMRC) ($p < 0,001$) [30].

Finalmente, The European Respiratory Journal realizó una publicación en 2023 donde menciona ocho aspectos aprendidos durante dos años de uso de la escala PCFS, en donde se encontró buena validez de constructo, concordancia inter-evaluador y buenas propiedades psicométricas. Así mismo, con buena capacidad predictiva. Como recomendación, el estudio menciona que, para evitar el sesgo durante la investigación, se deberá: informar la metodología para optimizar la interpretación, la aplicación de la escala por parte del personal de salud reduce la subjetividad y para el análisis de datos, se recomienda tener en cuenta que la escala es de tipo ordinal lo cual permite realizar un análisis multivariado y que dé respuesta a las características de pacientes con síndrome Post-COVID-19 [45].

La evidencia disponible muestra que la escala PCFS ha sido utilizada en diferentes contextos internacionales para evaluar las limitaciones funcionales posteriores a la infección por COVID-19, identificando variaciones según edad, estancia hospitalaria, necesidad de ventilación mecánica y presencia de comorbilidades. En conjunto, la literatura resalta la relevancia de la escala PCFS como herramienta estandarizada para el seguimiento funcional de pacientes con síndrome Post-COVID-19.

Por su parte, la prueba **Timed Up and Go (TUG)** es un instrumento sencillo que permite evaluar el desempeño físico de una persona al cuantificar el tiempo que tarda un individuo en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar y regresar al punto de inicio. Se realiza a la mayor velocidad posible, aunque sin correr, y permite valorar aspectos como el equilibrio, la movilidad y la velocidad de la marcha, lo que la convierte en una herramienta especialmente útil en la evaluación de adultos mayores [22].

Diversos estudios han explorado la prueba TUG indicando valores normativos, por ejemplo, en Singapur se realizó un estudio que tenía por objetivo principal establecer los valores normativos del TUG, además de ello buscaban determinar variables sociodemográficas y antropométricas que condicionan el resultado de la prueba y por último llevar a cabo una regresión logística. Se evaluaron 853 en sujetos con edades entre 21 a 85 años con tiempo medio de 9.16 segundos (IC95%: 9.01 – 9.3). Se observó un TUG más lento con la edad avanzada y en género femenino [23].

En Perú, Ascencio y Cols realizaron un estudio de cohorte prospectivo durante siete años en población de adultos mayores. De acuerdo con el análisis multivariado, se encontró una asociación directamente proporcional, es decir, entre más tiempo tardaron en completar la prueba TUG, existe un mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa (HR = 1.05; IC95%: 1.02 - 1.09) [24].

En Colombia se realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar las características funcionales de las personas adultas mayores en retiro de la Policía Nacional de Colombia. Para esto se realizó un estudio transversal exploratorio descriptivo en el que se analizó las características funcionales de las personas adultas mayores y su posible relación con diferentes variables de estudio. La capacidad funcional se evaluó mediante la batería Senior Fitness Test, la cual está consta de una serie de pruebas diseñadas para evaluar la capacidad funcional en adultos mayores. Dentro de las pruebas para medir el desempeño funcional se destacan: Prueba de flexión de tronco en silla, Prueba de unión de manos en la espalda, Sentadilla en silla, Timed Up and Go, Marcha de 6 minutos y la Prueba de flexo-extensión de codo. Particularmente, en la prueba Timed Up and Go los sujetos presentaron tiempos ligeramente superiores (9.08 ($\pm$ 2.16) hombres y 9.51 ($\pm$ 2.54) mujeres) a los que evidencian en la literatura en una población de 41 personas adultas mayores con una edad promedio de 70.5 ± 7.89 años que fueron sometidas a un programa de actividad física de baile, resaltando la importancia de la práctica de ejercicio físico en el mantenimiento de la condición física del personal de la policía en retiro [46].

Ya se ha mencionado la definición del TUG y su aplicabilidad en investigaciones cuyo objetivo es analizar el estado funcional de los participantes. A continuación, se presenta el TUG como una prueba utilizada para analizar el desempeño físico sobre el deterioro del estado funcional específicamente en personas diagnosticadas con síndrome Post-COVID-19. Para ello presentamos los resultados del estudio de Torres-castro, el cual revisó cuales son las pruebas más utilizadas para evaluar la capacidad de ejercicio en pacientes post-COVID-19 para así establecer la elección de la prueba adecuada de acuerdo con la pertinencia, contexto, características del sujeto, respuesta fisiológica, objetivo del estudio y limitaciones. A continuación, se describen algunas de las pruebas más utilizadas: la prueba con mayor confiabilidad es la prueba de ejercicio cardiopulmonar la cual brinda datos sobre el consumo de oxígeno directo, revelando así alteraciones entre el sistema cardiaco y respiratorio del síndrome Post-COVID-19, permite la prescripción de ejercicio precisa. No obstante, requiere de un equipo tecnológico y de laboratorio para la realización de la prueba. Prueba de caminata de 6 minutos, es la más utilizada dentro de la investigación clínica por su estandarización y confiabilidad aportando

valores de referencia por patología, rango de edad y población. Es una prueba fácil sencilla y económica en la cual el paciente debe caminar durante seis minutos en un espacio de treinta metros. Al menos el 70% de pacientes Post-COVID-19 hospitalizados se ha observado un rendimiento inferior al promedio poblacional. Test de sentarse y levantarse (STST) es una prueba de campo fácil y rápida que consiste en sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos o un minuto, esta prueba se realiza en espacios limitados o en el caso de pacientes que no puedan deambular. El Timed Up and Go (TUG) el cual consiste en levantarse de una silla y caminar tres metros hasta llegar nuevamente a la posición inicial, se mide el tiempo desde el inicio hasta finalizar [22].

Referente al TUG en pacientes diagnosticados con COVID-19 Kowal M determinó el efecto de la COVID-19 en el rendimiento musculoesquelético en la marcha y la prueba de levantarse y andar, en estudio de casos y controles en pacientes con y sin COVID-19, los infectados por COVID-19 (participantes) tardaron un 46% más en completar toda la tarea de movimiento en comparación con los del grupo no infectado por COVID-19. El tiempo de sentarse a ponerse de pie [s] fue mayor en el grupo infectado por COVID-19 y fue de 2.1 ± 0.7 . La velocidad media de la marcha [m/s] fue menor que en el grupo no infectado por COVID-19 y fue de 0.26 ± 0.07 [25].

Los estudios realizados en distintos países demuestran que la prueba TUG es una herramienta consistente y válida para evaluar la movilidad funcional y el equilibrio en pacientes con síndrome Post-COVID-19. La evidencia señala que quienes presentan deterioro cognitivo leve, antecedente de hospitalización prolongada, requerimiento de oxígeno o ventilación mecánica muestran peores desempeños en el TUG, lo que refleja mayores limitaciones físicas y funcionales. En conjunto, estos hallazgos destacan el valor del TUG no solo como medida objetiva de desempeño físico, sino también como predictor de la recuperación funcional y la calidad de vida en sobrevivientes de COVID-19, reafirmando su utilidad en contextos clínicos e investigativos para el seguimiento de procesos de rehabilitación, evaluación de la efectividad de las intervenciones implementadas y el análisis del impacto del desempeño físico sobre el estado funcional de los pacientes.

A continuación, se presentarán resultados de diversas investigaciones realizadas a nivel mundial respecto a la evaluación del desempeño físico (equilibrio estático y dinámico) en pacientes recuperados de COVID-19, en donde se han utilizado la PCFS, el TUG y su asociación con diversas variables sociodemográficas y clínicas disponibles en cada estudio.

Tailandia, en 2021, se realizó un estudio de tipo descriptivo con un tamaño de muestra calculado basado en la población de 934 personas. La frecuencia esperada que utilizó la prevalencia del deterioro cognitivo fue del 10.9% y el tamaño total de la muestra se determinó en 438 participantes. Se buscó un sobremuestreo del 10% se incluyeron 482 participantes divididos en dos grupos de acuerdo con la puntuación del cuestionario moca en con deterioro y sin deterioro, la fuerza de agarre promedio en hombres fue de 24.70 (± 7.49) kg y en mujeres de 16.46 kg (± 4.67). Entre los grupos con y sin deterioro cognitivo leve (DCL), así mismo en el porcentaje grupo con DCL (86.6%) y el grupo sin DCL (71.2%) ($p < 0.001$). El TUG promedio medido en segundos teniendo en cuenta todos los participantes fue de 11.38 (± 2.70), 12.83 (± 3.65) y 14.20 (± 3.61), respectivamente. Se observó una diferencia significativa en el porcentaje medio de TUG entre los grupos con deterioro cognitivo leve (DCL) y sin deterioro cognitivo leve (DCL) ($p < 0,001$). El porcentaje de TUG $> 100\%$ (TUG malo) del grupo con DCL fue significativamente menor que el del grupo sin DCL ($p = 0.008$) [47].

Ukbe Sirayder realizó un estudio cuyo propósito fue evaluar la función respiratoria, la capacidad funcional, la fuerza muscular periférica, el equilibrio, la actividad física y la calidad de vida en pacientes con infección grave por COVID-19 posterior a seis meses. Se realizó un estudio de casos y controles. Se incluyeron en este estudio 26 pacientes adultos Post-COVID y 26 individuos sanos (grupo control). Se utilizó una prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) para evaluar la capacidad funcional y Time Up and Go (TUG), pruebas de espirometría y evaluación de fuerza de músculos respiratorios. Los resultados mostraron una diferencia significativa en las pruebas de función pulmonar, valores de fuerza muscular respiratoria la MIP y la MEP fueron similares entre los grupos ($p > 0.05$), las puntuaciones de la prueba TUG del grupo COVID-19 fueron significativamente más altas que el grupo control ($p < 0.05$) con un tiempo medio para los casos 7.9 ± 1.2 y controles 7.2 ± 0.9 [48].

En Estados Unidos, se desarrolló una investigación que buscó determinar las propiedades psicométricas de la prueba Timed Up and Go (TUG) en pacientes que sobrevivieron a la COVID-19. Para ello, se desarrolló un estudio prospectivo, transversal, observacional. Dentro de los resultados más importantes, se menciona que las pruebas TUG y DT-TUG demostraron una validez de constructo de alta a excelente en la prueba de levantarse de la silla, la velocidad de la marcha y el test de caminata de 6 minutos, para ambos grupos de COVID-19 ($r = -0.84$ a 0.73 ; $p < 0.05$) [49].

Por otro lado, “*El Diario Americano de Medicina*”, publicó un estudio de casos y controles que incluía pacientes con Síndrome Post-COVID-19, otro grupo con alteraciones motoras y un grupo control. Las variables de interés fueron: desempeño físico (medición de balanceo postural), prueba de equilibrio estático de 30 segundos y TUG. Como parte de las características de los grupos, se evidenció que la edad media fue similar en los diferentes grupos oscilando entre 47 y 50 años, además, los pacientes con COVID prolongado presentaron un IMC superior al de los demás grupos (34 ± 6 kg/m²). Según los resultados del estudio, los autores confirman la hipótesis de que las personas con COVID prolongado tendrían un peor desempeño en las diferentes pruebas desarrolladas, además se evidenció dispersión mucho más alta en los valores medios de los dos grupos de los casos, indicando que tendrían mayor afectación en términos de capacidad física. Esta investigación se justifica en que la COVID-19 es una afección relativamente reciente y se requieren herramientas que permitan evaluar la alteración del desempeño físico y su relación con el estado funcional. Finalmente, los autores resaltaron la necesidad de evaluar y generar intervenciones sobre el desempeño físico en pacientes con síndrome Post-COVID-19 [19].

En Brasil, se han desarrollado diferentes estudios relacionados con la temática de interés. Desatándose los siguientes tres estudios: el primero, tuvo por objetivo la evaluación del equilibrio estático y la movilidad mediante teléfonos inteligentes en pacientes con COVID-19 de larga duración. Para ello, incluyó a un total de 73 participantes, 41 de los cuales padecían COVID-19 persistente y 32 fueron controles. Todos los participantes del grupo con COVID-19 persistente reportaron molestias físicas durante al menos siete meses después de la infección por SARS-CoV-2. La evaluación en los participantes se hizo mediante un sensor inercial integrado en un teléfono inteligente, que fue fijado a la zona lumbar de cada participante y que registró señales inerciales durante una prueba de equilibrio estático y movilidad (Prueba Timed Up and Go). Se compararon los parámetros de equilibrio estático y movilidad obtenidos en ambos grupos y se identificó que en la prueba TUG, el grupo con síndrome

Post-COVID-19 mostró mayor aceleración durante la transición de sentado a levantado que el grupo control [50].

El segundo estudio, investigó si la fuerza y la arquitectura de los músculos periféricos e inspiratorios, la capacidad funcional, la movilidad funcional (a través de la prueba Timed Up and Go), la fatiga y la calidad de vida relacionada con la salud son variables predictoras de la puntuación de la Escala de estado funcional Post-COVID-19 en pacientes con síndrome Post-COVID-19 que fueron hospitalizados. Para ello, se desarrolló un estudio transversal que incluyó a 69 pacientes con síndrome Post-COVID-19. Algunos de los principales resultados fueron que la movilidad funcional ($\beta = 0.573$, $p < 0.001$), la ecogenicidad del vasto intermedio ($\beta = -0.491$, $p = 0.001$), la duración de la estancia ($\beta = 0.349$, $p = 0.007$) y el sexo femenino ($\beta = 0.415$, $p = 0.003$) influyeron en la escala de estado funcional Post-COVID-19 [51].

El tercer estudio, fue de tipo observacional prospectivo y evaluó a 801 sobrevivientes de COVID-19 entre 3 y 11 meses después del alta hospitalaria. Se analizaron los antecedentes sociodemográficos, las manifestaciones clínicas de COVID-19 y las evaluaciones clínicas y funcionales de los participantes. Los participantes fueron divididos en tres grupos de acuerdo con el requerimiento de oxígeno suplementario y de ventilación mecánica invasiva para comparar tres grupos, así mismo variables como fuerza prensil y TUG fueron estratificadas por sexo y edad. Se incluyeron un total de 801 participantes. Los resultados muestran $n = 383$ soporte de oxígeno, $n = 332$ ventilación mecánica invasiva y $n = 82$ sin requerimiento de oxígeno suplementario. La escala PCFS mostró una clasificación entre 2 y 3 teniendo en cuenta los tres grupos con un porcentaje entre 49-56% y los pacientes que requerían ventilación mecánica invasiva y oxígeno presentaron peor estado funcional grado 3 y 4 en comparación con el grupo sin oxígeno. Las evaluaciones mostraron una fuerza de prensión manual deficiente (52.20%, 379 de 726) y resultados anormales en la prueba Timed Up and Go (media: 13.07; DE: 6.49) teniendo en cuenta toda la muestra. Por grupos el tiempo del test fue sin oxígeno media de 12.37 (3.49) - IC95%: 11.57 - 13.18 con oxígeno media de 13.19 (6.89) - IC95%: 12.46 - 13.93 [52].

Finalmente, en el año 2024, Bastos y cols publicaron en la Revista Brasileña de Fisioterapia un estudio que tuvo como propósito indagar si los cambios en equilibrio se asocian cambios con el estado funcional según la escala PCFS. Los participantes fueron divididos en un grupo control (sujetos sanos), y un grupo de casos (pacientes con síndrome de Post-COVID 19). Entre las pruebas incluidas para evaluar el desempeño físico se encontraban Funtional Reach Test (FRT), Berg Balance Scale (BBS), Timed and Up Go (TUG), TINETTI y Mini-BESTest (MBT). Los resultados indican un peor rendimiento en las pruebas de desempeño físico especialmente en la prueba de BBS (49.2 ± 7 y 49.3 ± 8.3 puntos) y TUG (12.500 ± 4.925 y 11.033 ± 5.109 segundos), para el grupo de pacientes con síndrome Post-COVID-19, aunque, No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$). Por otro lado, se encontró una correlación significativa ($p < 0.05$) entre las diferentes pruebas analizadas y la escala PCFS: TINETTI ($r = 0.584$), FRT ($r = -0.542$), MBT ($r = -0.53$), BBS ($r = 0.415$) y TUG ($r = 0.368$) [32].

Por su parte, un estudio descriptivo transversal realizado en la ciudad de Santiago de Cali-Colombia, se desarrolló con el fin de definir el compromiso osteomuscular, funcional y de equilibrio en un grupo de pacientes con diagnóstico Post-COVID-19, los cuales se clasificaron en dos grupos: con ingreso y sin ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI). Para esta investigación se evaluó la capacidad

muscular en tres grupos osteomusculares diferentes empleando el Manual Muscle Test (MMT), se estudió la capacidad motriz a través de cambio de posición y caminata corta de los participantes, empleando la prueba TUG, se evaluó la funcionalidad de los pacientes a través de una serie de preguntas sobre síntomas y dependencia, definidas desde la escala PCFS. Aunque los resultados no indicaron una diferencia significativa, se encontró un incremento en el tiempo requerido para realizar el TUG en los pacientes con ingreso a UCI, identificando que el 59% tardó más de 15 segundos para culminar el ejercicio. Así mismo, la mediana del tiempo fue de 17 (12.7-22.0) segundos en sujetos con ingreso a UCI, y 14.5 (11-18.2) segundos en sujetos que no ingresaron a UCI [31]. Es importante destacar que este estudio no evaluó la asociación entre las variables analizadas, dado su diseño descriptivo.

A modo de conclusión, estudios internacionales donde se ha evaluado pacientes con síndrome Post-COVID-19 reflejan puntuaciones superiores y un peor rendimiento en pruebas de desempeño físico como el TUG en comparación con grupos de sujetos sanos o grupo control. Asimismo, se observa que variables clínicas como hospitalización, requerimiento de oxígeno o ingreso a UCI, se asocian con mayores alteraciones funcionales y peor estado funcional según la PCFS. Por otra parte, diversas investigaciones encontraron asociaciones estadísticamente significativas con correlaciones positivas entre el desempeño físico y el estado funcional, indicando que un mayor deterioro en el desempeño físico se relaciona con un mayor grado de limitación funcional [19,20,21]. Sin embargo, la extrapolación directa de estos hallazgos al contexto colombiano presenta limitaciones metodológicas. Actualmente no existen valores normativos del TUG validados para la población colombiana en esta patología emergente. Adicionalmente, los autores de la escala PCFS resaltan que la aplicación e interpretación de la escala varía de acuerdo con su contexto local [26], por lo cual, caracterizar de forma propia este fenómeno es un paso metodológico indispensable para establecer puntos de corte y perfiles de riesgo epidemiológico adaptados a la realidad sanitaria del país.

Estos hallazgos y la limitada evidencia disponible en Colombia sobre la relación entre el desempeño físico medido mediante el TUG- y las implicaciones funcionales (evaluadas a través de la PCFS) en sujetos con síndrome Post-COVID-19, refuerzan que la presente investigación resulta pertinente y necesaria, al evaluar la probable relación no causal entre las variables de interés, empleando el TUG y la PCFS como herramientas complementarias para la evaluación integral del impacto funcional del síndrome Post-COVID-19. Además, su utilidad en contextos clínicos e investigativos se fundamenta en su capacidad para guiar el diseño de planes de rehabilitación individualizados, monitorear de manera objetiva la evolución del paciente y evaluar la efectividad de las terapias implementadas para favorecer su recuperación integral.

A continuación, se muestra un resumen gráfico del abordaje del estado del arte para el presente estudio.

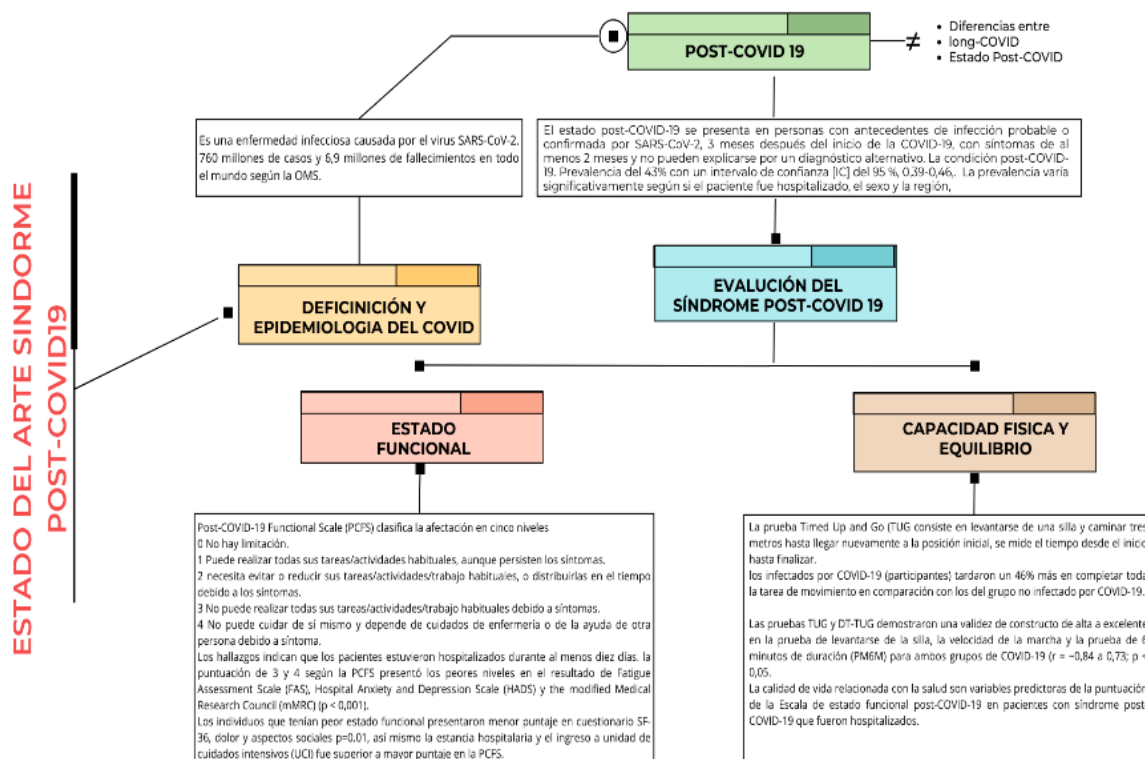


Figura 1. Esquema de estado del arte
Elaboración propia

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Definición Síndrome Post-COVID-19

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el síndrome Post-COVID-19 como una alteración que se presenta en personas con antecedentes de infección probable o confirmada por SARS-CoV-2, tres meses después del inicio de la COVID-19, con síntomas de al menos 2 meses y no pueden explicarse por un diagnóstico alternativo [9]. Estos síntomas, afectan múltiples sistemas del cuerpo, incluyendo el respiratorio, cardiovascular, neurológico, musculoesquelético, inmunológico, endocrino y mental, generando un impacto considerable en la calidad de vida de los pacientes. La fatiga crónica emerge como la manifestación más frecuente y debilitante, a menudo acompañada de disnea, alteraciones cognitivas, dolor, ansiedad y trastornos del estado de ánimo [35].

Por otra parte, algunos autores utilizan el término Long COVID y lo definen como la manifestación de cualquier síntoma Post-COVID-19 después de la infección por SARS-CoV-2, y contempla dos etapas: la primera se refiere a secuelas post-agudas de la infección por SARS-CoV-2 (PASC) o Post-COVID-19 aguda (se dan entre la semana 5 a la semana 12 después del inicio de los síntomas), y la segunda etapa denominada Post-COVID-19 crónica, la cual tiene una duración mayor a 12 semanas [53].

Según lo anterior, se evidencia que las secuelas postinfecciosas de la COVID-19 se han denominado de diferentes formas, tales como: síndrome posagudo de COVID-19, COVID de larga duración o COVID persistente, entre otros. Si bien no se cuenta con un nombre y definición unificada, la presente investigación, analizó el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira, tomando como referencia la definición declarada según la OMS.

4.2 Análisis del Post-COVID-19 desde diferentes perspectivas

Según sus múltiples afecciones que puede generar el síndrome Post-COVID-19, su abordaje puede ser analizado desde diferentes modelos teóricos. A continuación, presentaremos algunos de ellos:

4.2.1 Aproximación “Modelo de determinantes sociales de la Salud”

Según la OMS, los determinantes sociales de la salud (DSS) se definen como "las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana" [54]. Esta definición indica que los DSS comprenden factores personales, sociales y ambientales que influyen en la salud y el bienestar de la población [55]. En concordancia, el enfoque y la implementación del modelo de DSS se orienta a la generación de políticas de acción intersectorial, la participación y el empoderamiento social, con el ánimo de reducir las inequidades y sus consecuencias en términos sociales, económicos y de salud [56].

Desde la aproximación de los “*determinantes sociales*”, un estudio de la OMS encontró que los estilos de vida asociados con la transmisión del COVID-19 varían dependiendo del sexo, específicamente, los hombres tienen comportamientos menos saludables que las mujeres, aunque las mujeres son más sedentarias y utilizan en mayor medida los servicios sanitarios. Entre los hábitos de vida saludable, se destaca que las mujeres fuman menos y presentan menor consumo de alcohol en comparación con los hombres. Todos estos factores están relacionados con el grado de afectación en el síndrome Post-COVID-19 [57].

Por otro lado, en otro estudio realizado en Brasil (2025), se encontró que los estilos de vida y la actividad física regular se asocian a una menor probabilidad de desarrollar graves afecciones de COVID-19, debido a su efecto inmunomodulador. Además, la falta de ejercicio se correlacionó con un empeoramiento de la enfermedad, favoreciendo reacciones inflamatorias en el organismo, especialmente en sujetos con antecedentes de obesidad, diabetes y enfermedad renal crónica [58].

4.2.2 Aproximación “Modelo biomédico”

Otro modelo de aproximación teórica es el modelo biomédico, el cual aborda el proceso salud-enfermedad desde una perspectiva fundamentalmente biológica, centrada en los factores fisiológicos, sin considerar los determinantes psicológicos, sociales ni ambientales.

Este modelo ha dominado históricamente la comprensión de las enfermedades, así como la comunicación entre médico y paciente y la percepción social de la salud. En la actualidad, su influencia se ve reforzada por la difusión masiva de información pública que promueve métodos de diagnóstico y tratamiento presentados como avances científicos. Esta visión tiende a minimizar la

interacción entre aspectos mentales y físicos, reforzando estigmas preexistentes y desplazando al propio paciente del centro del proceso de atención [59].

En un estudio del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara-México, explica que existen razones genéticas, que predisponen aparición del COVID-19. Por ejemplo, los hombres poseen un solo cromosoma X, mientras que las mujeres poseen dos, por lo que las mujeres llegan a tener ventaja contra el virus [57].

Diferentes autores coinciden en que un porcentaje significativo de pacientes que han superado la fase aguda de la infección por SARS-CoV-2 continúa experimentando síntomas persistentes durante meses, incluso más allá del año posterior al diagnóstico. En uno de los estudios se identificó que el 95.8% de los participantes reportó haber experimentado al menos un síntoma posterior a la fase aguda, el 53.4% al menos 2 meses dentro de los primeros 3 meses de la enfermedad, y más del 30% seguía teniendo afecciones aún después de 12 meses.

Diversos modelos teóricos han abordado el síndrome Post-COVID-19 desde perspectivas segmentadas. No obstante, diferentes investigaciones destacan la importancia de adoptar un enfoque integral para comprender esta patología. En este sentido, el modelo biopsicosocial propone una aproximación basada en tres dimensiones interrelacionadas biológica, psicológica y social que permiten una visión completa de la enfermedad, que favorecen el desarrollo de tratamientos con un enfoque holístico. *Por lo cual, la presente investigación se fundamenta teóricamente desde el modelo biopsicosocial.*

4.3 Modelo Biopsicosocial

El enfoque Biopsicosocial (BPS), fue propuesto en el año 1977 por Engel, quien afirmaba que el modelo es capaz de introducir diversos dominios relacionados con la patología de estudio, promoviendo un equilibrio entre aspectos científicos y humanísticos, permitiendo analizar las interrelaciones entre los factores biológicos, psicológicos y sociales.

El modelo considera que los fenómenos biológicos son influenciados por conductas y comportamientos de acuerdo con el contexto propio de cada individuo. Además, contempla la influencia de los factores sociales y psicológicos sobre la biología de los sistemas, el curso de la enfermedad y su impacto sobre el estado de salud. Por lo tanto, su interrelación determina la causa, la manifestación y la resolución de la enfermedad [60].

A continuación, se presenta una breve explicación de los tres factores que contempla el BPS:

- *Lo biológico (bio-)*: a menudo asociado con la relación entre la enfermedad y la salud física, por ejemplo, factores genéticos, cambio fisiopatológico, nutrición, sueño, ejercicio, medicación.
- *Lo psicológico (psico)*: asociado con aspectos del bienestar mental y emocional que también se relacionan con el comportamiento, por ejemplo, actitudes y creencias, expectativas, estrategias de afrontamiento y estados emocionales.

- *Lo social* (-social): se refiere a factores interpersonales como las interacciones sociales y las actividades comunitarias, por ejemplo, familia, escuela, contexto de trabajo, relaciones económicas, leyes y cultura.

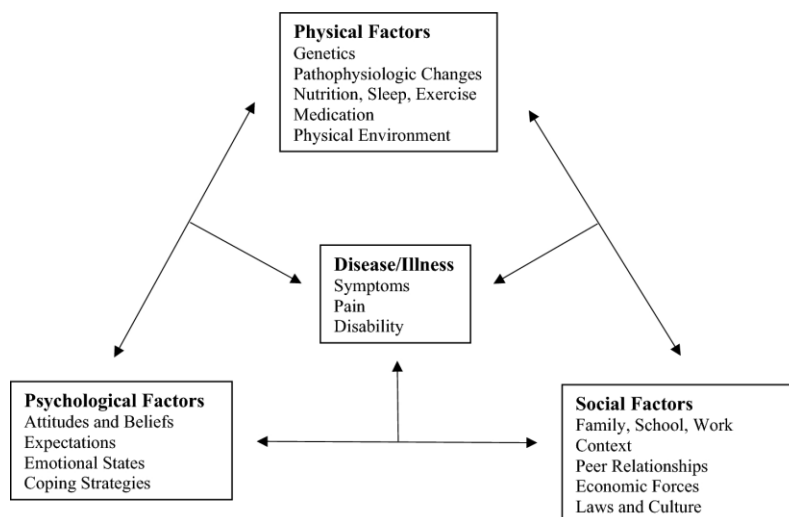


Figura 2. Descripción gráfica del Modelo Biopsicosocial [61]

El BPS invita a desarrollar un análisis integral ya que la enfermedad puede manifestarse con síntomas crónicos, incluso, podría ser más difícil tratarla eficazmente sin abordar los problemas externos a la salud física. Al ir más allá de la perspectiva biomédica de la salud del paciente, el modelo BPS reconoce la compleja dinámica entre las circunstancias biológicas, psicológicas y sociales, proporcionando una visión holística para abordar los problemas de salud [62].

4.3.1 Síndrome Post-COVID-19 desde el enfoque BPS

Desde el abordaje del BPS se incluye un análisis de variables organizadas desde factores como el biológico, psicológico y social. Sin embargo, algunas investigaciones utilizan este modelo como marco teórico para abordar la complejidad del síndrome Post-COVID-19, considerando dentro del factor biológico la presencia de signos y síntomas como: disnea, fatiga, taquicardia, inflamación crónica, afecciones gastrointestinales como diarrea y náuseas, entre otras. Claessens G. y cols llevaron a cabo un estudio que incluía variables biológicas desde el modelo BPS y su relación entre sí. Para ello se tuvieron en cuenta variables predictoras como IMC, sexo, comorbilidades de acuerdo con el índice de Charlson y posteriormente se incluyeron la gravedad del COVID-19, síntomas y pruebas de función pulmonar. Los análisis bivariados indicaron asociaciones significativas entre síntomas físicos y enfermedad respiratoria crónica ($r = 0.389$, $p < .001$), anomalías pulmonares residuales relacionadas con COVID-19, fatiga, disnea y síntomas físicos [63]. Así mismo, síntomas persistentes como la intolerancia al ejercicio y la fatiga se han sido asociados a pacientes con síndrome Post-COVID-19 [64].

Dentro del factor biológico dos de las variables a considerar en el presente estudio son el desempeño físico y el estado funcional. Según el ACSM (American College of Sports Medicine), el desempeño físico se define como la capacidad de un individuo para realizar actividades diarias con

vigor y demostrar las características asociadas a un bajo riesgo de enfermedades relacionadas con la inactividad física [17]. Por su parte, el estado funcional de una persona hace referencia a su capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (básicas e instrumentales) y participar en su entorno social, reflejando la interacción entre su condición física, cognitiva/psicológica y social [18].

En el contexto del síndrome Post-COVID-19, para cuantificar las limitaciones en la actividad y el estado funcional, desde la literatura científica se reportan diferentes pruebas o escaladas validadas para pacientes con este tipo de afecciones, tales como Timed Up and Go (TUG) o Post-COVID-19 Functional Status Scale (PCFS) (la cual ha presentado buen nivel constructo y concordancia inter-evaluador $-\kappa = 0.84-$) [65]. En un estudio de casos controles que dividió en grupos a pacientes con Síndrome Post-COVID-19 de acuerdo con la clasificación de la PCFS, encontró que sujetos con peor estado funcional tardaron más tiempo en completar la prueba TUG [25]. Así mismo, Sirayder y cols evaluaron el efecto de variables relacionadas con el desempeño físico utilizando las pruebas de marcha de 6 minutos (6MWT) y el TUG en pacientes con y sin presencia de COVID 19, reportando que personas con Síndrome Post-COVID-19 recorrieron una menor distancia en el test de caminata y tardaron más tiempo para completar el TUG, estos resultados reflejan alteraciones en el desempeño físico [48]. Así mismo, otras investigaciones describen que pacientes con síndrome Post-COVID-19 presentan una reducción del rendimiento físico y un empeoramiento del estado funcional, una vez superan la fase aguda del COVID-19 [20,21].

Es importante mencionar que, aunque el factor biológico puede contemplar un gran número de variables que pueden generar relaciones sobre el estado funcional, en la presente investigación, y bajo el marco del modelo biopsicosocial (BPS), se planteó como hipótesis que existe una relación entre el desempeño físico (medido mediante el TUG) sobre el estado funcional (evaluado con la PCFS), lo que significa que un peor desempeño físico se asocia con alteraciones en el estado funcional de personas con síndrome Post-COVID-19. Así mismo, se incluyeron variables sociales y psicológicas que podrían intervenir sobre el estado funcional, sustentadas en literatura que evidencia la interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales. Autores como Thurner y Stengel describen las implicaciones del modelo biopsicosocial en el síndrome Post-COVID-19 y enfatizan en la importancia de considerar la interacción física-mental en los procesos de diagnóstico y tratamiento [59].

En la presente investigación, se incluyeron diferentes tipos de variables tales como, biológicas (sexo, edad, TUG, fuerza prensil, IMC, PIM, PEM, CVF, entre otras) y psico-sociales (síntomas persistentes, síntomas agudos, trabaja en sector salud, estado civil, etnia, nivel educativo).

5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

5.1 Objetivo General

Establecer la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira, entre 2021 y 2023.

5.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de la población objeto de estudio.

2. Determinar el grado de implicación funcional de la población objetivo, medido a través de la escala PCFS.
3. Evaluar el desempeño físico medido a través de la prueba Timed-Up-Go en los sujetos con síndrome Post-COVID-19.
4. Analizar la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales con las características sociodemográficas y clínicas de sujetos con síndrome post-COVID-19.

5.3 Hipótesis de investigación

Ho: No existe relación entre las alteraciones en el desempeño físico (medido mediante la prueba TUG) y el estado funcional (medido mediante la escala PCFS) en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021-2023.

Ha: Existe relación entre las alteraciones en el desempeño físico (medido mediante la prueba TUG) y el estado funcional (medido mediante la escala PCFS) en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021-2023.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño epidemiológico tipo observacional descriptivo de corte transversal con componente analítico. Esta elección se justifica debido a que la presente investigación evaluó la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19, a partir de mediciones únicas en el tiempo, sin intervención del investigador sobre las variables de interés.

Las principales variables correspondieron a variables de tipo sociodemográfico, clínicas, desempeño físico y estado funcional. En una sección posterior, se presenta el detalle de cada una.

La presente investigación correspondió a un análisis secundario de una base de datos proveniente del estudio titulado “Determinación del síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira, Valle del Cauca”, que incluyó individuos con diagnóstico de infección por SARS-CoV-2 en el municipio de Palmira, confirmados entre el 1 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.

6.2 Área de estudio

El área de estudio correspondió al municipio de Palmira del Departamento Valle del Cauca, Colombia. El territorio de Palmira en su conjunto (zona plana y zona de ladera), corresponde a un sistema de asentamientos de distinto orden. De acuerdo con el último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en el año 2018, el municipio contaba con 349.294 habitantes, cuyo comportamiento proyectado hasta el 2035 indica un crecimiento poblacional del 12.28% [66].

De acuerdo con las proyecciones realizadas por el DANE para el año 2025, Palmira presentó un total de 359.889 habitantes en el año 2025, de los cuales el 79.4% se ubican en la cabecera municipal, mientras que el 20.6% se encuentra en la zona rural.

Teniendo en cuenta que el municipio cuenta con una superficie de 1.162 Km² y para el año 2025 alcanzó un total de 359.889 habitantes, se estimó una aproximación de 310 habitantes por Km².

Según el documento de Análisis de Situación de Salud (ASIS) Participativo Palmira del año 2025, la relación hombres/mujeres del municipio fue de 92 hombres por cada 100 mujeres. Por otro lado, el grupo poblacional con mayor proporción correspondió al grupo entre 29 a 59 años, con una proporción de 39.9% en el año 2020, 40.2% en el año 2025 y 41% proyectada para el año 2029; seguido del grupo de personas mayores a 60 años (18.5%). Mientras que en los grupos menores de 28 años presentaron una tendencia a la disminución.

Por otra parte, la esperanza de vida de los palmireños, para el año 2024 fue cercana a los 78 años en promedio, presentando las mujeres (80 años) una esperanza de vida superior a la de los hombres (76 años) [67].

6.2.1 Estado de salud de los habitantes del Municipio de Palmira

Análisis morbilidad en población general

Para el año 2024 las atenciones que presentaron una mayor proporción correspondieron a consulta por enfermedades no transmisibles, aportando el 70.8% de las atenciones realizadas, seguido de los condiciones maternas y perinatales que presentaron aproximadamente 12% de las atenciones.

Con respecto a la población general (ambos sexos), se hace evidente una mayor carga de las enfermedades cardiovasculares en el grupo de enfermedades no trasmisibles.

Análisis mortalidad

En Palmira, las muertes por enfermedades del sistema circulatorio presentaron mayor incidencia según las tasas ajustadas, alcanzando un pico en el año 2016 con una tasa cercana a 200 muertes por 100.000 habitantes a menos de 150 muertes en 2024. Al analizar la tasa ajustada de mortalidad por grandes causas según el sexo, también se evidenció que las enfermedades del sistema circulatorio constituyeron la primera causa de mortalidad tanto en hombres como mujeres.

Al analizar las tasas ajustadas de mortalidad por enfermedades transmisibles se evidencia que las infecciones respiratorias agudas aportaron la tasa ajustada de mortalidad más elevada para todo el periodo de estudio (2015 – 2024). Este mismo comportamiento se evidencia al discriminarlo por sexo [67].

Análisis COVID-19

Según el informe epidemiológico de 2024 de la Secretaría Departamental de Salud del Valle del Cauca, el Valle del Cauca presentó un total de 652 casos notificados por COVID-19. La incidencia en este año fue de 32.3 casos por cada 100,000 habitantes, evidenciándose un incremento significativo (37.4%) en comparación con el año 2023, cuya la incidencia fue de 23.5 casos por cada 100.000 habitantes. Respecto a la distribución por grupos de edad, se identificó que el grupo con mayor proporción de casos es el de mayores de 60 años, con un 33.4%, seguido del grupo de adultos entre 20 a 39 años, con un 25.8%, y, en tercer lugar, el grupo de adultos entre 40 a 59 años, con un 24.5%.

Al analizar la distribución de casos confirmados por COVID-19 en el año 2024 según municipio de procedencia, se identificó que Palmira aportó un 9.7% del número de casos totales confirmados en el Valle del Cauca, con una tasa de incidencia de 17.3 por cada 100.000 habitantes.

Durante el año 2024, se reportaron 13 fallecimientos por COVID-19 según el aplicativo SIVIGILA. De los cuales, el 76.9 % (10 casos) correspondieron a pacientes hospitalizados. La distribución por sexo mostró que el mayor porcentaje de muertes ocurrió en mujeres, representando el 53.8% (7 casos). En cuanto a la distribución por edad, la mayor proporción de fallecimientos se presentó en adultos mayores de 60 años, con un 76.9 % (10 casos). Lo anterior refleja que la mortalidad por COVID-19 en 2024 afectó principalmente a personas de edad avanzada, en mayor medida a mujeres y en pacientes que fueron hospitalizados [68].

6.3 Población a estudio

La población objeto de estudio primario estuvo conformada por personas residentes del Municipio de Palmira con confirmación de contagio o infección por SARS CoV-2, notificados en el sistema de vigilancia en salud pública (SIVIGILA) y/o en los registros locales del evento.

6.3.1 Criterios de inclusión

- ✓ Hombres y mujeres mayores de 18 años.
- ✓ Contar con prueba positiva de SARS-CoV-2 en el sistema nacional de muestras (SISMUESTRAS) o confirmación por nexo epidemiológico.
- ✓ Personas que reportaron al menos un síntoma en la etapa aguda de COVID-19 de acuerdo con lo registrado en los sistemas de información.
- ✓ Tiempo Post-COVID-19 mayor a 12 meses, considerando el tiempo agudo hasta los 30 días posteriores al inicio de síntomas.
- ✓ Cumplimiento de definición del Síndrome Post-COVID-19 de la OMS: personas con antecedentes de infección por SARS-CoV-2 probable o confirmada, generalmente 3 meses desde el inicio de la infección, con síntomas que duran al menos 2 meses y no pueden explicarse con un diagnóstico alternativo.

6.3.2 Criterios de exclusión

- ✓ Registros con información incompleta para las variables requeridas para evaluar la relación.

6.4 Muestra y muestreo

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño epidemiológico tipo observacional descriptivo de corte transversal con componente analítico, desarrollado a partir de una base de datos secundaria proveniente de un macroproyecto titulado “Determinación del síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira, Valle del Cauca”. En dicho macroproyecto, la población de referencia estuvo conformada por residentes adultos del municipio de Palmira con confirmación de infección por SARS-CoV-2, notificados al sistema de vigilancia en salud pública o en los registros municipales del evento COVID-19. Para la selección de los sujetos se consideraron criterios de inclusión como ser mayor de 18 años, contar con prueba positiva o confirmación por nexo epidemiológico, aceptar la

participación mediante consentimiento informado, haber presentado al menos un síntoma en la etapa aguda, tener un tiempo Post-COVID-19 mayor a 12 meses y cumplir con la definición de síndrome Post-COVID-19 de la OMS; asimismo, se excluyeron personas con cambio de residencia fuera de Palmira o con discapacidad cognitiva o física que limitara la aplicación de los instrumentos de evaluación.

El tamaño de muestra original del macroproyecto fue estimado para una población finita, mediante la fórmula para estimar una proporción con precisión absoluta determinada por la siguiente expresión:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 P(1 - P)}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 P(1 - P)}$$

donde N correspondió al tamaño de la población objetivo, Z_{α} al valor asociado al nivel de confianza, P a la proporción esperada del evento y d a la precisión absoluta. Para dicho cálculo se consideró una población de $N = 5.718$ personas confirmadas con COVID-19 en Palmira, una proporción esperada de síntomas persistentes de $P = 0,07$, una precisión absoluta de $d = 0,05$, un nivel de confianza del 95% y un efecto de diseño igual a 1. Con estos parámetros se obtuvo un tamaño mínimo aproximado de 98,33 participantes, el cual se redondeó a 99 sujetos. No obstante, durante la ejecución del macroproyecto se contó con una mayor disponibilidad de participantes elegibles y con información completa, por lo que se incluyó la totalidad de los 130 sujetos que cumplían los criterios de selección. La inclusión de un número de participantes superior al mínimo calculado permitió aprovechar la información disponible y favorecer una mayor precisión en las estimaciones. Para el presente estudio secundario, estos 130 participantes constituyeron la muestra analítica utilizada para evaluar la asociación entre el desempeño físico, medido mediante el TUG, y el estado funcional, evaluado mediante la escala PCFS.

Dado que el objetivo principal de esta investigación fue establecer la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19, se consideró como variable independiente principal el **Timed Up and Go Test (TUG)**, medido en segundos, y como variable dependiente la escala **Post-COVID-19 Functional Status (PCFS)**, medida como variable ordinal.

Con el fin de evaluar la capacidad estadística de la muestra para detectar diferentes magnitudes de asociación, se realizó un análisis de sensibilidad de potencia con tamaño muestral fijo de $N = 130$, basado en una regresión logística ordinal simple de la forma:

$$PCFS \sim TUG$$

La simulación se realizó bajo un modelo de odds proporcionales, definiendo parámetros distribucionales desde información disponible en la literatura. La distribución esperada de la PCFS se obtuvo del estudio de Bastos y Cols, en pacientes con síndrome Post-COVID-19, donde se reportaron las siguientes proporciones: grado 0 = 43.34%, grado 1 = 33.33%, grado 2 = 16.66%, grado 3 = 6.66% y grado 4 = 0%. Además, este estudio reportó una asociación positiva entre TUG y PCFS, indicando que mayores tiempos en el TUG se relacionan con mayor compromiso funcional [32].

La distribución esperada del TUG se tomó de un estudio en pacientes con confirmación de COVID-19, donde se reportó una media de 13,3 segundos y una desviación estándar de 4,2 segundos para dicha prueba funcional [69]. A partir de estos parámetros, se simulaban valores de TUG, restringiendo los valores simulados a tiempos positivos. Posteriormente, se evaluó una grilla de odds ratios esperados para el efecto del TUG sobre la PCFS, transformando cada OR a escala logarítmica

mediante:

$$\beta = \ln(OR)$$

Para cada OR esperado se simularon 1.000 bases de datos de 130 sujetos. En cada base simulada se generó una variable PCFS ordinal a partir de las probabilidades esperadas de sus categorías y del efecto definido para el TUG. Luego se ajustó el modelo de regresión logística ordinal simple $PCFS \sim TUG$ y se registró si el coeficiente del TUG fue estadísticamente significativo con $\alpha = 0,05$. La potencia empírica simulada se estimó como la proporción de simulaciones en las cuales el efecto del TUG resultó significativo:

$$\widehat{Potencia} = \frac{\text{número de simulaciones con } p < 0,05}{\text{número total de simulaciones}}$$

Los resultados de la simulación mostraron que, con $N = 130$, la potencia es limitada para efectos esperados muy pequeños. Específicamente, para $OR = 1,05$ la potencia fue de 22,3%, para $OR = 1,08$ fue de 49,9% y para $OR = 1,10$ fue de 67,4%. Sin embargo, la potencia aumentó de manera importante conforme incrementó la magnitud del efecto esperado: para $OR = 1,12$ alcanzó 80,7%, para $OR = 1,14$ fue de 90,4% y para $OR = 1,15$ fue de 93,9%. A partir de efectos moderados, como $OR = 1,20$, la potencia fue superior al 99%, tal como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 1. Simulación de potencia empírica con tamaño de muestra $n=130$

N	OR esperado	Beta esperado	potencia	Potencia (porcentaje)	Simulaciones válidas
130	1,02	0,019802627	0,094	9,4	1000
130	1,03	0,029558802	0,106	10,6	1000
130	1,04	0,039220713	0,154	15,4	1000
130	1,05	0,048790164	0,223	22,3	1000
130	1,06	0,058268908	0,307	30,7	1000
130	1,07	0,067658648	0,392	39,2	1000
130	1,08	0,076961041	0,499	49,9	1000
130	1,09	0,086177696	0,587	58,7	1000
130	1,1	0,09531018	0,674	67,4	1000
130	1,11	0,104360015	0,748	74,8	1000
130	1,12	0,113328685	0,807	80,7	1000
130	1,13	0,122217633	0,85	85	1000
130	1,14	0,131028262	0,904	90,4	1000
130	1,15	0,139761942	0,939	93,9	1000
130	1,18	0,165514438	0,978	97,8	1000
130	1,2	0,182321557	0,994	99,4	1000
130	1,23	0,207014169	0,999	99,9	1000
130	1,25	0,223143551	0,999	99,9	1000
130	1,27	0,2390169	1	100	1000
130	1,3	0,262364264	1	100	1000
130	1,35	0,300104592	1	100	1000
130	1,4	0,336472237	1	100	1000
130	1,45	0,371563556	1	100	1000
130	1,5	0,405465108	1	100	1000

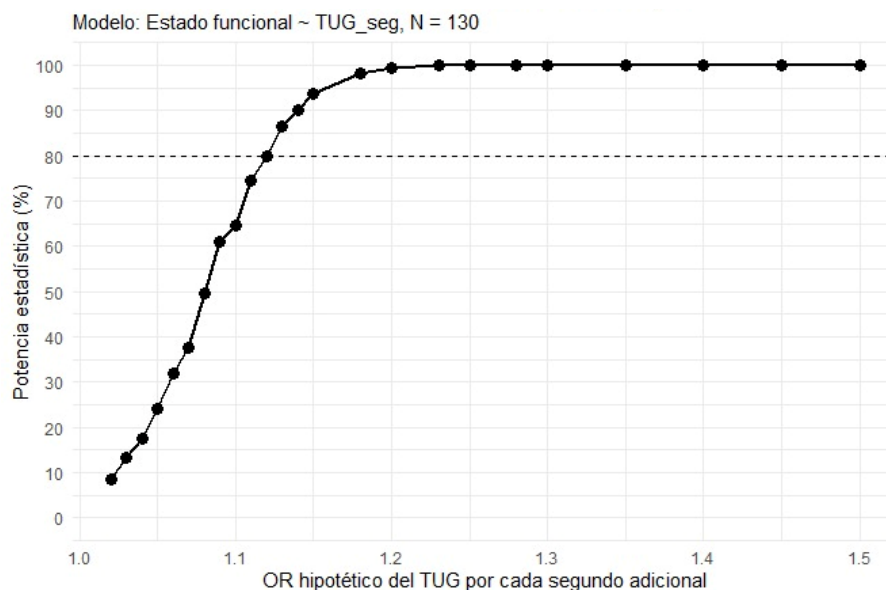


Figura 3. Potencia estimada para regresión logística ordinal simple

6.5 Recolección de información

La información utilizada en este estudio proviene de una base de datos previamente recolectada en un proyecto desarrollado en el municipio de Palmira, a partir de los registros oficiales de casos confirmados de COVID-19 entre 2021 a 2023 en los sistemas de información en salud pública (SIVIGILA) administrados por la Secretaría de Salud Municipal, alcanzando un total de 5.718 casos. A partir de esta estrategia se consolidó una base de datos de 130 sujetos con síndrome Post-COVID-19, constituyendo un tamaño de muestra representativo.

La información fue recolectada mediante un formulario diseñado por el equipo investigador y tuvo en cuenta apartados del instrumento de síntomas de la Organización Mundial de la Salud: *Case Report Form (CRF) for Post-COVID-19 condition*, que incluyó tres módulos: datos demográficos y clínicos del episodio agudo, preguntas para identificar la necesidad de evaluación clínica adicional y resultados de pruebas realizadas durante la visita de seguimiento. Además, se incluyeron mediciones de capacidad funcional y fuerza muscular, tales como espirometría, presión inspiratoria y espiratoria máxima, fuerza prensil y la prueba *Timed Up and Go Test (TUG)*, siguiendo las guías de práctica clínica correspondientes.

Como parte del control de calidad desarrollado durante el estudio inicial, se realizó un proceso de evaluación de la concordancia y validación estadística de la base de datos (doble digitación de información con auxiliares, para evaluar la calibración). La depuración de la información incluyó la elaboración de distribuciones de frecuencia y tablas simples para cada variable, con el propósito de identificar posibles códigos erróneos, datos perdidos o información inconsistente. Los hallazgos fueron verificados y, cuando fue necesario, corregidos, asegurando así la confiabilidad de los datos obtenidos.

Para la presente investigación, se retomaron los criterios de inclusión, asegurando el cumplimiento de cada uno de ellos. Posteriormente, con la base de datos consolidada se realizó la depuración de la

información y el análisis de las variables de tipo sociodemográfico, clínico y de implicación funcional. Finalmente, teniendo en cuenta el objetivo del estudio, se evaluó la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021 a 2023.

6.6 Fuentes de información/Técnicas/Instrumentos a utilizar

Tal como se indicó previamente, la información de esta investigación provino de una base de datos de un estudio inicial (ver instrumento de medición empleado en el Anexo 1), el cual incluyó variables sociodemográficas, clínicas, de calidad de vida, de desempeño cognitivo, de implicaciones funcionales, entre otras. Dado que el propósito del presente estudio es analizar la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales de personas con síndrome Post-COVID-19, se llevó a cabo una depuración de las variables de interés. En la siguiente sección, se evidencian las variables seleccionadas.

6.7 Variables

A continuación, se relacionan las diferentes variables seleccionadas del estudio inicial, las cuales dieron respuesta a los objetivos planteados en la presente investigación.

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Posibles valores	Método de recolección	Objetivo específico al que da respuesta	Tipo de variable
Variables Sociodemográficas							
Edad	Edad en años de las personas	Cuantitativa	Razón Discreta	20, 30, n años	Encuesta	OE_01	Control
Sexo	Sexo de la persona	Categórica	Nominal Dicotómica	Femenino Masculino	Encuesta	OE_01	Control
Tipo de Usuario	Afiliación de la persona al sistema general de Seguridad Social en Salud	Categórica	Nominal Politómica	Contributivo Subsidiado Régimen especial No asegurado Particular	Encuesta	OE_01	Control
Estrato Socioeconómico	La estratificación socioeconómica es la clasificación de los inmuebles residenciales de un municipio, que se hace en atención al Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia.	Categórica	Ordinal Politómica	Clasificación DANE: 1-2. Bajo 3-4. Medio 5-6. Alto	Encuesta	OE_01	Control
Nivel educativo	El Sistema Educativo Colombiano lo conforman: la Educación Inicial, la Preescolar, la Básica, la Media, la Educación Superior y la Educación para el Trabajo y el Talento Humano.	Categórica	Ordinal Politómica	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Técnico Tecnólogo Universitario	Encuesta	OE_01	Control

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Posibles valores	Método de recolección	Objetivo específico al que da respuesta	Tipo de variable
Características de la Vivienda	Área de Residencia: zona de ubicación de la vivienda respecto al casco urbano o la zona rural (centro poblado y rural disperso).	Categórica	Nominal Dicotómica	Urbana Rural	Encuesta	OE_01	Control
Variables Clínicas							
Índice de Masa Corporal (IMC)	Razón entre el peso corporal y la talla (Peso/Talla²: kg/m²)	Categórica	Ordinal Politómica	Bajo Peso: <18.5 kg/m² Normal: 18.5 – 24.9 kg/m² Sobrepeso: 25 – 29.9 kg/m² Obesidad: ≥ 30 kg/m²	Medición de peso y talla	OE_01	Control
Antecedente de inmunosupresión	Debilitamiento del sistema inmunitario y de su capacidad para combatir infecciones y otras enfermedades: Diabetes mellitus. Cáncer. VIH/SIDA. Uso crónico de esteroides. Enfermedad reumatológica. Trasplantes previos.	Categórica	Nominal Dicotómica	Si No	Historia clínica/Encuesta	OE_01	Control
Otros antecedentes clínicos <i>Índice de Comorbilidad de Charlson</i>	Registro con información sobre la salud de una persona. Los antecedentes médicos personales pueden incluir información acerca de las alergias, las enfermedades previas, las cirugías, entre otros.	Categórica	Nominal Politómica	Infarto de miocardio Insuficiencia cardiaca congestiva Enfermedad vascular periférica Enfermedad cerebrovascular Demencia Enfermedad Pulmonar Crónica = EPOC/Asma Patología del tejido Conectivo Enfermedad ulcerosa Patología hepática ligera Patología hepática moderada o grave Diabetes Mellitus Diabetes Mellitus con lesión orgánica Hemiplejía Patología renal (moderada o grave) *Indicar si tiene TRR Neoplasias Leucemias	Historia clínica/Encuesta	OE_01	Control

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Posibles valores	Método de recolección	Objetivo específico al que da respuesta	Tipo de variable
				Linfomas malignos Metástasis Sólida SIDA Obesidad			
Vacunación previa al COVID-19	Esquema de vacunación contra COVID-19 de acuerdo con el biológico administrado.	Categórica	Nominal Politómica	Esquema: Completo Incompleto No vacunado Dosis de refuerzo	Carné de vacunación/Base de datos de SISMUESTRAS	OE_01	Control
		Cuantitativa	Razón Discreta	Fecha de vacunación	Carné de vacunación/Base de datos de SISMUESTRAS	OE_01	Control
		Categórica	Nominal Politómica	Tipo de biológico: Sinovac Pfizer AstraZeneca Moderna Janssen	Carné de vacunación/Base de datos de SISMUESTRAS	OE_01	Control
Manejo clínico del COVID-19 agudo	Recibió atención médica ambulatoria Requirió soporte de oxígeno en el COVID-19 agudo Requirió hospitalización en el COVID-19 agudo Requirió UCI en el COVID-19 agudo	Categórica	Nominal Dicotómica	Si No	Historia clínica	OE_01	Control
Síntomas persistentes	Síntomas reportados como persistentes posterior al periodo agudo del COVID-19, tomando como punto de corte la persistencia por más de tres meses. Los síntomas pueden fluctuar y reaparecer. Cuestionario <i>Post-COVID-19 CRF</i> . Se identifica cada síntoma con: a. Sí, pero ya no está presente b. Sí, todavía está presente c. Sí, intermitente d. No	Categórica	Nominal Politómica	Ansiedad Dolor de tórax Constipación Depresión Diarrea Fiebre Dolor articular Pérdida del apetito Lesiones en piel Nauseas/Vómito Dolor al respirar Dificultad al respirar	Encuesta	OE_01	Control

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Posibles valores	Método de recolección	Objetivo específico al que da respuesta	Tipo de variable
	e. Desconocido			Palpitaciones Tos persistente Fatiga persistente Dolor de cabeza Dolor muscular Caídas Problemas de equilibrio Rash cutáneo Dolor estomacal Más o menos sueño Debilidad en piernas Problemas de orina Problemas de memoria Caída del cabello Otros			
Nivel de Actividad Física previa al COVID-19	Se considera actividad física a cualquier movimiento corporal producido por los músculos que exija gasto de energía. Para establecer el nivel se tienen en cuenta cuatro áreas o dominios: tiempo libre, transporte, hogar y trabajo.	Categórica	Ordinal Politómica	Leve actividad = Menor de 150 min/ semana Moderada intensidad= 150 – 750 min/ semana Alta actividad física = > 750 min/ semana	Encuesta	OE_01	Explicativa complementaria
Tabaquismo previo al COVID-19	Antecedente o consumo activo de cigarrillo o derivados del tabaco.	Categórica	Nominal Politómica	No Exfumador Fumador actual	Encuesta	OE_01	Control
Consumo de Alcohol previo al COVID-19	Se define como bebedor habitual o consumo de alcohol regular a la persona que declaró haber consumido bebidas alcohólicas al menos una vez por semana durante el último año.	Categórica	Nominal Politómica	No antecedente de ingesta de bebidas alcohólicas Actualmente ingiere bebidas alcohólicas Ingería bebidas antes, pero no actualmente	Encuesta	OE_01	Control
Implicaciones Funcionales							
Fuerza Muscular Respiratoria	Medición de la Presión Inspiratoria Máxima (PIM) y Presión Espiratoria Máxima (PEM), por medio de Manu vacuómetro.	Cuantitativa	Intervalo Continua	Valores en centímetros de agua (cmH ₂ O)	Manovacómetro para medición de presiones respiratorias	OE_01	Explicativa complementaria

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Posibles valores	Método de recolección	Objetivo específico al que da respuesta	Tipo de variable
Fuerza Prensil	Dinamometría en ambas manos. La ejecución de la prueba seguirá los criterios establecidos por la American Society of Hand Therapists.	Cuantitativa	Razón Discreta	Valores en kilogramos (kg)	Dinamómetro	OE_01	Explicativa complementaria
Timed Up and Go Test (TUG)	Esta prueba mide el equilibrio dinámico y la movilidad funcional, parte de la valoración del desempeño físico. Utiliza el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar tres metros, darse la vuelta, volver a la silla y sentarse.	Cuantitativa	Razón Discreta	Tiempo en segundos: tiempo entre el inicio del sedente-bípedo y el fin del bípedo-sedente.	Formato de evaluación de la prueba-Encuesta	OE_3	Explicativa principal
Escala The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS)	Aborda resultados funcionales en limitaciones de tareas/actividades, así como también los cambios en los estilos de vida; y ha sido recomendada por la OMS	Categorica	Ordinal Politómica	Grado 0= Sin limitación funcional Grado 1= Presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga Grado 2= Limitación para la realización de actividades. Grado 3= Incapacidad de realizar ciertas actividades. Grado 4= Pacientes que requieren de asistencia para la realización de actividades diarias.	Formato de evaluación de la prueba-Encuesta	OE_2	Variable objetivo - dependiente
Volumen Espiratorio Forzado (VEF)	Volumen de aire que se expulsa durante el primer segundo de la espiración forzada.	Cuantitativa	Razón Continua	Volumen en litros Disminución: <70% Predicho (Según Edad, Talla y Sexo)	Espirómetro	OE_01	Explicativa complementaria
Capacidad Vital Forzada (CVF)	Capacidad Vital Forzada es la máxima cantidad de aire que puede ser exhalada de manera forzada después de una inspiración máxima, o la máxima cantidad de aire que el sujeto puede expulsar, después de haber tomado la mayor cantidad de aire posible	Cuantitativa	Razón Continua	Capacidad en litros Disminución: <80% Predicho (Según Edad, Talla y Sexo)	Espirómetro	OE_01	Explicativa complementaria

6.8 Plan de análisis

A continuación, se presenta el plan de análisis implementado en cada uno de los objetivos propuestos en la presente investigación:

Para el objetivo específico 1, *describir las características sociodemográficas y clínicas de la población objeto de estudio*, se construyó una tabla de análisis bivariado utilizando el estado funcional como variable de agrupación. Inicialmente se evaluó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En los casos donde no se cumplió este supuesto, los datos se expresaron mediante mediana y rango intercuartílico (Q1-Q3). Para las variables cualitativas, se evaluó la asociación con el estado funcional a través de las pruebas de chi-cuadrado de Pearson o el Test Exacto de Fisher, previa verificación de los supuestos de frecuencias esperadas.

Para el objetivo específico 2, *determinar el grado de implicación funcional de la población objetivo medido a través de la escala PCFS*, se realizó un análisis descriptivo de los puntajes obtenidos, evaluando su distribución según las categorías de afectación funcional. Adicionalmente, se exploró gráficamente la relación entre el estado funcional (PCFS) y variables de función pulmonar (presión espiratoria máxima (PEM), la presión inspiratoria máxima (PIM)), así como el desempeño físico (TUG) y la fuerza mecánica (fuerza prensil), mediante análisis estratificados por sexo. Complementariamente, se calculó la prueba de Kruskal-Wallis para comparaciones entre múltiples grupos según el grado de afectación funcional, con el fin de evaluar el efecto del nivel de limitación funcional sobre las variables de interés.

Para el objetivo específico 3, *evaluar el desempeño físico medido a través de la prueba Timed-Up-Go en sujetos con síndrome Post-COVID-19*, se llevó a cabo un análisis descriptivo a partir del tiempo registrado en la prueba, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Asimismo, se analizó la distribución de los tiempos de ejecución de la prueba TUG según el estado funcional (PCFS), el sexo y los grupos etarios, mediante representaciones gráficas. De manera complementaria, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparaciones entre múltiples grupos según el grado de afectación funcional, con el fin de identificar diferencias en el desempeño físico según estado funcional o rangos de edad, discriminado por el sexo.

Finalmente, para responder al **objetivo específico 4**, *analizar la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales con las características sociodemográficas y clínicas de sujetos con síndrome Post-COVID-19*, se emplearon modelos de regresión logística ordinal debido a la naturaleza de la variable respuesta (Escala PCFS). Inicialmente se evaluó un modelo bivariado donde la variable dependiente correspondió al estado funcional (evaluado mediante la Escala PCFS) y la independiente fue el desempeño físico, medido en segundo mediante la prueba Timed Up and Go.

Posteriormente, se desarrolló un modelo de regresión logística ordinal multivariado que mantuvo como el desempeño físico (TUG en segundos) como variable independiente principal, ajustado por variables sociodemográficas (edad, sexo, estrato socioeconómico, nivel educativo), clínicas y funcionales (fuerza prensil, IMC, comorbilidades, función pulmonar, entre otras), que podrían intervenir sobre el estado funcional. La inclusión de dichas variables se sustentó en la literatura que evidencia la interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales en pacientes con síndrome Post-COVID-19 [59]. Para este análisis, la edad, el total de síntomas persistentes, la fuerza prensil, la PIM y la PEM se trataron como variables cuantitativas, mientras que las demás se analizaron como variables cualitativas.

La especificación matemática del modelo inicial (bivariado) se presenta en la siguiente ecuación (1):

$$\log\left(\frac{P(Y \leq k | TUG)}{P(Y > k | TUG)}\right) = \alpha_k - \beta_1(TUG), \quad \text{para } k = 0,1,2 \quad (1)$$

donde,

$$Y: \text{Estado funcional (Escala PCFS)} = \begin{cases} 0 = \text{Sin limitación funcional} \\ 1 = \text{Presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga} \\ 2 = \text{Limitación para la realización de actividades} \\ 3 = \text{Mayor limitación funcional} \end{cases}$$

k : Categorías de corte del estado funcional

Por su parte, la especificación del modelo multivariado se detalla en la ecuación (2):

$$\log\left(\frac{P(Y \leq k | \mathbb{X})}{P(Y > k | \mathbb{X})}\right) = \alpha_k - \sum \beta_i X_i, \quad \text{para } k = 0,1,2 \quad (2)$$

donde,

$$Y: \text{Estado funcional (Escala PCFS)} = \begin{cases} 0 = \text{Sin limitación funcional} \\ 1 = \text{Presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga} \\ 2 = \text{Limitación para la realización de actividades} \\ 3 = \text{Mayor limitación funcional} \end{cases}$$

k : Categorías de corte del estado funcional

$\mathbb{X}$: (Esquema de vacunación; Severidad; Síntomas persistentes; Fuerza prensil; Estado civil; Pem; Pim; Índice de Comorbilidad de Charlson ICC; Nivel de actividad física; Trabaja en salud; TUG; Edad; Sexo; Índice de Masa Corporal IMC; Síntomas agudos; Volumen Expiratorio Forzado, Alcohol; Capacidad vital Forzada; Nivel educativo; Etnia; Tabaquismo; Estado laboral; Estrato socioeconómico; Área de la vivienda; Atención O₂)

Para la selección y ajuste del modelo multivariado definitivo, se adoptó una estrategia que contempló los siguientes pasos:

1. Se ajustaron modelos bivariados para cada covariable.
2. Se seleccionaron las variables significativas bajo criterios de relevancia clínica, plausibilidad causal y una significancia estadística preliminar con un valor $p \leq 0.2$.
3. Se construyó un modelo multivariado a partir de las variables preseleccionadas.
4. Se realizó la depuración del modelo hasta obtener el modelo final.

Los resultados del modelo final fueron expresados mediante el cálculo de Odds Ratio (OR: IC95%), la cual es una medida que permite estimar la magnitud del efecto entre una exposición y un resultado. Su interpretación establece que [70]:

Un valor de OR = 1, denota ausencia de asociación con el desenlace.

Un valor de OR > 1, indica que la exposición se asocia con mayores probabilidades de presentar el evento analizado, actuando como un factor de riesgo.

Un valor de OR < 1, sugiere que la exposición se asocia con menores probabilidades de presentar el evento de interés, actuando como un posible factor de protección.

Como análisis complementario, se analizaron los valores de OR obtenidos contrastándolos con el valor p , validando así la significancia estadística de cada uno.

Finalmente, se verificaron los supuestos del modelo. Se evaluó la bondad de ajuste del modelo mediante la prueba de Pulkstenis-Robinson, diseñada específicamente para este tipo de modelos. El supuesto de

proporcionalidad de los odds, fue evaluado a través de la prueba de razón de verosimilitud, y para la verificación de presencia de multicolinealidad entre las variables independientes, se calculó el factor de inflación de la varianza (VIF). Para el análisis de la información, se empleó el programa estadístico RStudio versión 2025.05.1+513.

6.9 Consideraciones Éticas

El presente estudio se derivó de fuentes de información secundaria por medio de revisión de una base de datos de pacientes con síndrome Post-COVID-19. Se consideraron los principios éticos adoptados por el estudio primario basados en la declaración de Helsinki, así como los lineamientos para la investigación con bases de datos propuesta por Asociación Médica Mundial (AMM) en el año 2016, el informe de Belmont y la normativa legal en Colombia que rige la investigación de acuerdo con la resolución 8430 de 1993.

6.9.1 *Declaración de Helsinki*

La declaración de Helsinki es la declaración más conocida de la Asociación Médica Mundial (AMM). Fue adoptada en 1964 y ha sido enmendada siete veces, la última en la Asamblea General de octubre 2024. La AMM, mediante la Declaración de Helsinki presenta principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluyendo el estudio del material humano y de información indetectables [71].

A continuación, se mencionan todos los principios éticos adoptados por la investigación primaria en relación con pacientes con síndrome Post-COVID-19.

De acuerdo con los “principios generales”, el propósito principal es comprender mejor las causas, secuelas de pacientes con Post-COVID-19, así mismo buscar una mejor comprensión de la patología para brindar opciones de tratamiento basadas en la condición de la población afectada (ítem 6).

Por otro lado, la información utilizada en esta investigación provino de una base de datos que fue analizada por profesionales de la salud, estadísticos y epidemiólogos, altamente cualificados para el manejo y análisis de datos (ítem 12).

Respecto a los “requisitos científicos y protocolos de investigación”, la información de este proyecto se fundamentó en literatura científica disponible, con el propósito de comprender cómo el síndrome Post-COVID-19 impacta la salud de la población afectada, específicamente se analizó el desempeño físico y su posible relación con las implicaciones funcionales (ítem 21).

Es necesario destacar que, el estudio principal titulado “Determinación del síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira, Valle del Cauca”, llevó a cabo un protocolo que fue claramente descrito y justificado, basado en los principios éticos de investigación. En dicho documento se incluyeron aspectos como declaración de conflicto de intereses, limitaciones y financiación (ítem 22).

Según el ítem 23 de “Comités de ética de investigación”, es importante precisar que el estudio principal contó con aval ético institucional proporcionado por el Comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali en el acta número 19, firmada el 12 de noviembre de 2021 (ver anexo 2). Posteriormente, se presentó una extensión para realizar la fase II del proyecto, la cual fue aprobada por el mismo Comité, el 21 de febrero de 2025 (ver anexo 3). Adicionalmente tuvo aprobación para estudios secundarios a partir de la utilización de la base de datos primaria por parte de la Secretaría Municipal de Salud de Palmira, firmada el día 12 de octubre de 2021 (ver anexo 4). Finalmente, el presente estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias de la

Salud de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, el cual se encargó de aprobar el uso de la información y verificar que las medidas propuestas por los investigadores garantizaran su manejo adecuado. Dicho sometimiento se llevó a cabo el presente año en el mes de enero, recibiendo concepto de aprobación por un periodo de 6 meses, iniciando en febrero 2026 hasta julio de 2026, según Acta de Aprobación No. 01 de enero de 2026 del CEI de la Pontificia Universidad Javeriana Cali (ver anexo 5).

Referente a la “privacidad y confidencialidad” de los datos, la presente investigación no utilizó información de datos que vulnerara la confidencialidad de los participantes del estudio primario. Por el contrario, se dispuso de registros anónimos con información única y exclusivamente de las variables de interés previamente definidas (ítem 24).

Finalmente, todos los participantes del estudio primario firmaron un consentimiento informado (ver anexo 6) en donde expresaron que su participación en el estudio se llevó de forma voluntaria. El documento detalló información a los participantes sobre los objetivos de la investigación, métodos, beneficios, aportes y posibles riesgos durante las evaluaciones, posibilidad de retirarse del estudio sin ninguna repercusión, entre otros. (ítem 32).

6.9.2 Informe de Belmont

Este informe publicado en 1979 por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos y establece los principios éticos para la protección de seres humanos en investigación. Este informe se fundamenta en tres principios básicos: el respeto por las personas, el beneficio y la justicia.

El principio del respeto por las personas se divide en dos requerimientos morales separados: el de reconocer la autonomía y el de proteger a quienes la tienen disminuida. Dado que el estudio en cuestión fue de carácter retrospectivo y empleó información proveniente de una base de datos secundaria con información anonimizada, se garantizó la protección de la privacidad de los participantes y el cumplimiento de este principio.

Por su parte, el principio de beneficencia, se fundamentó en dos reglas generales como expresiones complementarias: primero, no hacer daño; en segundo lugar, aumentar los beneficios y disminuir los posibles daños lo más que sea posible. Para la presente investigación, no se realizó ningún tipo de intervención en los pacientes estudiados, por lo cual se garantizó que este principio no fuera vulnerando (72).

Finalmente, de acuerdo con el principio de justicia, todos los sujetos fueron elegidos de forma equitativa y justa, además se explicó los posibles beneficios y riesgos sobre su participación en el estudio, los cuales quedaron consignados en el documento de consentimiento informado.

6.9.3 Resolución 8430 de 1993

Resolución mediante la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [73]:

De acuerdo con el “artículo 2”, al referirse a una investigación en humanos, el presente estudio contó con aval inicial por parte Comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali, y una extensión para realizar la fase II del proyecto, aprobado por el mismo Comité, tal como se indicó anteriormente.

Además, el presente estudio busca mejorar el proceso de comprensión del síndrome Post-COVID-19 en habitantes del Municipio de Palmira. Así mismo, establecer asociaciones entre estado funcional y desempeño físico, medido desde el TUG. Lo anterior, fundamentado desde el “artículo 4” que promueve el desarrollo de acciones que contribuyan: i. al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos, y, ii. al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.

Teniendo en cuenta el “Capítulo 1. De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, y específicamente la definición declarada en el “artículo 9” en donde se considera riesgo de la investigación como la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. El investigador o el equipo de investigadores identificó los riesgos de los participantes del estudio (“artículo 10”) y la clasificó la investigación según el nivel de compromiso involucrado (“artículo 11”). De conformidad con lo establecido, la presente investigación se categorizó inicialmente como “*sin riesgo*”, ya que se sustenta en la revisión y análisis de una base de datos proveniente de un estudio inicial, sin que ello implique intervención alguna ni modificaciones de variables fisiológicas medidas [73]. No obstante, según análisis bioético realizado por los investigadores, se catalogó como “riesgo mínimo”, debido al manejo de información de personas. Por ello, el estudio tuvo en cuenta los principios bioéticos como lo es la confidencialidad, la confiabilidad, la veracidad, el anonimato, el valor científico, la custodia de los datos, entre otros.

6.9.4 Declaración de la AMM sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los Biobancos

Esta declaración define una base de datos como un sistema para recopilar, organizar y almacenar información y un biobanco reúne material biológico e información asociada. Las bases de datos de salud y los biobancos debe garantizar principios como la dignidad, autonomía, privacidad y confidencialidad [74].

Según la AMM, los principios éticos que enmarcaron la presente investigación se centraron en el respeto de la dignidad, la autonomía, la privacidad y la confidencialidad de las personas. Por ello, no se tuvo acceso a datos sensible ni de identificación personal, tales como nombres, números de identificación, números telefónicos e información de residencia de los participantes.

El presente estudio recibió concepto de aprobación parte del Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Pontificia Universidad Javeriana Cali. Dicho órgano, se encargó de aprobar el uso de la información y de verificar que las medidas propuestas por los investigadores garantizaran su manejo adecuado durante la ejecución.

Según lo dispuesto en el apartado de “Administración” descrito en la declaración AMM, para fomentar la fiabilidad, las bases de datos de salud y los biobancos deben ser administrados por mecanismos internos y externos con base a los siguientes principios: protección de las personas, transparencia, participación e inclusión y responsabilidad. En concordancia con lo anterior, la base de datos de pacientes con síndrome Post-COVID-19, estuvo a cargo de personal cualificado, responsable de garantizar el cumplimiento de las normas éticas y procedimientos establecidos en la presente declaración.

7. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados del análisis descriptivo univariado y bivariado de la población objeto de estudio. Para ello, se elaboraron: i) una tabla de medidas de tendencia central y dispersión de las variables cuantitativas (Tabla 3), ii) una tabla de promedios de variables clínicas y sociodemográficas según el estado funcional (Tabla 4) y iii) una tabla de análisis bivariado por cada una de las variables del estudio (Tabla 5). Esta última, se construyó evaluando inicialmente la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En los casos donde no se cumplió este supuesto, los datos se expresaron mediante mediana y rango intercuartílico (Q1-Q3). Para las variables cualitativas, se evaluó la asociación con el estado funcional a través de las pruebas de chi-cuadrado de Pearson y el test exacto de Fisher, según correspondiente, previa verificación de los supuestos de frecuencias esperadas.

El estado funcional de los sujetos con síndrome Post-COVID-19 en Palmira durante 2021-2023, fue categorizado inicialmente en cinco niveles, conforme a la clasificación del estado funcional de la PCFS: Grado 0 (sin limitación funcional), Grado 1 (presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga), Grado 2 (limitación para la realización de actividades), Grado 3 (incapacidad de realizar ciertas actividades) y Grado 4 (pacientes que requieren de asistencia para la realización de actividades diarias). Sin embargo, como parte del análisis exploratorio de los datos, se identificó una baja frecuencia en la categoría “Grado 4 (n=1)”, razón por lo que, con el fin de garantizar un adecuado balance de clases de la variable de respuesta, así como la validez y estabilidad de las estimaciones de los coeficientes del modelo, se decidió agrupar los grados de limitación 3 y 4 en una única categoría, correspondiente al mayor nivel de limitación (Grado 3). Quedando así, *con un total de cuatro grados (0, 1, 2 y 3) de limitación en el estado funcional a analizarse en la presente investigación.*

Dicho esto, se incluyeron 130 participantes clasificados según estado funcional en cuatro grupos: Grado 3 (n=13), Grado 2 (n=45), Grado 1 (n=33) y Grado 0 (n=39). En cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación, a continuación, se describen los resultados principales organizados según variables de tipo sociodemográficas, variables clínicas relacionadas con COVID-19 y variables clínicas, de función pulmonar general y de fuerza mecánica, tomando como referencia las tablas 2, 3 y 4:

Variables sociodemográficas

La **edad** media de los participantes fue de 50.1 ± 17.9 años con una edad mínima de 18 años y una máxima de 83 años. Según la distribución por grupos, los pacientes con peor estado funcional (Grado 3) fueron más longevos con una mediana de edad de 62.54 años (55.02-70.06). Además, participantes con una edad mayor de 60 años reflejaron una mayor prevalencia sin importar el estado funcional en el que se encuentren. No se observan diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos de estado funcional ($p = 0.084$).

En relación con el **sexo**, predominó el femenino, que representó el 69.2% (n=90) de la población, mientras que el 30.8% (n=40) correspondió al sexo masculino. Al analizar según el estado funcional, se evidenció una mayor proporción de mujeres en todos los grupos, con porcentajes que oscilaron entre 59% en el grupo 0 y 92.3% en el grupo 3 sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.067$). Por otro lado, la mayor proporción de hombres se encontró en el grupo sin limitación funcional (grupo 0) con un porcentaje de representación del 41% (n=16).

Respecto al **estado civil**, en los grupos que representan limitación funcional de algún tipo (grados 1, 2 y 3) se observó que más de la mitad de los sujetos convivían con pareja. Participantes ubicados en el grado 2 de afectación (limitación para la realización de actividades) presentaron una distribución más

equilibrada, con 51.5% con pareja y 48.5% sin pareja. Al comparar globalmente la variable estado civil según los diferentes niveles de limitación funcional, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p=0.178$). No obstante, se observó una mayor proporción de personas sin pareja a medida que empeora el estado funcional.

En relación con la **etnia**, la población mestiza fue predominante en los diferentes grupos de afectación funcional, sin embargo, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.785$).

Por su parte, para el **estrato socioeconómico**, se observó una mayor frecuencia de estratos bajos y medios en los diferentes grupos. Aunque, en el grupo de mayor limitación funcional (grado 3) se observó una mayor cantidad de personas pertenecientes a estratos bajos (61.5%). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.743$).

El **área de residencia** mostró diferencias significativas entre los grupos ($p=0.0201$). Se observó una mayor proporción de sujetos residentes en la zona rural en los grados de afectación 0 (23.1%) y 3 (12.8%). Por su parte, el 100% de sujetos del grupo de afectación 1 (con presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga) residía en zona urbana. En general, predominó la residencia urbana en todos los grupos.

En cuanto al **nivel educativo**, en el grupo de mayor limitación funcional (grado 3) predominó la educación primaria (38.5%), mientras que en los otros grupos restantes el nivel educativo de mayor representatividad fue la secundaria ($p=0.8231$).

Por último, el **régimen** contributivo o especial fue predominante en todos los grupos, con proporciones de 71.8% en el grupo 0 (sin limitación funcional), 63.6% en el grupo 1, 75.6% en el grupo 2 y 76.9% en el grupo 3 (mayor afectación funcional). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.698$).

Variables clínicas relacionadas con COVID-19

De acuerdo con la literatura, algunas de las variables clave para el análisis del síndrome Post-COVID-19 son: el esquema de vacunación, la ocupación en el sector salud (trabaja en salud), el Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC), los síntomas durante la fase aguda, el manejo clínico (hospitalización y ambulatorio), la estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el requerimiento de Oxígeno (O_2) suplementario y la presencia de síntomas persistentes. A continuación, se presentan los resultados más relevantes por cada una de estas variables.

Se evidenció una relación estadísticamente significativa entre el estado del **esquema de vacunación** y el grado de afectación según la escala PCFS ($p<0.001$). Se evidenció que, en los niveles de mayor limitación funcional (grado 3), predominó el esquema incompleto. Por su parte, sujetos con grado de limitación 1 (presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga) o sin limitación funcional, reportaron mayor porcentaje de esquema de vacunación completo, 51.5% y 59% respectivamente. Esto sugiere que un esquema de vacunación completo podría estar asociado con un mejor estado funcional, mientras que los esquemas incompletos o la ausencia de vacunación se concentran en los niveles más altos de afectación.

En relación con la **ocupación en el sector salud**, la proporción de sujetos que trabajan en este sector fue mayor en los niveles de afectación intermedios (grados 2 y 1) con 26.7% y 24.2%, respectivamente. En general, en todos los niveles predominó la población que no trabaja en el sector salud, especialmente

en el grupo sin limitación funcional (grupo 0) con un 92.3%. No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de estado funcional ($p = 0,1127$).

El **Índice de Comorbilidad de Charlson (ICC)**, es un instrumento que permite estimar la probabilidad de mortalidad a diez años, en función de la edad y de las comorbilidades del individuo al momento de la evaluación. En la población estudiada, el ICC presentó una media fue de 1.4 ± 2.3 . Al analizar su distribución según el estado funcional, se observó una tendencia a valores ligeramente más elevados en el grupo con mayor limitación funcional (grado 3) con una mediana 3, lo que podría sugerir mayor carga clínica en estos pacientes, aunque sin alcanzar significancia estadística ($p = 0.217$).

La presencia de cinco **síntomas agudos** o más fue elevada en todos los niveles funcionales, superando el 60% en cada grupo. Llama la atención que el grupo sin limitación funcional (grado 0) presentó la mayor proporción de sujetos con cinco o más síntomas agudos (84.6%). Esto podría sugerir que la carga inicial de síntomas agudos no se asoció directamente con el deterioro funcional posterior. Al comparar el número de síntomas agudos según el estado funcional, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.582$).

La **severidad** del COVID-19, definida por la OMS en función del tipo de manejo clínico (ambulatorio, hospitalización o ingreso a UCI), mostró diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de estado funcional ($p = 0.021$). Se observó que en el grupo de con mayor limitación funcional (grado 3) predominó el grupo de sujetos ambulatorios (84.6%), mientras que en el grupo sin limitación funcional (grado 0) se evidenció una mayor proporción de sujetos que recibieron atención hospitalaria (51.3%).

Por otro lado, el 91% de los participantes no requirieron **tratamiento con oxigenoterapia** para alcanzar metas de saturación de oxígeno. Teniendo en cuenta todos los grupos, solamente el grupo de personas con grado de limitación 1 (presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga), alcanzó una cifra superior al 10% (12.1%). Según lo anterior, los pacientes con síndrome Post-COVID-19 de la presente investigación no desarrollaron insuficiencia respiratoria aguda.

Los **síntomas persistentes** contribuyen un componente fundamental para el diagnóstico de síndrome Post-COVID-19. Para los sujetos evaluados en el municipio de Palmira, se observó una alta proporción de sujetos con cinco o más síntomas persistentes, la cual incrementó a medida que empeoraba el estado funcional, alcanzando valores de hasta 92.3% en el grupo de mayor limitación funcional (grado 3). Al realizar la comparación entre los niveles de afectación funcional, se encontró una relación estadísticamente significativa con un valor ($p= 0.005$). Al analizar el número total de síntomas persistentes, se observó que presentó una mayor proporción en grupos con más afectaciones funcionales, con una mediana de 8 (RIC: 8 – 16). Mientras que en el grupo de sujetos sin limitación funcional (grado 0) la mediana fue 4 (RIC: 4 – 6), evidenciándose igualmente diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$).

Al realizar un análisis detallado de los diferentes síntomas persistentes, se identificó que los tres síntomas de mayor prevalencia en la población estudiada fueron, dolor muscular (68%), fatiga persistente (52%) y ansiedad (46%) (ver anexo 7 – Tabla 1). Complementariamente, al analizar la distribución de los síntomas persistentes según el estado funcional, se evidenció un incremento progresivo en la prevalencia de los síntomas a medida que aumentaba la limitación funcional. El dolor articular se mantuvo como uno de los síntomas más frecuentes, alcanzando una prevalencia del 92% en sujetos con mayor limitación funcional (grado 3). Así mismo se observó una variabilidad en los síntomas predominantes entre los diferentes estados funcionales, sugiriendo que el síndrome Post-

COVID-19 se relaciona con la coexistencia de síntomas tanto físicos como psicológicos (ver anexo 8 – Tabla 2).

Variables clínicas, variables de función pulmonar y de fuerza muscular

Algunas de las variables que fueron incluidas en el análisis de este grupo fueron: la actividad física, la fuerza prensil, el Índice de Masa Corporal (IMC), el tabaquismo, el alcohol, la función pulmonar, PIM, PEM y el TUG. A continuación, se presentan los resultados más destacados para dichas variables.

Según el **nivel de actividad física previa al COVID**, se evidenció que la categoría predominante fue actividad física leve en los grupos con algún tipo de limitación funcional (grado 1, 2 y 3), con proporciones que oscilaron entre 53.8% a 64.4%. En el grupo sin limitación funcional (grado 0) predominó la actividad física moderada (51.3%). Por su parte, el nivel de actividad física alta fue poco frecuente en todos los grupos, aunque se observó un gradiente entre los niveles de afectación del estado funcional. Esta distribución homogénea en niveles de actividad física en todas las categorías del estado funcional podría explicar la ausencia de diferencias estadísticamente significativas ($p=0.424$).

Según los hábitos y estilos de vida saludable, tanto el **tabaquismo** como el **consumo de alcohol** no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de estado funcional ($p=0.809$ y $p=0.877$, respectivamente). En ambos casos predominó la categoría “No”, con porcentajes superiores al 75% en tabaquismo y entre aproximadamente el 72%-85% para el consumo de alcohol, indicando una baja prevalencia de estos factores de riesgo población estudiada.

La **fuerza prensil** es una medida que permite obtener un valor objetivo respecto a la evaluación de fuerza muscular. La población estudiada presentó un valor promedio fue de 27.4 ± 11.8 kg, una mediana de 24.8 kg, con valores que oscilaron entre 5.5 kg (mínimo) y 81.7 kg (máximo). Al analizar su comportamiento según el estado funcional, se observó que grupos con mayor limitación funcional, presentaron menor fuerza prensil. En particular, el grupo de mayor afectación funcional (grado 3) presentó una mediana de 21.45 (RIC:17.6 - 25.2), seguido del grupo 2 (limitación para la realización de actividades) con 23.80 (RIC:19.0 – 32.1), en comparación con los grupos 1 y 0, donde la mediana alcanzó un valor de 26 kg. Aunque no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa, este patrón podría tener relevancia clínica, dado que valores bajos de fuerza prensil se han asociado con un mayor riesgo de sarcopenia, independientemente del sexo.

El **Índice de Masa Corporal** (IMC) presentó una media de 28.9 ± 7.9 kg/m² y una mediana de 28.3 kg/m², lo que sugiere una tendencia general hacia el sobrepeso en la población estudiada. Según el IMC categorizado, se evidenció un predominio de las categorías sobrepeso y obesidad en los diferentes grupos, siendo el grupo de personas con sobrepeso más frecuente en los grupos con mayor limitación funcional (46.2% en el grupo 3 y 40% en el grupo 2), mientras que en el grupo de sujetos sin limitación funcional (grado 0), predominó la obesidad con un 38.5%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas al evaluar IMC continua ($p=0.540$) o por categorías ($p=0.908$).

Las pruebas de función pulmonar permiten identificar alteraciones de tipo restrictivo, obstructivo o un componente mixto. En la presente investigación, se observó que la **Capacidad Vital Forzada** (CVF<80%) mostró diferencias estadísticamente significativas según los niveles de estado funcional ($p=0.041$). El grupo de sujetos sin limitación funcional (grado 0) registró una mayor proporción de valores por debajo del 80% (20.5%), en comparación con los demás grupos. Por otro lado, el **Volumen Espiratorio Forzado** (VEF₁ <70%) no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p=0.862$), indicando que la obstrucción de la vía aérea no varía significativamente entre los grupos.

Los valores de **Presión Inspiratoria Máxima (PIM)** y **Presión Espiratoria Máxima (PEM)** son indicadores de la fuerza de los músculos respiratorios. En la población estudiada, el valor promedio del mejor PIM registrado fue de 55.9 ± 25.8 cmH₂O, con una mediana de 56 cmH₂O y un rango intercuartílico entre 40 y 68 cmH₂O. Por su parte, la variable PEM mostró un valor medio de 72.7 ± 25.4 cmH₂O, una mediana de 72.0 cmH₂O y un rango intercuartílico entre 56 y 88 cmH₂O. En ambas variables, al analizar la distribución por estado funcional, se observó una tendencia a mayores valores en los grupos con mejor estado funcional. En este sentido, sujetos con mayor afectación funcional (grado 3) presentaron valores más bajos en comparación con aquellos sin limitación funcional (grado 0), quienes registraron valores más alto. No obstante, estas diferencias no alcanzaron significancia estadística.

La prueba TUG, considerada como la variable independiente de interés para la presente investigación, alcanzó una mediana global de 9.2 segundos (RIC: 8.14 - 10.29), con un mínimo de 5.46 y un máximo de 24.6 segundos. Según el histograma y el diagrama de caja, la mayor concentración de registros se ubicó por debajo del valor de referencia clínico 13.5 segundos (valores considerados funcionalmente normales en población adulta). El análisis gráfico muestra una distribución asimétrica positiva. El diagrama de cajas confirma este comportamiento al identificarse valores atípicos hacia la derecha de la distribución, correspondientes a un grupo reducido de sujetos con un compromiso severo en su movilidad física que prolongaron los tiempos de ejecución de la prueba desde aproximadamente los 14 hasta 24.6 segundos.

Al analizar su comportamiento según el estado funcional, se observó que los tiempos se mantienen en un rango relativamente estrecho, con una ligera tendencia a mejores desempeños (menores tiempos) en los sujetos con mejor estado funcional (grados 0 y 1), en comparación con aquellos que presentaron mayor limitación funcional (grado 3). Sin embargo, estas diferencias no alcanzaron significancia estadística ($p=0.251$).

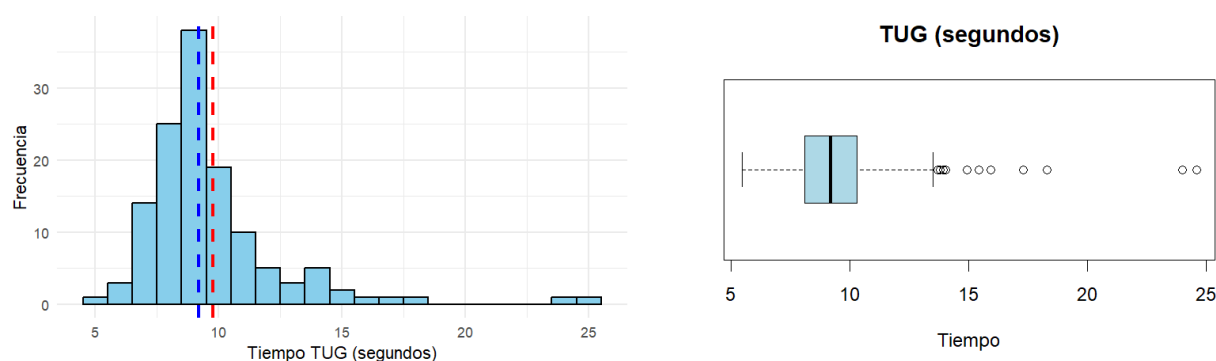


Figura 4. Distribución del TUG en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en Palmira entre 2021 a 2023

Tabla 3. Características sociodemográficas, clínicas y de implicaciones funcionales en sujetos con secuelas Post-COVID-19 (n=130).

Variable	Media	Desv.Est	CV	Mediana (Q1 - Q3)	IQR	Min	Max
Edad (Años)	50.06	17.90	0,36	52.50 (35.25 -63)	27,75	18	83
ICC	1.39	2.28	1,64	0 (0 - 3)	3	0	9
Fuerza Prensil (Kg)	27.41	11.78	0,43	24.75 (19.3 – 33.75)	14,45	5,5	81,7
PIM (cmH ₂ O)	55.88	25.80	0,46	56 (40 – 68)	28	8	120
PEM (cmH ₂ O)	72.66	25.37	0,35	72 (56 – 88)	32	0	120
IMC (Kg/m ²)	28.91	7.89	0,27	28.25 (24.4 – 31.48)	7,075	18	97
TUG (Segundos)	9.77	2.87	0,29	9.20 (8.14 – 10.28)	2,15	5,46	24,6

Tabla 4. Distribución promedio de las variables antropométricas, de fuerza muscular y desempeño físico según la Escala de Estado Funcional Post-COVID-19 (PCFS) (n=130).

Estado Funcional	Edad (Años)	ICC Total	Fuerza prensil (Kg)	PIM (cmH ₂ O)	PEM (cmH ₂ O)	IMC (Kg/m ²)	TUG (Segundos)
0	49,3	1,0	31,2	60,4	78,7	30,4	9,6
1	47,3	1,3	26,9	53,0	70,0	27,5	9,3
2	49,2	1,6	26,2	56,7	73,7	29,0	10,0
3	62,5	2,2	21,4	46,8	57,8	27,9	10,8

Tabla 5. Análisis bivariado de las características sociodemográficas y clínicas según la Escala de Estado Funcional Post-COVID-19 (PCFS).

Variable	Nivel PCFS	3	2	1	0	Valor p
		N= 13	N= 45	N= 33	N= 39	
Variables Sociodemográficas						
Edad	-	62.54 (55.02-70.06)	49.16 (44.61-53.70)	51.00 (29.00-65.00)	53.00 (31.00-64.50)	0.084
Rango de edad (años)	>60	8 (61.5%)	10 (22.2%)	12 (36.4%)	15 (38.5%)	0.124
	18-29	0 (0.0%)	6 (13.3%)	9 (27.3%)	9 (23.1%)	
	30-39	0 (0.0%)	4 (8.9%)	4 (12.1%)	3 (7.7%)	
	40-49	3 (23.1%)	12 (26.7%)	3 (9.1%)	5 (12.8%)	
	50-59	2 (15.4%)	13 (28.9%)	5 (15.2%)	7 (17.9%)	
Sexo	Femenino	12 (92.3%)	29 (64.4%)	26 (78.8%)	23 (59.0%)	0.068
	Masculino	1 (7.7%)	16 (35.6%)	7 (21.2%)	16 (41.0%)	
Estado Civil	Con pareja	9 (69.2%)	26 (57.8%)	17 (51.5%)	15 (38.5%)	0.178
	Sin pareja	4 (30.8%)	19 (42.2%)	16 (48.5%)	24 (61.5%)	
Etnia	Blanco	3 (23.1%)	13 (28.9%)	6 (18.2%)	13 (33.3%)	0.785
	Mestizo	9 (69.2%)	30 (66.7%)	24 (72.7%)	23 (59.0%)	
	Otros_Indigena	1 (7.7%)	2 (4.4%)	3 (9.1%)	3 (7.7%)	
Estrato Socioeconómico	Bajo	8 (61.5%)	17 (37.8%)	14 (42.4%)	20 (51.3%)	0.743
	Medio	4 (30.8%)	22 (48.9%)	14 (42.4%)	16 (41.0%)	
	Alto	1 (7.7%)	6 (13.3%)	5 (15.2%)	3 (7.7%)	
Área de residencia	Rural	3 (23.1%)	2 (4.4%)	0 (0.0%)	5 (12.8%)	0.020
	Urbana	10 (76.9%)	43 (95.6%)	33 (100.0%)	34 (87.2%)	
Nivel Educativo	Primaria	5 (38.5%)	6 (13.3%)	5 (15.2%)	6 (15.4%)	0.823
	Profesional	2 (15.4%)	9 (20.0%)	9 (27.3%)	10 (25.6%)	
	Secundaria	3 (23.1%)	18 (40.0%)	10 (30.3%)	13 (33.3%)	
	Técnico	3 (23.1%)	12 (26.7%)	9 (27.3%)	10 (25.6%)	
Tipo de Régimen	Contributivo Especial	10 (76.9%)	34 (75.6%)	21 (63.6%)	28 (71.8%)	0.698
	Subsidiado No asegurado	3 (23.1%)	11 (24.4%)	12 (36.4%)	11 (28.2%)	
Estado laboral	No trabajando	8 (61.5%)	18 (40.0%)	20 (60.6%)	20 (51.3%)	0.264
	Trabajando	5 (38.5%)	27 (60.0%)	13 (39.4%)	19 (48.7%)	
Variables clínicas relacionadas con COVID-19						
Esquema de vacunación previa al COVID	Completo	1 (7.7%)	12 (26.7%)	17 (51.5%)	23 (59.0%)	<0.001
	Incompleto o ninguna dosis	12 (92.3%)	33 (73.3%)	16 (48.5%)	16 (41.0%)	
Trabajador en sector salud	No	11 (84.6%)	33 (73.3%)	25 (75.8%)	36 (92.3%)	0.113
	Si	2 (15.4%)	12 (26.7%)	8 (24.2%)	3 (7.7%)	

Variable	Nivel PCFS	3	2	1	0	Valor p
		N= 13	N= 45	N= 33	N= 39	
ICC (Continuo)	-	3.00 (0.00-3.00)	0.00 (0.00-3.00)	0.00 (0.00-2.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.217
ICC (Categórico)	<5	11 (84.6%)	38 (84.4%)	29 (87.9%)	35 (89.7%)	0.868
	≥5	2 (15.4%)	7 (15.6%)	4 (12.1%)	4 (10.3%)	
Categoría de Síntomas agudos	<5	4 (30.8%)	9 (20.0%)	8 (24.2%)	6 (15.4%)	0.582
	≥5	9 (69.2%)	36 (80.0%)	25 (75.8%)	33 (84.6%)	
Severidad	Ambulatorio	11 (84.6%)	33 (73.3%)	23 (69.7%)	18 (46.2%)	0.021
	Hospitalizado	1 (7.7%)	10 (22.2%)	9 (27.3%)	20 (51.3%)	
	UCI	1 (7.7%)	2 (4.4%)	1 (3.0%)	1 (2.6%)	
Atención de O2	No	12 (92.3%)	41 (91.1%)	29 (87.9%)	36 (92.3%)	0.942
	Si	1 (7.7%)	4 (8.9%)	4 (12.1%)	3 (7.7%)	
Total de síntomas persistentes	-	8.00 (8.00-16.00)	10.00 (5.00-14.00)	6.00 (4.00-10.00)	4.00 (3.00-6.00)	<0.001
Categoría de síntomas persistentes	<5	1 (7.7%)	10 (22.2%)	13 (39.4%)	20 (51.3%)	0.005
	≥5	12 (92.3%)	35 (77.8%)	20 (60.6%)	19 (48.7%)	
Variables clínicas, variables de función pulmonar y de fuerza muscular						
Nivel de Actividad Física	Alta	0 (0.0%)	3 (6.7%)	2 (6.1%)	3 (7.7%)	0.424
	Leve	7 (53.8%)	29 (64.4%)	19 (57.6%)	16 (41.0%)	
	Moderada	6 (46.2%)	13 (28.9%)	12 (36.4%)	20 (51.3%)	
Fuerza prensil	-	21.45 (17.63-25.26)	23.80 (19.00-32.10)	26.00 (19.90-29.00)	26.00 (21.30-35.40)	0.073
IMC	-	27.93 (26.41-29.46)	28.98 (27.42-30.53)	27.48 (25.76-29.19)	28.30 (24.65-32.90)	0.540
IMC según percentil	Normopeso	3 (23.1%)	11 (24.4%)	12 (36.4%)	11 (28.2%)	0.908
	Obesidad	4 (30.8%)	16 (35.6%)	9 (27.3%)	15 (38.5%)	
	Sobrepeso	6 (46.2%)	18 (40.0%)	12 (36.4%)	13 (33.3%)	
Antecedente de Tabaquismo	No	10 (76.9%)	34 (75.6%)	28 (84.8%)	31 (79.5%)	0.809
	Si	3 (23.1%)	11 (24.4%)	5 (15.2%)	8 (20.5%)	
Consumo de Alcohol	No	11 (84.6%)	33 (73.3%)	24 (72.7%)	28 (71.8%)	0.877
	Si	2 (15.4%)	12 (26.7%)	9 (27.3%)	11 (28.2%)	
CVF	<80%	2 (15.4%)	1 (2.2%)	4 (12.1%)	8 (20.5%)	0.041
	≥80%	11 (84.6%)	44 (97.8%)	29 (87.9%)	31 (79.5%)	
VEF1	<70%	1 (7.7%)	6 (13.3%)	4 (12.1%)	7 (17.9%)	0.862
	≥70%	12 (92.3%)	39 (86.7%)	29 (87.9%)	32 (82.1%)	
PIM (cmH2O)	-	28.00 (24.00-60.00)	56.71 (49.58-63.84)	52.97 (45.22-60.72)	60.41 (51.93-68.89)	0.347
PEM (cmH2O)	-	57.85 (41.39-74.30)	73.69 (67.37-80.01)	70.00 (62.37-77.63)	76.00 (54.00-104.00)	0.097
TUG (segundos)	-	9.50 (9.20-11.25)	9.40 (8.57-10.80)	9.00 (8.08-9.59)	8.89 (8.05-9.93)	0.251

ICC: Índice de Comorbilidades de Charlson, IMC: Índice de Masa Corporal, CVF: Capacidad Vital Forzada, VEF: Volumen Espiratorio Forzado, PIM: Presión Inspiratoria Máxima, PEM: Presión Espiratoria Máxima.

En el marco del segundo objetivo de investigación, se procedió a determinar el grado de implicación funcional de la población objetivo a partir de la PCFS, cuyos resultados se presentan a continuación.

Respecto al estado funcional de la muestra, se observó que el grado de limitación 2, fue el nivel más frecuente, con 45 pacientes (34.6%). Le siguieron en frecuencia el grado 0 (30%; n= 39), el grado 1 (25.4%; n=33) y grado 3 (10%; n=13). Estos hallazgos indican que la mayoría de los participantes presentó algún grado de limitación funcional posterior al COVID-19, con un predominio de las alteraciones moderadas. En conjunto, el 70% de los participantes se ubicó en los estados funcionales 1, 2 y 3.

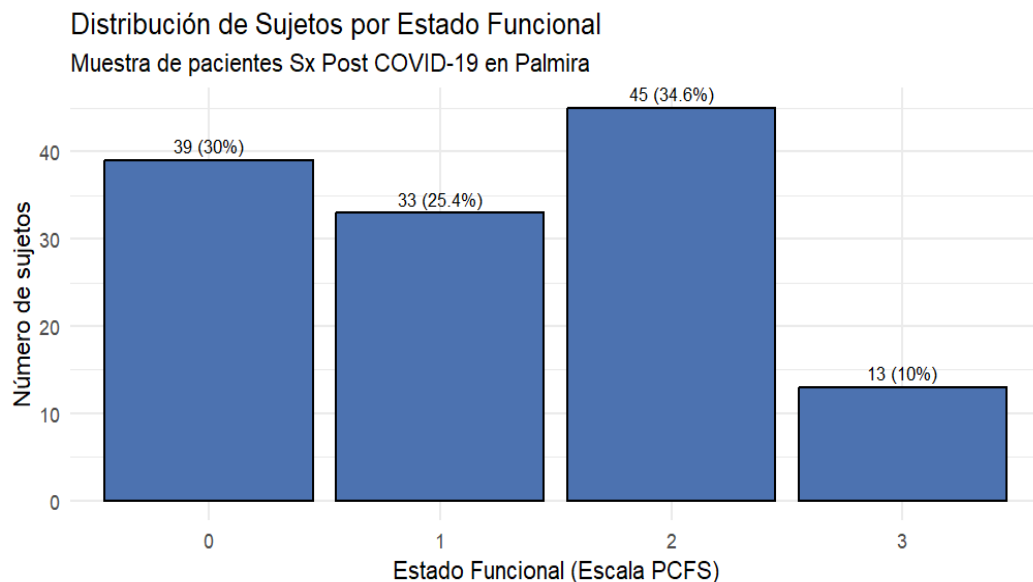


Figura 5. Distribución de estado funcional en la población estudiada

Al analizar la figura 6A, en donde se relaciona el estado funcional según el sexo, se evidencia un claro predominio del sexo femenino en los diferentes grupos de afectación del estado funcional. Esta diferencia se amplió en el grupo de mayor afectación funcional (grado 3), donde las mujeres representan el 92.3%.

Adicionalmente, la figura 6B permite observar que este predominio femenino se mantiene constante a través de los diferentes grupos etarios.

Al analizar la distribución del estado funcional según los rangos de edad, se evidenció que en el grupo de 18 a 29 años predominan los niveles más bajos de limitación funcional (grado 0 y 1), lo que sugiere una mejor recuperación funcional en pacientes jóvenes. En el grupo de 30 a 39 años, la distribución se concentró en los grados de limitación 1 y 2, indicando una afectación leve a moderada. Para los participantes de 40 a 49 años, se observó un incremento en la proporción de los grados de limitación funcional 2 y 3. En el rango de 50 a 59 años, el mayor número de pacientes se concentró en el estado 2, indicando limitaciones funcionales moderadas predominantes.

Figura 6(A)

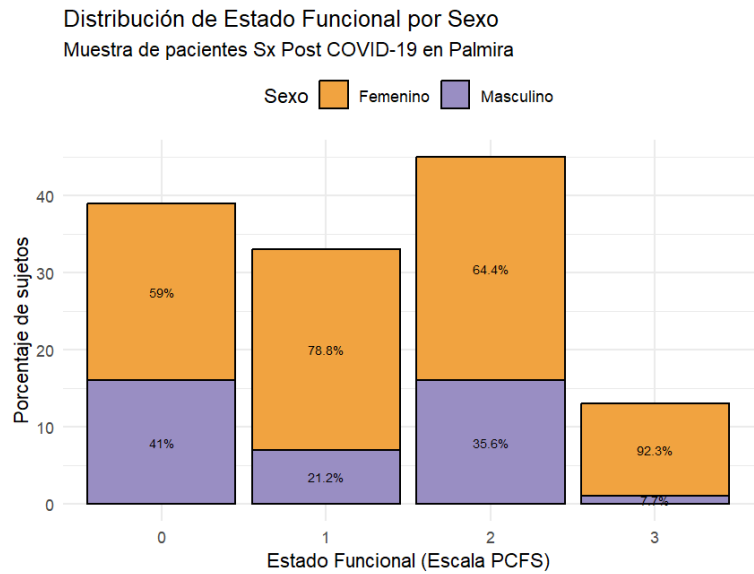


Figura 6(B)

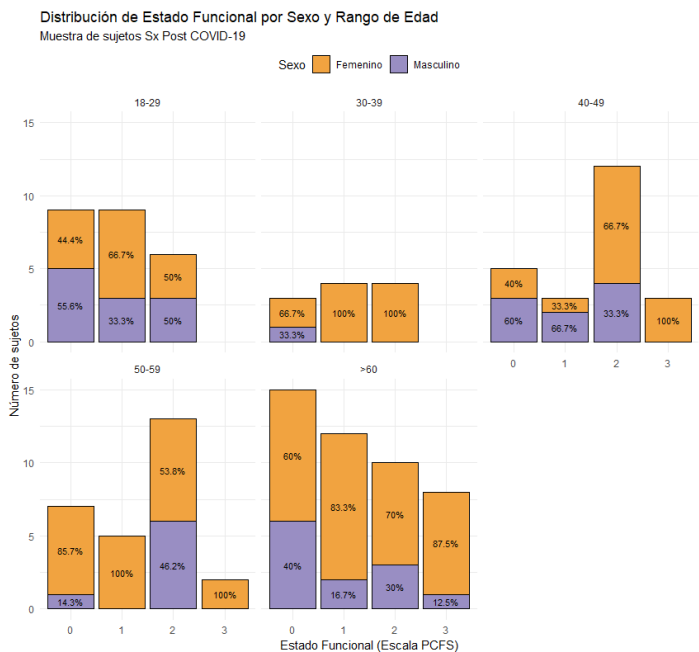


Figura 6. Distribución del estado funcional según sexo y rangos de edad en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021-2023

Como parte de un análisis complementario, se evaluó la distribución del estado funcional según sexo en relación con variables como: Presión Espiratoria Máxima (PEM), Presión Inspiratoria Máxima (PIM), fuerza prensión y TUG. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes.

De acuerdo con la figura 7A, se evidenció una diferencia esperada en los valores de PEM entre hombres y mujeres. En las mujeres, se apreció una tendencia a menores valores de PEM en estados funcionales más comprometidos (54 cmH₂O en el grado 3). En los hombres se observó una gran variabilidad en los resultados, posiblemente relacionada a su baja proporción. No obstante, el valor más alto (118 cmH₂O) se obtuvo en el estado funcional sin limitación. Según la prueba de Kruskal-Wallis, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas tanto en mujeres (p=0.232) como en hombres (p=0.101).

De manera consistente, la evaluación de la fuerza de los músculos inspiratorios mostró valores superiores en los hombres en todos los niveles del estado funcional (figura 7B). En el sexo femenino, se evidenció una disminución progresiva de la PIM conforme incrementaba el grado de limitación funcional, con una caída crítica en el grado 3 (limitación funcional más alta). Según la prueba de Kruskal-Wallis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor PIM entre los diferentes niveles de afectación funcional, tanto en mujeres (p=0.658) como en hombres (p=0.627).

Según la figura 7C, en todos los estados funcionales, el sexo masculino presentó valores de fuerza prensil superiores en comparación con el femenino. Los hombres alcanzaron medianas considerablemente más altas, oscilando entre 36 y 38.5 kg (grados 0 a 2), mientras que en mujeres las medianas oscilaron entre los 20 y 25.2 kg. Aunque las medianas grupales no se ubicaron en rango diagnóstico de sarcopenia (hombres <27 kg y mujeres <16 kg), a nivel descriptivo se observó una tendencia descendente de la fuerza prensil en estados de limitación funcional más avanzados. No

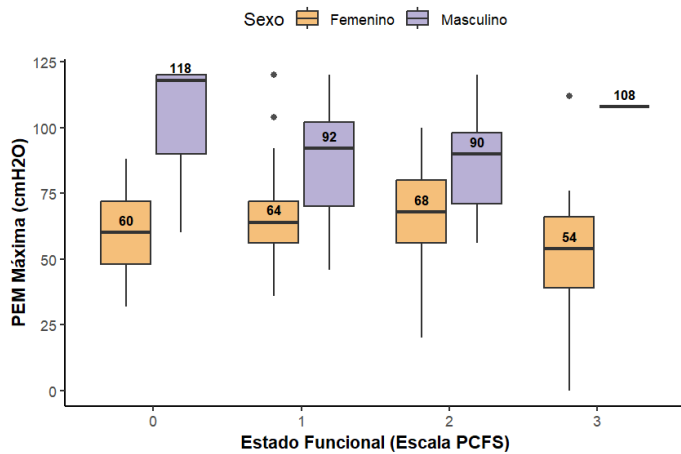
obstante, al analizar dicha relación mediante la prueba Kruskal-Wallis, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de limitación funcional en mujeres ($p=0.138$) y hombres ($p=0.434$).

Figura 7(A)

Figura 7(B)

Fuerza Espiratoria (PEM) por Estado Funcional y Sexo

Sujetos Sx Post-COVID-19 - Valores en cmH₂O



Fuerza Inspiratoria (PIM) por Estado Funcional y Sexo

Sujetos Sx Post-COVID-19 - Valores en cmH₂O

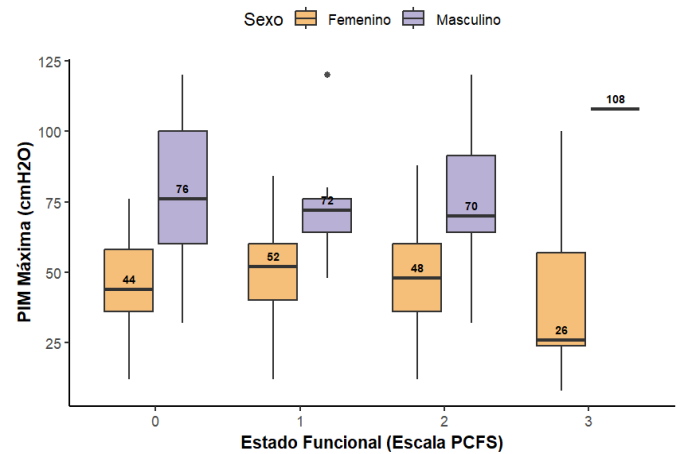


Figura 7(C)

Fuerza Prensil Máxima por Estado Funcional y Sexo

Sujetos Sx Post-COVID-19 - Valores en kg

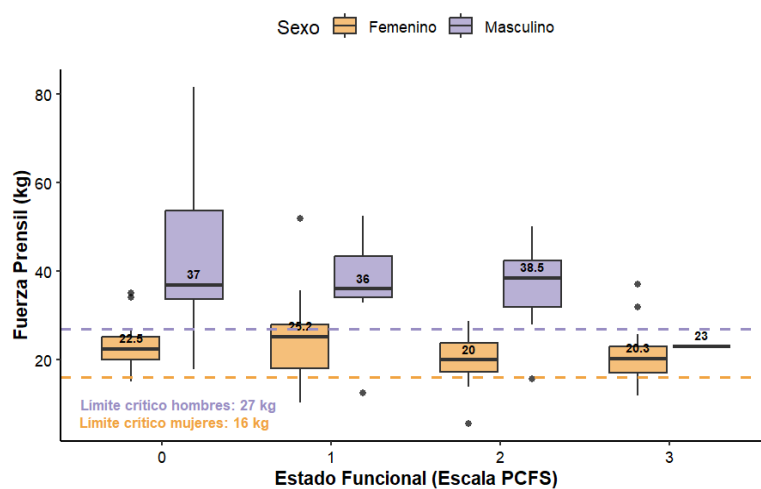


Figura 7. Distribución del estado funcional según sexo y variables de función pulmonar y fuerza mecánica

Evaluación del desempeño físico en la población objetivo

Como parte del objetivo 3: “*Evaluar el desempeño físico medido a través de la prueba Timed-Up-Go en los sujetos con síndrome Post-COVID-19*”, se encontró que la mediana global de ejecución de la prueba fue 9.2 segundos (Figura 8A). Al analizar los resultados según el Estado Funcional, medido a través de la Escala PCFS, se evidenció un leve pero progresivo incremento en los tiempos: mientras que sujetos sin ningún tipo de limitación funcional (grado 0) registraron una mediana de 8.9 segundos, el grupo de personas con limitación grave (grado 3) tardaron 9.5 segundos para completar la prueba

(Figura 8B). Es importante destacar que, en todos los casos, la mediana se mantuvo por debajo del valor límite de referencia (13.5 segundos).

El desempeño físico medido a través de la prueba TUG (Figura 8C), mostró que las mujeres presentan tiempos ligeramente superiores a los de los hombres en casi todos los estados funcionales, sugiriendo un menor desempeño funcional por parte del sexo femenino dentro de la muestra. Independiente del sexo, se observó un incremento progresivo en el tiempo TUG conforme empeora el estado funcional: el grupo de sujetos sin afectación funcional reportó tiempos que oscilan entre 8.1 y 9.8 segundos, mientras que personas con mayor compromiso funcional (grados 2 y 3) reportaron valores que oscilan entre 9.4 a 11.2 segundos.

Según prueba de Kruskal-Wallis, se evidenció que la distribución del tiempo de la prueba TUG no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos de estado funcional, tanto en mujeres ($p=0.329$) como en hombres ($p=0.259$). Esto quiere decir que, a pesar de la limitación funcional del sujeto, el desempeño físico se mantuvo relativamente homogéneo en la muestra estudiada.

No obstante, se identificó la presencia de valores atípicos, los cuales representaron el 9.23% de la muestra mediante el criterio de 1.5 veces el rango intercuartílico, particularmente concentrados en los grados de limitación funcional 1 y 2, con tiempos de entre los 10 a 24.6 segundos. Al evaluar el impacto de estos valores extremos, se evidenció que la media aritmética original de 9.77 segundos se reduce a 9.07 segundos al excluir dicha población. Además, la mediana global demostró robustez frente a estas distorsiones, con una variación mínima al pasar de 9.2 segundos en la muestra total a 9.06 segundos tras la exclusión de valores atípicos. Tras la inspección gráfica, la revisión individual de los registros atípicos, el análisis de sensibilidad realizado a través de la mediana, se determinó conservar la totalidad de los registros para análisis posteriores. Esta decisión se fundamentó en que no se observan cambios drásticos al excluir los valores atípicos, además, los tiempos prolongados representan respuestas biológicas y clínicas plausibles en pacientes con síndrome Post-COVID-19, por lo que omitirlos implicaría incurrir en sesgos de selección o pérdida de variabilidad clínica relevante de la muestra. De forma complementaria, en la sección de la modelación se realizaron comparaciones de las estimaciones del modelo con y sin valores atípicos para evaluar su impacto.

Por otro lado, el análisis del TUG estratificado por rangos de edad y el estado funcional, reveló un comportamiento diferencial según el sexo (Figura 8D). Según la prueba de Kruskal-Wallis, en las mujeres se observó diferencias estadísticamente significativas en los valores del TUG entre los grupos etarios ($p=0.0007$), lo que sugiere una variación del desempeño físico en función de la edad en este grupo. Por el contrario, en los hombres no se evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.124$), es decir, que, en los hombres analizados en la muestra, el tiempo en completar el TUG es más estable a pesar del incremento de la edad.

Como análisis complementario se evaluó la correlación entre el TUG y covariables relacionadas con fuerza muscular respiratoria (Tabla 6), evidenciándose una correlación inversa y moderada entre el desempeño físico (TUG) con indicadores de fuerza muscular respiratoria y periférica, destacándose asociaciones con la fuerza prensil ($r=-0.45$), la PEM ($r=-0.38$) y la PIM ($r=-0.33$). Esto quiere decir que, a menor de fuerza de músculos respiratorios, los pacientes tardan mayor tiempo en completar la prueba TUG.

Figura 8(A)

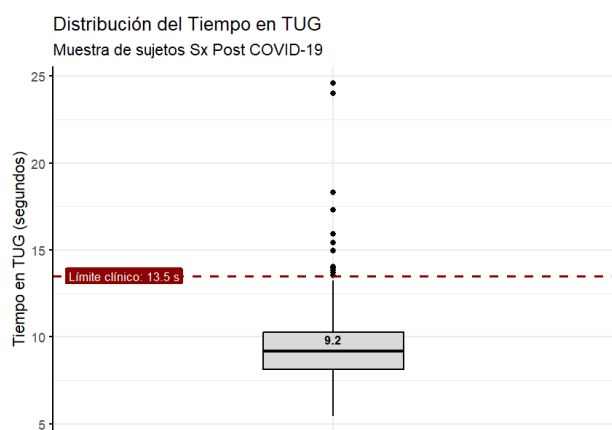


Figura 8(B)

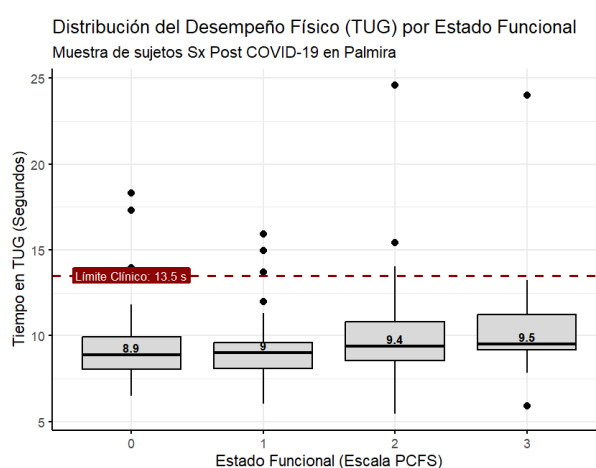


Figura 8(C)

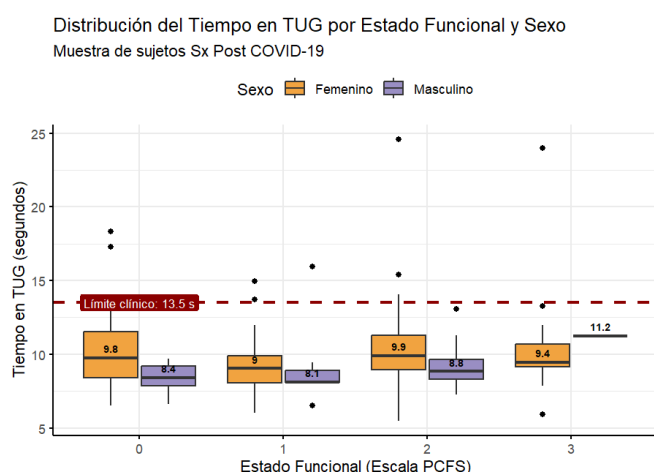


Figura 8(D)

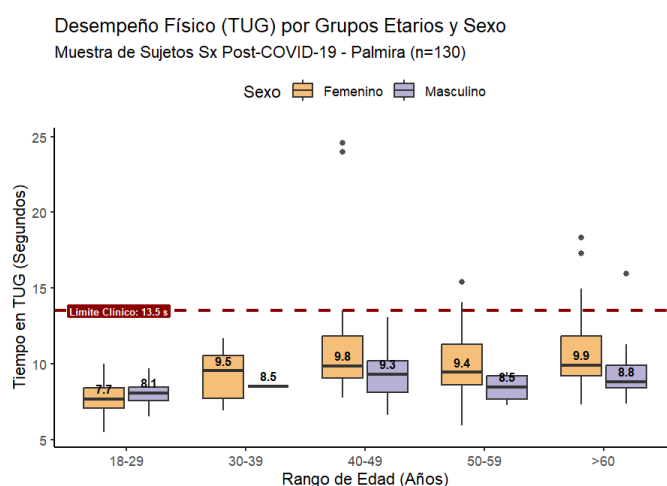


Figura 8. Distribución del desempeño físico de sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021 – 2023

Tabla 6. Análisis de correlación de Pearson entre el TUG y covariables relacionadas con fuerza muscular respiratoria y periférica

Variable	IMC (Kg/m ²)	PIM (cmH ₂ O)	PEM (cmH ₂ O)	Fuerza Prensil (Kg)	TUG (Segundos)
IMC (Kg/m ²)	1	0,07	0,09	-0,05	0,18
PIM (cmH ₂ O)	0,07	1	0,68	0,67	-0,33
PEM (cmH ₂ O)	0,09	0,68	1	0,56	-0,38
Fuerza Prensil (Kg)	-0,05	0,67	0,56	1	-0,45
TUG (Segundos)	0,18	-0,33	-0,38	-0,45	1

Análisis de severidad de la enfermedad según la atención clínica recibida

Complementariamente se desarrolló un análisis estratificando el nivel de severidad de la enfermedad según la atención clínica recibida. En este caso, personas que no recibieron atención hospitalaria se consideraron en un nivel leve (ambulatorio), mientras que aquellos que recibieron atención hospitalaria

fueron clasificados en nivel moderado (hospitalización en sala general) y severo (a quienes requirieron Unidad de Cuidados Intensivos UCI).

Según lo anterior, se evidenció que el sexo femenino presentó una mayor prevalencia en los diferentes grados de limitación funcional, independiente del nivel de severidad (Figura 9A). No obstante, no existe una relación estadísticamente significativa entre el sexo y el estado funcional cuando se controla por la severidad de la enfermedad (prueba de Cochran-Mantel-Haenszel, $p = 0.151$).

Asimismo, se identificó una relación proporcional en los niveles leve y moderado y el porcentaje de personas con mayor carga de síntomas persistentes (≥ 5): a mayor afectación funcional, se identificó un incremento porcentual respecto a la persistencia sintomática (Figura 9B). Esta relación resultó estadísticamente significativa una vez controlada la severidad (prueba de Cochran-Mantel-Haenszel, $p = 0.033$). Al estudiar desempeño físico de las personas respecto el nivel de severidad de la enfermedad (Figura 9C), se identificó que el grupo que estuvo hospitalizado presentó el menor tiempo en completar la prueba TUG (8.5 segundos), incluso por debajo del grupo de ambulatorios (9.4 segundos).

Figura 9(A)

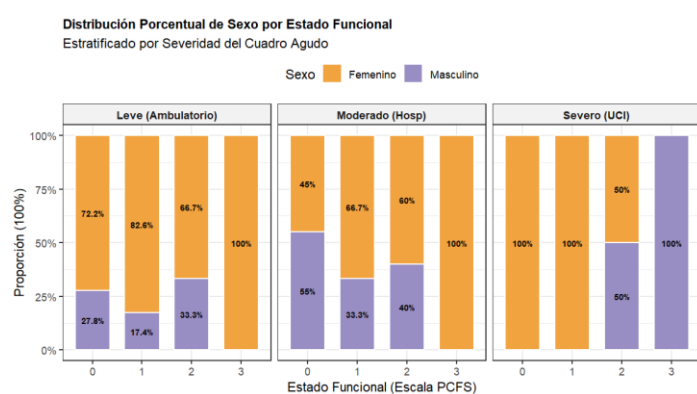


Figura 9(B)

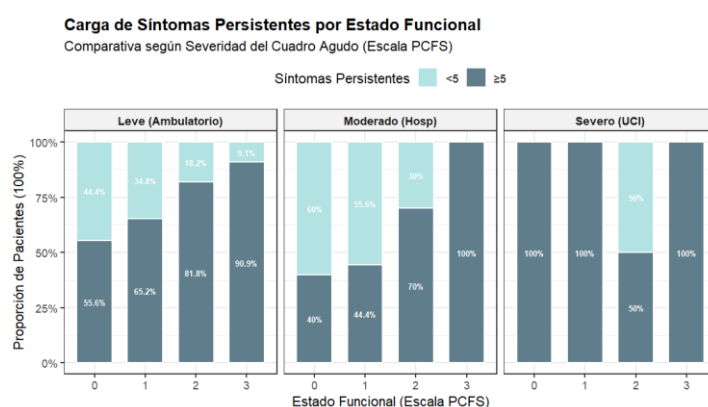


Figura 9(C)

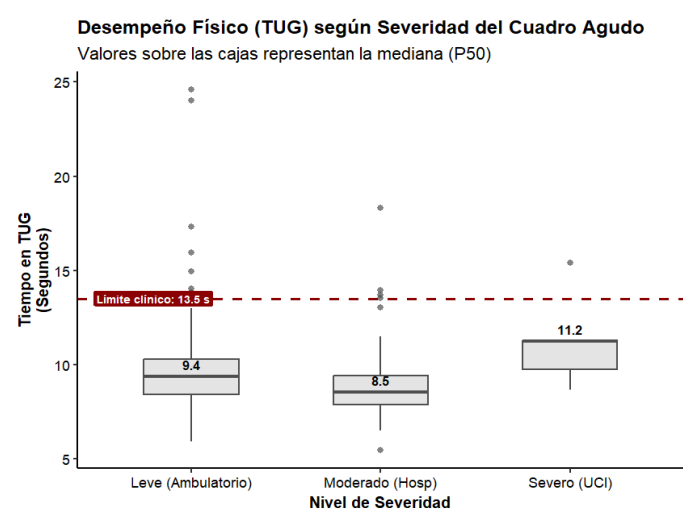


Figura 9(D)

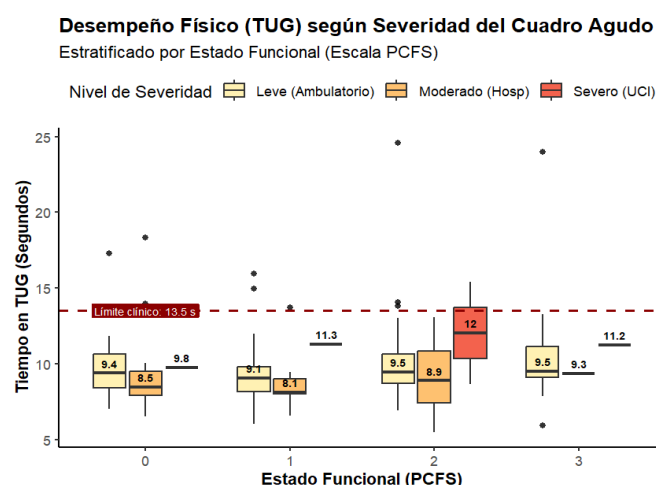


Figura 9. Distribución de la severidad del COVID-19 según variables de interés

Por otro lado, se encontró una diferencia en el comportamiento de la severidad específicamente en el estado funcional 2 (Figura 9D), que hace referencia a que el sujeto presenta una limitación para la

realización de las actividades diarias, en donde personas que estuvieron en UCI registraron un TUG superior (12 segundos) comparado con ambulatorios (9.5 segundos) y hospitalizados (8.9 segundos).

Adicionalmente, se analizó la edad promedio discriminada según el nivel de severidad, encontrando edades muy similares para los ambulatorios (49 años) y hospitalizados (51 años). Mientras que la edad media de las personas que requirieron Unidad de Cuidados Intensivos fue de 65 años.

Al analizar quienes componen cada grupo funcional (ver anexos 9-10, Tabla 3-4), se evidenció que en el estado de limitación más severo (grado 3), el 85% de los sujetos fueron pacientes de manejo ambulatorio, mientras que sólo el 8% tuvieron manejo por UCI. En este sentido, es importante destacar que, aunque el riesgo individual de un paciente que tuvo manejo ambulatorio de terminar en Grado 3 fue bajo (13%, según Anexo 10, la Tabla 4). No obstante, al examinar el riesgo individual del grupo UCI se observa el patrón inverso: pese a representar solo el 8% del volumen absoluto en Grado 3, este grupo presenta el peor pronóstico funcional relativo. El 60% de los pacientes que requirieron UCI evolucionó hacia una limitación funcional moderada o severa (40% en Grado 2 y 20% en Grado 3), y únicamente el 20% logró una recuperación funcional completa (Grado 0) — la proporción más baja entre los tres niveles de severidad (Anexo 10, Tabla 4).

Respecto a los grados de limitación funcional intermedios (Grados 1 y 2), se evidenció un comportamiento similar entre sí, en donde pacientes con manejo ambulatorio presentaron una participación de un poco más del 70% (70% y 73%, respectivamente), mientras que en personas que estuvieron hospitalizadas el porcentaje osciló entre el 22% y 27%, respectivamente. Sin embargo, al contrastar este comportamiento intermedio con la representatividad observada en los extremos (Grado 0 y Grado 3), se evidencia que la distribución global no es homogénea, esto indica que el estado funcional no se distribuye de manera aleatoria, por el contrario, se ve influido por el nivel de cuidado y severidad que el paciente requirió en la fase aguda de la enfermedad.

Finalmente, al analizar en el grupo de personas sin limitación funcional (Grado 0), se evidenció una distribución equitativa entre sujetos con manejo ambulatorio (46%) y hospitalización (51%), mientras que personas que requirieron UCI presentaron una participación de sólo el 3%, indicando que la ausencia de secuelas funcionales no es exclusiva de los cuadros leves, ya que la mitad de las personas que lograron una recuperación total experimentaron una severidad moderada (hospitalizado) que requirió atención hospitalaria.

Análisis de la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales

Tal como se describió en la sección de metodología, y en función de la naturaleza de la variable respuesta, se realizaron análisis de modelación mediante regresión logística ordinal.

Inicialmente, se estimó un modelo de regresión logística ordinal bivariado, en el cual la variable dependiente correspondió al estado funcional de los sujetos con síndrome Post-COVID-19 en Palmira durante 2021-2023, categorizado en cuatro niveles tal como se detalló en la sección de análisis exploratorio. Mientras que la variable independiente de objeto de estudio correspondió al desempeño físico, medido mediante el tiempo de ejecución de la prueba TUG (en segundos).

Los resultados mostraron un OR: 1.09 (IC 95%: 0.97 – 1.22), lo que indicó que por cada segundo adicional en el tiempo de ejecución de la prueba TUG, los sujetos presentaron 1.09 veces las posibilidades (odds) de ubicarse en un grado superior de limitación funcional. No obstante, esta asociación no alcanzó significancia estadística bajo los criterios convencionales ($p = 0.146$).

Tabla 7. Análisis bivariado entre desempeño físico y las limitaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
TUG (segundos)	1.09	[0.97 – 1.22]	0.146	No significativo

De acuerdo con la literatura científica, diversas condiciones sociodemográficas, clínicas y funcionales pueden actuar como variables de confusión o control en la relación entre el desempeño físico, medido mediante la prueba TUG, y las implicaciones funcionales. Por tal motivo, se desarrolló un modelo de regresión logística ordinal multivariado. Inicialmente se ajustaron modelos bivariados para cada covariable con el fin de preseleccionar aquellas que presentaron asociación con las implicaciones funcionales. La selección de las variables se realizó con base en criterios de relevancia clínica, plausibilidad causal y un valor $p \leq 0.2$. A partir de este primer filtro, se construyó un modelo múltiple que incluyó trece variables y fue depurado progresivamente hasta obtener el modelo final (tabla 7). Cabe resaltar que la variable de interés, correspondiente al desempeño físico, se mantuvo en el modelo durante todo el proceso de ajuste, independientemente de su significancia estadística, dado que constituye la exposición de principal del estudio y el objetivo del análisis multivariado fue estimar su efecto ajustado por los posibles factores de confusión.

Es importante resaltar, que, durante el proceso de elección del modelo óptimo, se evaluaron diferentes alternativas para de incorporar el desempeño físico (TUG), al modelo multivariado. En particular, esta variable se analizó de tres formas: como variable continua (segundos), dicotómica (≤ 10 s y >10 s) y politómica (<10 s, $10-20$ s y >20 s). En el modelo continuo, el TUG presentó un ORa de 0,92 (IC95%: 0,80–1,05; $p = 0,222$), con el menor criterio de información de Akaike (AIC = 295,52), indicando el mejor ajuste entre las alternativas evaluadas. Al categorizar la variable en dos grupos, el ajuste del modelo no mejoró (ORa = 0,76; $p = 0,483$; AIC = 296,53). De igual forma, la categorización en tres niveles tampoco evidenció una asociación estadísticamente significativa (ORa = 0,74 para $10-20$ s y ORa = 1,54 para >20 s; $p = 0,447$ y $p = 0,794$, respectivamente) y presentó el mayor AIC (298,32), además de errores estándar considerablemente más altos, particularmente para la categoría >20 segundos, lo que refleja una menor precisión de las estimaciones. La categorización del TUG no aportó información adicional al modelo y, por el contrario, implicó pérdida de ajuste, por ello, el TUG se conservó como variable continua, al ofrecer el mejor ajuste estadístico y representar de manera más adecuada su naturaleza.

El modelo final se expresa de la siguiente manera:

$$\log \left(\frac{P(Y \leq k | \mathbb{X})}{P(Y > k | \mathbb{X})} \right) = \alpha_k - \beta_1 \text{Edad} \\ - \beta_2 \text{Severidad} \\ - \beta_3 \text{Trabajador en sector salud} \\ - \beta_4 \text{Esquema de vacunación previa al COVID-19} \\ - \beta_5 \text{Síntomas persistentes} \\ - \beta_6 \text{TUG}$$

Para $k = 0, 1, 2$

donde,

$$Y: \text{Estado funcional (Escala PCFS)} = \begin{cases} 0 = \text{Sin limitación funcional} \\ 1 = \text{Presencia de síntomas como ansiedad, dolor o fatiga} \\ 2 = \text{Limitación para la realización de Actividades} \\ 3 = \text{Mayor limitación funcional} \end{cases}$$

k : Categorías de corte del estado funcional

$\mathbb{X} := (\text{Edad}, \text{Severidad}, \text{Trabajador Salud}, \text{Vacunación}, \text{Síntomas Persistentes}, \text{TUG})$

Tabla 8. Análisis multivariado (modelo final) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
Edad (años)	1,04	[1,02 - 1,06]	<0.001	Significativo
Severidad: Manejo hospitalario	0,18	[0,08 - 0,41]	<0.001	Significativo
Severidad: UCI	0,56	[0,09 - 3,65]	0.547	No significativo
Trabajador en sector salud	2,72	[1,09 - 6,76]	0.032	Significativo
Esquema de vacunación: Incompleto o ninguna dosis	5,85	[2,75 - 12,45]	<0.001	Significativo
Síntomas persistentes	1,14	[1,07 - 1,21]	<0.001	Significativo
TUG (segundos)	0,92	[0,8 - 1,05]	0.222	No significativo

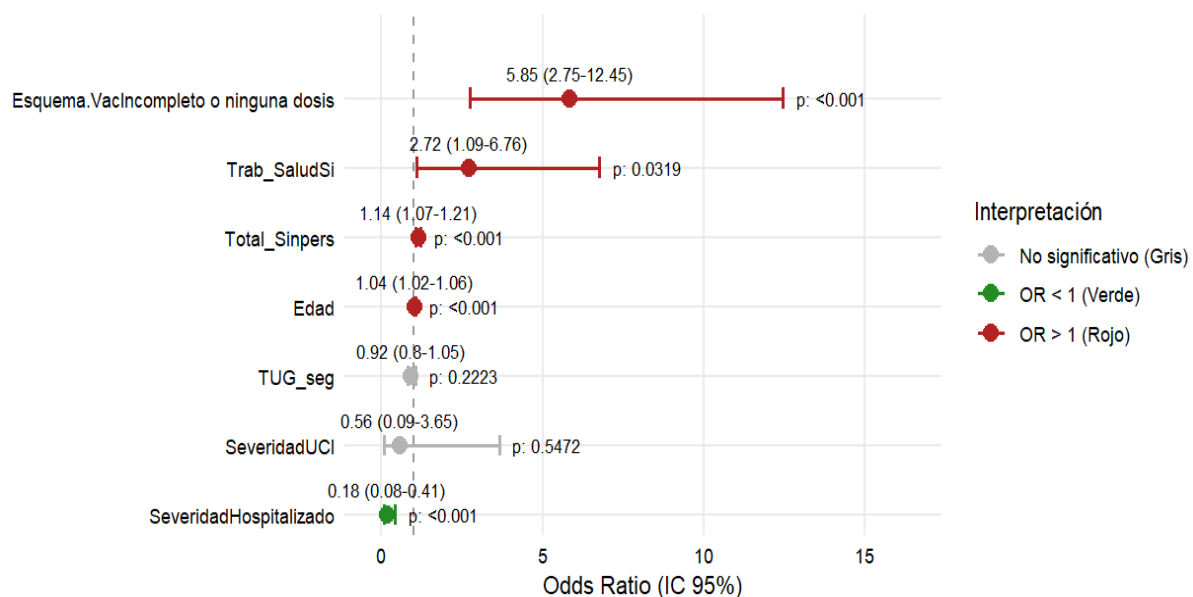


Figura 10. Forest Plot: Factores asociados al Estado Funcional (Modelo final)

Finalmente, se compararon las estimaciones del modelo múltiple con y sin valores atípicos, que fueron identificados durante el análisis descriptivo mediante el método del rango intercuartílico (IQR), para evaluar la influencia de estas observaciones sobre las estimaciones del modelo. La comparación entre ambos modelos evidenció que la dirección y magnitud de los coeficientes permanecieron estables, manteniéndose tanto las variables asociadas al estado funcional como la ausencia de asociación entre el desempeño físico medido mediante la prueba TUG y las implicaciones funcionales (Ver anexo 11, Tabla 5). Dado que los valores atípicos no alteraron las inferencias del estudio, se decidió conservarlos en el modelo final, dado que los tiempos prolongados representan respuestas biológicas y clínicas plausibles en pacientes con síndrome Post-COVID-19, por lo que omitirlos implicaría incurrir en sesgos de selección o pérdida de variabilidad clínica relevante de la muestra.

Aunque descriptivamente se observó una ligera tendencia hacia mayores tiempos de ejecución de la prueba TUG en los sujetos ubicados en los grados más altos de limitación funcional, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas. En general, la población objetivo no mostró compromiso severo de movilidad, dado que, independientemente del grado de limitación funcional, los tiempos de ejecución de la prueba se mantuvieron por debajo del punto de corte clínico de 13.5 segundos, considerado como referencia para indicar afectación del desempeño funcional. La correlación de rangos de Spearman entre el tiempo del TUG y el estado funcional evaluado mediante la PCFS fue positiva, pero de baja magnitud y no significativa ($\rho = 0,145$; $p = 0,101$). De manera consistente, el modelo de

regresión logística ordinal bivariado no mostró evidencia de una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables (OR: 1,09; IC95%: 0,97-1,22; $p = 0,146$). Después del ajuste por las covariables incluidas en el modelo multivariado, tampoco se identificó una asociación independiente estadísticamente significativa entre el tiempo de ejecución del TUG y un mayor grado de limitación funcional (ORa: 0,92; IC95%: 0,80-1,05; $p = 0,222$). Este resultado indica que, por cada incremento de un segundo en el tiempo de ejecución en la prueba TUG, las posibilidades de presentar un mayor grado de limitación funcional fueron 8% menores; el intervalo de confianza incluyó el valor nulo, por lo que la dirección y magnitud de esta estimación son inciertas y no deben interpretarse como un efecto protector. En conjunto, en los sujetos con síndrome Post-COVID-19 estudiados en el municipio de Palmira no se encontró evidencia estadística suficiente para establecer una asociación independiente entre el desempeño físico medido mediante el TUG y el estado funcional evaluado mediante la PCFS. En contraste, la edad, la carga de síntomas persistentes, el esquema de vacunación y la pertenencia laboral al sector salud presentaron asociaciones ajustadas con las categorías de la PCFS, lo que sugiere que el estado funcional posterior a la COVID-19 comprende dimensiones más amplias que la movilidad física evaluada específicamente a través de la prueba TUG.

En esta población, las limitaciones funcionales parecen estar más relacionadas con diversos factores tanto clínicos como sociodemográficos. En particular, sujetos con un esquema de vacunación incompleto o ausente presentaron 5.85 veces las posibilidades (odds) de ubicarse en un grado superior de limitación funcional (ORa: 5.85; IC95%: 2.75-12.45; $p=0.001$). De igual manera, los trabajadores del sector salud tuvieron 2.72 veces las posibilidades (odds) de presentar un mayor grado de limitación funcional que quienes no pertenecían a este sector (ORa: 2.72; IC95%: 1.09 – 6.76; $p=0.032$). Respecto a las variables continuas, por cada síntoma persistente adicional, los sujetos presentaron 1.14 veces las posibilidades (odds) de ubicarse en un grado superior de limitación funcional (ORa: 1.14; IC95%: 1.07-1.21; $p= 0.001$). Así mismo, por cada año adicional de edad, los sujetos presentaron 1.04 veces las posibilidades (odds) de ubicarse en un grado superior de limitación funcional (ORa: 1.04 IC95%: 1.02-1.06; $p= 0.001$).

Por su parte, los sujetos que requirieron hospitalización presentaron 0.18 veces las posibilidades (odds) de ubicarse en un grado superior de limitación funcional, en comparación con aquellos que no fueron hospitalizados (ORa: 0.18; IC95%: 0.08-0.41, $p<0.001$). Este resultado, podría estar relacionado con las características propias de la muestra/población objetivo, diferencias en el seguimiento clínico o distribución desigual de los sujetos entre categorías funcionales, tal como se describió en el análisis exploratorio de datos.

Diagnóstico del modelo final

El modelo de regresión ordinal ajustado, en su versión final, cumplió con los supuestos necesarios para su adecuada interpretación. La bondad de ajuste del modelo se estudió mediante la prueba de Pulkstenis-Robinson, diseñada específicamente para este tipo de modelos, arrojando un p -valor = 0.5859 ($p > 0.05$), lo que sugiere un adecuado ajuste del modelo. El supuesto de proporcionalidad de los odds fue evaluado a través de la prueba de razón de verosimilitud; el resultado arrojó un valor de $p=0.068$, lo cual no evidencia una violación estadísticamente significativa del supuesto del 5%, aunque está cercano al umbral convencional. Así mismo, se descartó la presencia de multicolinealidad entre las variables independientes mediante el cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF), demostrando que todas las variables evaluadas se situaron por debajo del umbral crítico ($VIF < 5$) (Ver anexo 12, Tabla 6).

Según evidencia científica, se ha identificado que el tiempo en completar la prueba TUG es mayor en mujeres comparado con hombres [46], razón por la cual, se desarrolló un análisis complementario en donde se ajustó un modelo adicional que incluyó un término de interacción entre el TUG y el sexo, evaluando una posible modificación del efecto entre estas variables. Sin embargo, dicha interacción no reflejó una modificación significativa del efecto (ORa: 0.73; IC95%: 0.48-1.13; $p=0.157$), lo que sugiere que, en esta población, la asociación entre el TUG y el estado funcional de sujetos con síndrome Post-COVID-19 no difiere entre hombres y mujeres. En consecuencia, el modelo final no incluyó la interacción evaluada (Tabla 9).

Adicionalmente, se ajustó un modelo alternativo en el que los síntomas persistentes fueron categorizados según su tipo en musculoesqueléticos, respiratorios, neurológicos, gástricos, dermatológicos, generales y cognitivos, en lugar de analizar la variable de carga total de síntomas. En este modelo, se encontró que pacientes con síntomas de tipo cognitivo presentan una mayor posibilidad (64%) de alcanzar estados de limitación funcional altos (ORa: 1.64; IC95%: 1.25-2.11; $p < 0.001$). Dado que este modelo evalúa una forma distinta de estudiar los síntomas persistentes, los resultados se presentan como parte de un análisis complementario para la identificación de patrones clínicos, manteniendo como modelo principal aquel que incluyó la carga total de síntomas (Tabla 10).

Tabla 9. Análisis multivariado (con término de interacción) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023.

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
Edad (años)	1,04	[1,01 - 1,06]	0.002	Significativo
Severidad: Manejo hospitalario	0,17	[0,07 - 0,39]	<0.001	Significativo
Severidad: UCI	0,49	[0,08 - 3,08]	0.446	No significativo
Trabajador en sector salud	2,88	[1,13 - 7,33]	0.026	Significativo
Esquema de vacunación: Incompleto o ninguna dosis	6,38	[2,96 - 13,76]	<0.001	Significativo
Síntomas persistentes	1,15	[1,08 - 1,22]	<0.001	Significativo
TUG:SexoF	0,73	[0,48 - 1,13]	0.157	No significativo

Tabla 10. Análisis multivariado (modelo complementario) de factores asociados a la limitación funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19. Palmira, 2021-2023.

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
Edad (años)	1,05	[1,02 - 1,07]	<0.001	Significativo
Severidad: Manejo hospitalizado	0,17	[0,07 - 0,38]	<0.001	Significativo
Severidad: UCI	0,67	[0,11 - 4,08]	0.661	No significativo
Trabajador en sector salud	3,46	[1,4 - 8,59]	0.007	Significativo
Esquema de vacunación: Incompleto o ninguna dosis	6,07	[2,86 - 12,9]	<0.001	Significativo
Síntomas cognitivos	1,64	[1,28 - 2,11]	<0.001	Significativo
TUG (segundos)	0,96	[0,84 - 1,09]	0.525	No significativo

8. DISCUSIÓN

8.1 Hallazgos principales

El síndrome Post-COVID-19 se ha consolidado como una entidad clínica emergente caracterizada por la persistencia de síntomas más allá de los tres meses posteriores a la infección aguda [3], con compromiso multisistémico que incluye manifestaciones cardiovasculares, musculoesqueléticas, respiratorias, cognitivas y renales, entre otras [13,14]. Esta condición se asocia con limitaciones en la realización de actividades de la vida diaria y, en consecuencia, con deterioro del estado funcional de los individuos afectados [17,18]. En este contexto, el presente estudio tuvo como propósito establecer la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira entre 2021 y 2023, aportando evidencia desde un contexto local aún poco explorado.

Los resultados obtenidos evidencian que el desempeño físico, evaluado mediante la prueba Timed Up and Go (TUG), no presentó una relación estadísticamente significativa con el estado funcional en la población estudiada. Este hallazgo sugiere, desde una perspectiva epidemiológica, que el deterioro funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19 constituye un fenómeno multifactorial y multidimensional, que no puede explicarse únicamente mediante indicadores de movilidad o rendimiento físico. Es probable que dicho desenlace esté determinado por la interacción compleja entre factores clínicos, demográficos, ocupacionales y contextuales. En este sentido, variables como el esquema de vacunación, la exposición asociada al trabajo en salud, la carga sintomática, la edad y la severidad del cuadro agudo mostraron relación estadísticamente significativa y relevancia clínica en los sujetos con síndrome Post-COVID-19 del municipio de Palmira. En consecuencia, estas variables serán discutidas a la luz de la evidencia científica disponible, con el fin de contextualizar los hallazgos y aportar a la comprensión integral del impacto funcional del síndrome Post-COVID-19.

Desempeño Físico (TUG)

En el análisis bivariado no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores del TUG entre niveles de estado funcional, ni en mujeres ($p=0.329$) ni en hombres ($p=0.260$), mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Estos hallazgos fueron consistentes con el modelo multivariado, en el que el TUG no se asoció significativamente con el estado funcional. Esto podría explicarse por una característica propia de los sujetos participantes en esta investigación: “la población no mostró compromiso severo de movilidad, dado que, independientemente del grado de limitación funcional, los tiempos de ejecución de la prueba se mantuvieron por debajo del punto de corte clínico de 13.5 segundos”. Además, la diferencia entre extremos funcionales (grado 3 vs. grado 0) fue menor a dos segundos, lo que explica el resultado del odds ratio y reduce capacidad discriminativa.

En Brasil, se identificó el TUG como predictor independiente de las puntuaciones PCFS. Esta diferencia observada en los resultados respecto a nuestro estudio puede deberse a que los pacientes del estudio de Dos Santos y cols tenían un índice de masa corporal ($IMC\ 31.8 \pm 4.7$, $p = 0.047$) y una edad superior (57.1 ± 13.7 años, $p = 0.012$) estas dos variables se relacionan directamente proporcional con el TUG, es decir a mayor edad e IMC más tiempo se tarda en completar el TUG. Así mismo, los pacientes clasificados con COVID-19 grave permanecieron más tiempo en la UCI y hospitalizados.

Otra diferencia entre nuestros resultados y los reportados por el estudio pueden explicarse, en parte, por el enfoque estadístico utilizado. Mientras dicho estudio empleó una regresión logística binaria para evaluar la asociación entre el TUG y la gravedad de la enfermedad esto hace que las diferencias entre grupos suelen ser más evidentes debido que solo son dos categorías ($\beta = 0.573$, $p < 0.001$), nuestra investigación utilizó un modelo de regresión logística ordinal. Este tipo de análisis estima simultáneamente la probabilidad de pertenecer a múltiples categorías ordenadas y, al ajustar por covariables, evalúa el efecto independiente del TUG. En este contexto, la limitada variabilidad de los tiempos registrados con predominio de valores inferiores a 13.5 segundos redujo la capacidad discriminativa del TUG, lo que pudo atenuar su asociación con el estado funcional y explicar la ausencia de significancia estadística.

Battistella LR y cols reporta que alrededor del 41.5% de los participantes requirió de tratamiento con ventilación mecánica invasiva, la carga de síntomas persistentes fue superior, indicando una prevalencia del 64% para dolor y malestar y disnea. Así mismo, el valor de fuerza prensil fue deficiente en el 52% de la población analizada, por tanto, el resultado de estas variables influyó en la duración del tiempo de la prueba TUG con 13.07 segundos ± 6.49 [52], siendo un resultado superior al encontrado en el presente estudio.

En Colombia, un estudio encontró mayor tiempo de TUG en pacientes con ingreso a UCI, con mediana de 17 segundos frente a 14.5 segundos en no UCI [31]. Sin embargo, en este estudio se incluyeron pacientes con antecedente de COVID-19 sin diagnóstico confirmado de síndrome Post-COVID-19. Teniendo en cuenta que haber contraído COVID 19 no traduce o significa tener esta condición, también

las evaluaciones se realizaron durante la estancia hospitalaria lo cual limita el rendimiento del TUG y explica valores superiores en comparación con el presente estudio.

Por otra parte, en un estudio de casos y controles los pacientes post-COVID presentaron un TUG significativamente mayor que los controles (7.9 ± 1.2 s vs. 7.2 ± 0.9 seg; $p = 0.049$), indicando peor desempeño físico, no se encontró una asociación significativa entre el TUG y la duración de la estancia en UCI TUG ($r = -0.095$, $p = 0.64$) (48). Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio debido al tamaño de muestra $n=26$ pacientes en el grupo COVID-19. Con este tamaño de muestra, el poder estadístico para detectar asociaciones fue limitado, especialmente cuando la relación entre variables es débil o moderada. Además, Los pacientes presentaron tiempos relativamente cercanos entre sí (promedio ≈ 7.9 segundos). Cuando existe poca dispersión en los datos, es más difícil identificar correlaciones estadísticamente significativas.

En términos epidemiológicos, la ausencia de relación en el presente estudio no descarta utilidad clínica del TUG, por el contrario, sugiere que, en esta población, la funcionalidad global está más influenciada por síntomas persistentes y factores sistémicos que por limitaciones motoras aisladas.

Estado funcional

Respecto al estado funcional de la muestra estudiada, el 70% de los participantes se ubicó en los grados 1 (25.4%), 2 (34.6%) y 3 (10%), lo que sugiere una persistencia importante de secuelas funcionales en esta población. Estos resultados son consistentes con reportes nacionales e internacionales. Machado F., en un estudio orientado a evaluar la validez de constructo de la escala PCFS, identificó que la mayoría de las participantes se encontraba en los grados 2 y 3, con frecuencias de 33% y 52%, respectivamente [75].

En el contexto nacional, Mejía-Fique y colaboradores determinaron el estado funcional en una población de Bogotá y reportaron que el 30% presentó limitaciones funcionales severas, el 15% moderadas y el 38% ligeras [76] y el 79% de los participantes permaneció en la UCI lo que indicó mayor severidad de la enfermedad, lo cual explica una limitación funcional severa superior comparada con nuestro estudio. De igual manera, en 2024, Navas-Ríos en Medellín en un estudio que incluyó pacientes derivados a rehabilitación con infección grave (60%) y alta carga de síntomas como mialgias y fatiga que evidenciaron limitaciones funcionales moderadas en actividades de la vida diaria como deambulación (25%), tareas domésticas (27.3%), desplazamientos locales (31.3%) y compras (29.2%) [77]. En conjunto, estos hallazgos sugieren que las secuelas funcionales Post-COVID-19 representan un problema persistente de salud pública, con impacto sobre la autonomía y participación social.

Vacunación previa al COVID-19

En los habitantes de Palmira con síndrome post-COVID-19, las limitaciones funcionales se relacionaron con un esquema de vacunación previo al COVID-19 incompleto o ausente, incrementando casi cinco veces la posibilidad de presentar mayor limitación funcional (ORa: 5.85; IC95%: 2.75-12.45; $p=0.001$). Estos resultados indican desde una perspectiva causal, la vacunación podría actuar reduciendo la severidad de la infección aguda, la respuesta inflamatoria sistémica y la carga viral. Adicionalmente, existe plausibilidad biológica que respalda esta relación, ya que la vacunación induce una respuesta inmunológica específica que favorece un control más temprano de la infección y limita la replicación viral. Esto podría disminuir la activación persistente del sistema inmunológico y reducir fenómenos asociados con disfunción endotelial, daño tisular y procesos inflamatorios prolongados, mecanismos que han sido implicados en el desarrollo de alteraciones funcionales posteriores a la infección [78], estos mecanismos están potencialmente relacionados con menor riesgo de secuelas persistentes. En concordancia, un estudio prospectivo en Alemania determinó que, a los seis meses, el 51.8% de los pacientes presentaba limitaciones funcionales según la PCFS, y que el número de dosis recibidas fue un predictor significativo del estado de discapacidad ($p<0.05$), frente a los no vacunados, en donde una dosis redujo el riesgo de discapacidad en 28% y dos dosis en 52% [79].

Otros estudios que evaluaron la relación entre vacunación y síndrome Post-COVID-19 mediante regresión logística también encontraron que los pacientes no hospitalizados parcialmente vacunados presentaban mayor sintomatología (ORa: 2.51; IC95%: 1.21 - 5.90; $p=0.02$) [80]. Aunque la magnitud del efecto fue menor a la encontrada en el presente estudio, los resultados son consistentes en señalar un efecto protector de la vacunación.

Trabajar en sector salud

Trabajar en el sector salud incrementó 2.72 veces la posibilidad de presentar mayores limitaciones funcionales (IC95%: 1.09 - 6.76; $p=0.032$). Este hallazgo puede explicarse por una mayor exposición ocupacional al virus durante la pandemia, sumado a otros factores de riesgo como sobrecarga laboral, estrés crónico y comorbilidades preexistentes. Para el presente estudio el 19.2% de los participantes pertenecían al sector salud, más de la mitad (56%) no tenían esquema completo de vacunación previo al COVID, el 88% presentaron algún grado de limitación funcional, y el 80% de ellos estaba activo laboralmente, al contrastar los datos con participantes que no eran trabajadores de la salud, se observó diferencias significativas ($p<0.001$) con variables como la edad y el nivel educativo (Ver anexo 13, Tabla 7). Todo ello implica una alta exposición para profesionales de salud en el municipio de Palmira sin esquema de vacunación, y en edades jóvenes.

Un estudio publicado en Indonesia reportó que la mayoría de los trabajadores sanitarios tuvo exposición directa a pacientes (78.3%), fue diagnosticada con COVID-19 en 2021 (42.5%) y solo el 20.9% contaba con esquema de vacunación completo [81]. Asimismo, investigaciones previas evidencian que trabajadores de la salud con mayores limitaciones funcionales (PCFS 3-4) presentaron peor calidad de vida, mayor necesidad de hospitalización y mayor carga sintomática previa [82].

Por otro lado, en Italia, Ginevra-Lulli y colaboradores encontraron que la disnea y la fatiga durante la fase aguda se asociaron significativamente con limitaciones en las actividades laborales posteriores [83]. En Colombia, estudios en trabajadores de la salud también reportan limitaciones leves a moderadas antes del inicio de programas de rehabilitación cardiopulmonar [77]. Lo anterior, sugiere que, en términos epidemiológicos, este grupo ocupacional constituye una población prioritaria para vigilancia, prevención y seguimiento.

Edad

Por cada año adicional de edad, incrementa la posibilidad de alcanzar un grado de mayor limitación funcional en 4% (ORa: 1.04; IC95%: 1.02 - 1.06; $p=0.001$). Este comportamiento evidencia una relación dosis-respuesta, lo cual fortalece la plausibilidad epidemiológica de la relación.

La edad ha sido identificada como un factor relevante en la variación de los puntajes de la escala PCFS. Haussein reportó que los pacientes de mayor edad presentaban peores grados de limitación funcional ($p=0.003$), al igual que el sexo femenino [84]. Estudios más recientes señalan que los pacientes mayores tienden a reportar más síntomas persistentes, especialmente fatiga y disnea, lo que contribuye a mayores limitaciones funcionales [85,86]. Igualmente, para los sujetos del con síndrome Post-COVID-19 en Palmira que reportaron en un 67.9% reportan dolor articular y más de la mitad 51.9% fatiga. Estos resultados podrían explicarse por menor reserva fisiológica, mayor carga de comorbilidades y procesos inflamatorios más prolongados.

Síntomas persistentes

Se observó que, por cada síntoma persistente adicional se aumenta la posibilidad de alcanzar un grado de mayor limitación funcional en 14% (ORa: 1.14; IC95%: 1.07-1.21; $p=0.001$). Este hallazgo sugiere un gradiente clínico entre carga sintomática y deterioro funcional. El síntoma más prevalente en todos los estados fue el dolor articular, aumentando progresivamente desde el grado 1 (66.67%) hasta el grado 3 (92.31%), que hace referencia al grupo de mayor limitación funcional. Además, la fatiga persistente también se presentó con alta frecuencia en todos los grupos, especialmente en los estados más

avanzados grado 2 (55%) y grado 3 (69%). En el grado 0, el cual corresponde a sin limitación funcional, predominaron síntomas físicos generales como dolor de cabeza y caída del cabello, mientras que en el grado 1 manifestaron síntomas emocionales como ansiedad. Los síntomas persistentes reportados en este estudio coinciden con la literatura. Un estudio multicéntrico en pacientes con síndrome post-COVID-19 mostró que cefalea, cambios de humor, insomnio, alteraciones auditivas, ojos secos, disnea y opresión torácica fueron significativamente más frecuentes entre quienes reportaban limitaciones funcionales ($p < 0.001$) [87]. Otro estudio identificó como síntomas más comunes la mialgia (17.8%), fatiga (15.9%), disnea (12%) y cefalea (9.1%) [85].

En Colombia, uno de los estudios más amplios en sujetos con síndrome Post-COVID-19 ($n=1047$) reportó pérdida de apetito, palpitaciones e infecciones en 73.5%, síntomas respiratorios en 62.7%, otorrinolaringológicos en 60.5% y neurológicos en 13% [88]. En términos epidemiológicos, la acumulación de síntomas persistentes puede interpretarse como marcador de mayor severidad sistémica y predictor de discapacidad.

Síntomas cognitivos

En los habitantes de Palmira con síndrome Post-COVID-19, los síntomas cognitivos incrementaron en 64% la posibilidad de alcanzar estados funcionales más altos de limitación (ORa: 1.64; IC95%: 1.25 - 2.11; $p < 0.001$). Al caracterizar esta subpoblación (Ver anexo 14, Tabla 8), se observó un predominio de mujeres (68.2%) con una edad promedio de 46.6 años. Este análisis complementario permitió identificar patrones clínicos específicos con impacto funcional relevante, evidenciándose una alta persistencia sintomática, donde el 84.1% de los sujetos manifestó una alta carga de comorbilidades (≥ 5 síntomas persistentes). Así mismo, un poco más de la mitad de la población evaluada (51.1%) se situó en los grados de limitación más altos (grados 2 y 3).

Una revisión sistemática de 48 estudios encontró una prevalencia global de deterioro cognitivo de 22% (IC95%: 17% - 28%; $p < 0.001$; $n=13.232$), además de importante compromiso funcional [89]. Schild KA y colaboradores identificaron trastorno neurocognitivo en 59.6% de los casos, con alteraciones en aprendizaje/memoria (60.7%), funciones ejecutivas (60.7%) y atención compleja (51.6%) [90]. Asimismo, mediante la escala MoCA se observó mayor deterioro cognitivo en sujetos post-COVID-19 respecto al grupo control (13.3% vs 1.6%; $p = 0.04$) [91]. Estos déficits pueden pasar inadvertidos en la evaluación clínica rutinaria, pero impactan de forma sustancial la autonomía, el retorno laboral y la funcionalidad cotidiana.

Hospitalización

Haber estado hospitalizado se asoció con menor posibilidad de alcanzar estados de limitación funcional más altos. Aunque este hallazgo podría parecer contradictorio, probablemente refleja características propias de la población estudiada, posibles diferencias en acceso a atención o seguimiento clínico oportuno.

La literatura reporta en su mayoría peores desenlaces funcionales en pacientes hospitalizados cuando se compara con sujetos no hospitalizados con síndrome Post-COVID-19. Sharapiyeva A. encontró menores distancias en la prueba de caminata de seis minutos (435 ± 109.3 m vs 519.3 ± 72.3 m; $p < 0.001$) y mayores puntuaciones PCFS, predominantemente niveles 3-4, lo que refleja deterioro funcional moderado a grave [92,93]. No obstante, la hospitalización no siempre representa de forma completa la severidad clínica ni predice secuelas posteriores. Algunos pacientes manejados ambulatoriamente presentaron múltiples síntomas agudos que persistieron más de tres meses y evolucionaron hacia síndrome Post-COVID-19. En concordancia, Laskovski reportó que, aun sin hospitalización, 40.7% de los pacientes presentó algún grado de limitación funcional un año después de la infección [94]. Otro estudio comparativo encontró mayor limitación para retornar a actividades cotidianas en pacientes ambulatorios frente a hospitalizados [92].

En síntesis, los resultados sugieren que la severidad aguda medida por hospitalización no capta completamente el riesgo de discapacidad posterior, como ocurrió en el presente estudio, en comparación con los pacientes ambulatorios, los hospitalizados presentaron una mayor frecuencia de más de cinco síntomas agudos (87.5% vs. 75.3%) y una mayor proporción de personas pertenecientes a estrato socioeconómico bajo (55% vs. 41.2%). Sin embargo, los pacientes hospitalizados mostraron un mejor desempeño físico en la prueba TUG en comparación con los ambulatorios (9.16 vs. 9.97 segundos) (Anexo 15, Tabla 9). Por lo que se requieren modelos predictivos más integrales que incorporen carga sintomática, vulnerabilidad individual y determinantes sociales.

En conclusión, desde la perspectiva del modelo biopsicosocial el síndrome Post-COVID-19 representa una condición multifactorial influenciada por factores biológicos, psicológicos y sociales que convergen e influyen en el estado de salud. En la población estudiada, las mayores limitaciones funcionales se asociaron principalmente con la ausencia o incompletitud del esquema de vacunación, la edad avanzada estas dos variables se refieren aspectos biológicos, la presencia de síntomas persistentes y, especialmente, el compromiso cognitivo aspectos psicológicos y el trabajo en el sector salud desde una perspectiva social del modelo. Aunque el desempeño físico medido mediante la prueba TUG no mostró relación significativa, los hallazgos evidencian que la funcionalidad posterior a la COVID-19 depende de múltiples determinantes clínicos y epidemiológicos, lo que resalta la necesidad de estrategias integrales de seguimiento, prevención y rehabilitación.

8.2 Fortalezas y Limitaciones

Como parte de las fortalezas de la presente investigación, se describen las siguientes:

- El presente estudio abordó un problema emergente y de alta relevancia en salud pública como el síndrome Post-COVID-19, especialmente en un contexto local poco estudiado como el municipio de Palmira. Esto aporta evidencia epidemiológica nacional en una problemática con limitada información.
- La presente investigación aporta evidencia local sobre las implicaciones funcionales del síndrome Post-COVID-19 en población adulta del municipio de Palmira entre 2021 – 2023, abordando de forma integral el estado funcional desde una perspectiva biopsicosocial, al incluir variables sociodemográficas, clínicas y de implicación funcional, permitiendo comprender el fenómeno más allá de una visión exclusivamente fisiológica.
- Finalmente, se realizó un análisis multivariado para determinar los factores relacionados con el síndrome Post-COVID-19. Este enfoque resulta diferencial en muchos de los estudios nacionales desarrollados, además, se complementó con análisis estratificados por sexo, edad y severidad clínica, lo que permitió identificar patrones diferenciales en el estado funcional de la población evaluada.

A continuación, se presentan las principales limitaciones del estudio:

- Si bien se incluyeron 130 participantes, número superior al tamaño mínimo calculado para el macroproyecto, el análisis de sensibilidad mostró que esta muestra presentó una potencia limitada para detectar asociaciones pequeñas entre el TUG y la escala PCFS. Por tanto, la ausencia de significancia estadística no permite descartar completamente la existencia de efectos de baja magnitud. Además, la reducida variabilidad observada en los tiempos de ejecución de la prueba TUG y la baja frecuencia de participantes en los grados más altos de limitación funcional pudieron disminuir la capacidad para identificar diferencias entre las categorías de la PCFS. Se recomienda, que futuras investigaciones se incluya un mayor número de participantes, que posibilite la inclusión de mayor heterogeneidad clínica y funcional, con el fin de mejorar la precisión de las estimaciones y detectar asociaciones pequeñas entre el desempeño físico y el estado funcional en sujetos síndrome Post-COVID-19.

- Se recomienda para estudios posteriores la inclusión de otras pruebas de desempeño físico, tales como test de caminata de 6 minutos, prueba de esfuerzo, ergoespirometría. Esto con el fin de determinar cuál es la más sensible o fiable para la población evaluada.
- Los participantes provinieron de una cohorte específica del municipio de Palmira, limitando la generalización de resultados a otras poblaciones.

8.3 Implicaciones en Salud Pública

Desde la práctica clínica, el estudio resalta la necesidad de implementar procesos de evaluación integral y seguimiento longitudinal en personas con antecedentes de infección por SARS-CoV-2, especialmente en aquellas con persistencia de síntomas, limitaciones funcionales y disminución del desempeño físico. La elevada proporción de participantes con algún grado de afectación funcional según la escala PCFS evidencia que las secuelas del síndrome Post-COVID-19 trascienden la fase aguda de la enfermedad y requieren estrategias de rehabilitación cardiopulmonar e interdisciplinaria orientadas a la recuperación de la funcionalidad y la calidad de vida.

Aunque la asociación entre el desempeño en la prueba Timed Up and Go (TUG) y el estado funcional no alcanzó significancia estadística, se observó una tendencia a mayores tiempos de ejecución en los participantes con mayor grado de limitación funcional. Este hallazgo sugiere que el TUG podría constituir una herramienta complementaria dentro de la valoración funcional integral de personas con síndrome Post-COVID-19, particularmente por ser una prueba sencilla, de bajo costo y de fácil aplicación en diferentes niveles de atención. Sin embargo, se requieren estudios con mayor tamaño muestral y diseño longitudinal que permitan establecer con mayor precisión su utilidad clínica en esta población.

A nivel de salud pública, la presente investigación aporta evidencia local sobre las características funcionales y clínicas de adultos con síndrome Post-COVID-19 en el municipio de Palmira durante el periodo 2021-2023, contribuyendo al reconocimiento de esta condición como un problema persistente que continúa generando necesidades de atención después de la fase aguda de la infección. La alta frecuencia de síntomas persistentes y de limitaciones funcionales observada evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de vigilancia, seguimiento y rehabilitación dirigidas a esta población, con el fin de reducir el impacto sobre la capacidad funcional, la participación social y la calidad de vida.

Los resultados también resaltan la importancia de incorporar la evaluación funcional dentro de los programas de atención a personas con síndrome Post-COVID-19. Aunque la asociación entre el TUG y el estado funcional no fue estadísticamente significativa, la tendencia observada sugiere que la valoración objetiva del desempeño físico podría complementar la identificación temprana de individuos con mayor compromiso funcional, favoreciendo la remisión oportuna a programas de rehabilitación y el seguimiento clínico, especialmente en escenarios de atención primaria donde se requieren herramientas de fácil implementación.

Asimismo, la identificación de grupos con mayor afectación funcional, como mujeres, adultos mayores y personas con múltiples síntomas persistentes, puede orientar la priorización de intervenciones, la asignación eficiente de recursos y el desarrollo de modelos de atención diferenciados. Estos hallazgos respaldan la necesidad de incluir el síndrome Post-COVID-19 dentro de las estrategias de atención de enfermedades crónicas y de rehabilitación del sistema de salud colombiano, favoreciendo la planificación de políticas públicas dirigidas a disminuir la discapacidad, prevenir el deterioro funcional y optimizar la recuperación de esta población.

9. CONCLUSIONES

El síndrome Post-COVID-19 constituye una condición multifactorial con impacto sobre el estado funcional de las personas afectados. En la población estudiada, la mayoría de los participantes (70%) presentó algún grado de limitación funcional posterior a la infección por COVID-19.

Aunque descriptivamente se observó una tendencia hacia mayores tiempos en la prueba Timed Up and Go (TUG) en sujetos con peor estado funcional, no se evidenció una relación estadísticamente significativa entre el desempeño físico y las limitaciones funcionales después del ajuste multivariado. Este hallazgo sugiere que la funcionalidad posterior a la COVID-19 está explicada en mayor medida por la carga de síntomas persistentes, el esquema de vacunación y la pertenencia laboral al sector salud, más que por alteraciones motoras y respaldan una comprensión biopsicosocial del síndrome Post-COVID-19, donde el deterioro funcional surge de la interacción entre múltiples dimensiones biológicas, psicológicas y sociales.

Los hallazgos evidencian que pacientes que fueron atendidos de forma ambulatoria también pueden desarrollar secuelas funcionales, lo cual sugiere que la severidad de la enfermedad no explica completamente el riesgo de afectación posterior.

Desde una perspectiva epidemiológica, los hallazgos apoyan la necesidad de fortalecer estrategias de seguimiento clínico, rehabilitación integral y vigilancia del síndrome Post-COVID-19, especialmente en adultos mayores y poblaciones vulnerables.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Coronavirus. [Internet]. [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
2. Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19) [Internet]. [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: [https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19#:~:text=COVID%2D19\)%E2%80%8E-,Enfermedad%20por%20el%20Coronavirus%20%E2%80%8E%E2%80%8E\(COVID%2D19\)%E2%80%8E,30%20de%20enero%20de%202020.](https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19#:~:text=COVID%2D19)%E2%80%8E-,Enfermedad%20por%20el%20Coronavirus%20%E2%80%8E%E2%80%8E(COVID%2D19)%E2%80%8E,30%20de%20enero%20de%202020.)
3. Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-disease-(covid-19))
4. COVID-19 Cases, World [Internet]. [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c>
5. Noticias Nacional Centre for Infectious Diseases. [Internet]. [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/21-5-2021-america-latina-caribe-superan-millon-muertes-por-covid-19>
6. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 118 de 2026: disposiciones relacionadas con la vigilancia y seguimiento epidemiológico de COVID-19 en Colombia [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2026 [citado 2026 mayo 29]. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=192077>
7. Análisis de Situación Integral en Salud en el municipio de Palmira – 2022. [Internet]. [citado 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=70366>
8. Instituto Nacional de Salud (INS). Fallecidos COVID-19 en Colombia [Internet]. Bogotá: INS; 2025 [citado 2026 mayo 29]. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Fallecidos-COVID-en-Colombia/jp5m-e7yr>
9. Definición de caso clínico de la condición post-COVID-19 según consenso Delphi, 6 de octubre 2021. [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1

10. Prevalencia global de la enfermedad poscoronavirus 2019 (COVID-19) o COVID persistente: un metaanálisis y una revisión sistemática. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://academic.oup.com/jid/article/226/9/1593/6569364?login=false>
11. David N. Cutler. The Economic Cost of Long COVID: An Update. [Internet]. Disponible en: https://scholar.harvard.edu/sites/scholar.harvard.edu/files/cutler/files/long_covid_update_7-22.pdf
12. Pike J, Kompaniyets L, Lindley MC, Saydah S, Miller G. Direct Medical Costs Associated with Post-COVID-19 Conditions Among Privately Insured Children and Adults. *Prev Chronic Dis*. [Internet]. 2023. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9923935/#R2>
13. SeyedAlinaghi S, Afsahi AM, MohsseniPour M, Behnezhad F, Salehi MA, Barzegary A, et al. Late complications of COVID-19: a systematic review of current evidence. *Arch Acad Emerg Med* [Internet]. 2021;9(1):e14. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/aaem.v9i1.1058>
14. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, et al. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med* [Internet]. 2021;27(4):626–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y>
15. Desai AD, Lavelle M, Boursiquot BC, Wan EY. Long-term complications of COVID-19. *Am J Physiol Cell Physiol* [Internet]. 2022;322(1):C1–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1152/ajpcell.00375.2021>
16. Brito E, Darío A. A propósito de la definición clínica oficial de la enfermedad pos-COVID-19 por la OMS. *Medisur* [Internet]. 2022 [citado el 12 de mayo de 2025];20(1):10–7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2022000100010&script=sci_arttext&tlng=en
17. Liguori G, American College of Sports Medicine (ACSM). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. 4a ed. La Villa y Corte de Madrid, España: Ovid Technologies; 2021
18. Cuenot M. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. *EMC - Kinesiterapia - Med Fís* [Internet]. 2018;39(1):1–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1293-2965\(18\)88602-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1293-2965(18)88602-9)
19. Hayes LD, Sanal-Hayes NEM, McLaughlin M, Berry ECJ, Sculthorpe NF. Las personas con COVID prolongada y EM/SFC presentan un deterioro similar del equilibrio y la capacidad física: Un estudio de casos y controles. *Am J Med* [Internet]. 2025;138(1):140–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2023.06.028>
20. Komici K, Bencivenga L, Rengo G. Editorial: Post COVID-19 physical performance and functional capacity. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022;9:920645. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2022.920645>
21. Pizarro-Pennarolli C, Sánchez-Rojas C, Torres-Castro R, Vera-Urbe R, Sanchez-Ramirez DC, Vasconcello-Castillo L, et al. Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: a systematic review. *PeerJ* [Internet]. 2021;9(e11026):e11026. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.11026>
22. Torres-Castro R, Núñez-Cortés R, Larrateguy S, Alsina-Restoy X, Barberà JA, Gimeno-Santos E, et al. Assessment of exercise capacity in post-COVID-19 patients: ¿How is the appropriate test chosen? *Life (Basel)* [Internet]. 2023;13(3):621. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/life13030621>
23. Tan TC, Guo YY, Ho DJ, Sanwari NAB, Quek PH, Tan RS, et al. Reference values, determinants and regression equation for the Timed-Up and Go test (TUG) in healthy Asian population aged 21 to 85 years. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023;20(9). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20095712>

24. Ascencio EJ, Cieza-Gómez GD, Carrillo-Larco RM, Ortiz PJ. Timed up and go test predicts mortality in older adults in Peru: a population-based cohort study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2022;22(1):61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-022-02749-6>
25. Kowal M, Morgiel E, Winiarski S, Gieysztor E, Madej M, Sebastian A, et al. Effect of COVID-19 on musculoskeletal performance in gait and the Timed-Up and Go Test. *J Clin Med* [Internet]. 2023;12(13). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm12134184>
26. Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S, et al. The post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J* [Internet]. 2020;56(1):2001494. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01494-2020>
27. Leite LC, Carvalho L, Queiroz DM de, Farias MSQ, Cavalheri V, Edgar DW, et al. Can the post-COVID-19 functional status scale discriminate between patients with different levels of fatigue, ¿quality of life and functional performance? *Pulmonology* [Internet]. 2022;28(3):220–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pulmoe.2022.01.001>
28. Betancourt-Peña J, Ávila-Valencia JC, Palacios M, Rodríguez-Castro. Traducción y adaptación cultural de la escala The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS) Scale al español (Colombia). disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002021000200018&script=sci_arttext&tlng=pt
29. Carantón Pineda FA. Validación de la escala del estado funcional post-COVID-19 (PCFS) versión en español (Colombia). *Mov. cient.* [Internet]. 13 de junio de 2025 [citado 30 de mayo de 2026];18(2):21-30. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/3008>
30. Benavides-Córdoba V, Guerrero-Jaramillo D, Ávila-Valencia JC, Torres-Castro J, Betancourt-Peña J. Comparison of clinical aspects according to the Post Covid Functional Status Scale in patients after COVID-19. [Internet]. 2022. Disponible en: <https://publications.ersnet.org/content/erj/60/suppl66/1549.abstract>
31. Gafaro MPG, Soto KE, Gálvez LA, Sánchez MAT. Medidas de funcionalidad en pacientes post-COVID atendidos en un hospital universitario de cuarto nivel. Análisis por ingreso a la unidad de cuidados intensivos. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 129. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/bfd5/8da9fee62622a466f22be18abc21a102bb0a.pdf>
32. Bastos JRM, Melo IB de AP, dos Anjos FV. Asociación entre el equilibrio postural y el estado funcional en pacientes no hospitalizados tras la COVID-19. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2024;28(100781):100781. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.100781>
33. COVID-19 Rapid Guideline: Managing the long-term effects of COVID-19. National Institute for Health and Care Excellence; 2024. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567261/>
34. Morioka S, Tsuzuki S, Maruki T, Terada M, Miyazato Y, Kutsuna S, et al. Epidemiology of post-COVID conditions beyond 1 year: a cross-sectional study. *Public Health* [Internet]. 2023;216:39–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2023.01.008>
35. Korompoki E, Gavriatopoulou M, Hicklen RS, Ntanasios-Stathopoulos I, Kastritis E, Fotiou D, et al. Epidemiology and organ specific sequelae of post-acute COVID19: A narrative review. *J Infect* [Internet]. 2021;83(1):1–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2021.05.004>
36. Walker A, Inglesby P, Davy S. *opensafely/long-covid-historical-health*: Published paper 2022. Zenodo; 2022. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-30836-0>
37. Su S, Zhao Y, Zeng N, Liu X, Zheng Y, Sun J, et al. Epidemiology, clinical presentation, pathophysiology, and management of long COVID: an update. *Mol Psychiatry* [Internet]. 2023;28(10):4056–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41380-023-02171->

38. Ayoubkhani D, King S. Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK - Office for National Statistics [Internet]. Gov.uk. Office for National Statistics; 2022 [citado el 3 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/prevalenceofongoingsymptomsfollowingcoronaviruscovid19infectionintheuk/3november2022>
39. Bachelet VC, Carroza B, Morgado B, Silva-Ayarza I. A systematic analysis of the literature on the post-COVID-19 condition in Latin America focusing on epidemiology, clinical characteristics, and risk of bias. *Medwave* [Internet]. 2025;25(1):e3014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2025.01.3014>
40. Pant P, Joshi A, Basnet B, Shrestha BM, Bista NR, Bam N, et al. Prevalence of functional limitation in COVID-19 recovered patients using the post COVID-19 functional status scale. *JNMA J Nepal Med Assoc* [Internet]. 2021;59(233):7–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31729/jnma.5980>
41. Taboada M, Cariñena A, Moreno E, Rodríguez N, Domínguez MJ, Casal A, et al. post-COVID-19 functional status six-months after hospitalization. *J Infect* [Internet]. 2021;82(4):e31–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.12.022>
42. Gil Panont A, Cordeiro Maluf J, Sepúlveda-Loyola W, Oliveira Bezerra L, Da Rocha Rodrigues L, Álvarez-Bustos A, et al. Clinical, physical, and psychological outcomes among individuals with post COVID-19 syndrome with different functional status: a cross-sectional study. *Salud Cienc Tecnol* [Internet]. 2024;4:802. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56294/saludcyt2024802>
43. Betancourt-Peña J, Rodriguez-Castro J, Perez-Hortua V, Ávila-Valencia JC, Benavides-Córdoba V. Escala de estado funcional post-COVID-19: concordancia entre la versión administrada por evaluador versus autoevaluada en pacientes con síndrome post-COVID-19. *Rehabil (Madr)* [Internet]. 2025;59(1):100878. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2024.100878>
44. Ariza S, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy Program, Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainúm, 230001 Montería, Colombia. Post-COVID-19 functional status and physical health in the affected population of the department of Córdoba, Colombia. *Gac Med Caracas* [Internet]. 2024 [citado el 27 de diciembre de 2025];132(2). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/28554
45. de Jong CMM, Le YNJ, Boon GJAM, Barco S, Klok FA, Siegerink B. Eight lessons from 2 years of use of the post-COVID-19 Functional Status scale. *Eur Respir J*. [Internet]. 2023 18;61(5):2300416. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10151454/>
46. Castillo Daza CA, Peña Ibagón JC, Cardozo LA. Características funcionales del adulto mayor de la Policía Nacional de Colombia. *MHSALUD* [Internet]. 2025;22(1):e17603. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15359/mhs.22-1.17603>
47. Griffiths J, Seesen M, Sirikul W, Siviroj P. Relationship between handgrip strength, timed up and go test, and mild cognitive impairment in older adults during COVID-19 restrictions. *Behav Sci (Basel)* [Internet]. 2023;13(5):410. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/bs13050410>
48. Sirayder U, Inal-Ince D, Kepenek-Varol B, Acik C. Características a largo plazo de la COVID-19 grave: Función respiratoria, capacidad funcional y calidad de vida. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*. [Internet]. 2022; 19(10):6304. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/10/6304>
49. Morelli N, Parry SM, Steele A, et al. Pacientes que sobreviven a una COVID-19 crítica presentan deterioro en el desempeño de doble tarea relacionado con el síndrome post-cuidados

- intensivos. *Journal of Intensive Care Medicine*. [Internet]. 2022;37(7):890-898. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/08850666221075568>
50. Corrêa BDC, Santos EGR, Belgamo A, Pinto GHL, Xavier SS, Silva CC, Dias ÁRN, Paranhos ACM, Cabral AdS, Callegari B, Costa e Silva AdA, Quaresma JAS, Falcão LFM, Souza GS. Smartphone-based evaluation of static balance and mobility in long-lasting COVID-19 patients. *Front. Neurol.* [Internet]. 2023 14:1277408. Disponible en: doi.org/10.3389/fneur.2023.1277408.
 51. Dos Santos TD, Souza JA, Cardoso DM, Berni VB, Pasqualoto AS, de Albuquerque IM. Predictors of Post-COVID-19 Functional Status Scale in hospitalized patients recovering from SARS-CoV-2 infection. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2024;103(2):143-148. Disponible en: [doi: 10.1097/PHM.0000000000002325](https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002325).
 52. Battistella LR, Imamura M, De Pretto LR, *et al.* Estado funcional a largo plazo de los sobrevivientes de COVID-19: una evaluación observacional prospectiva de una cohorte de pacientes que sobrevivieron a la hospitalización. *Abierto BMJ*. [Internet]. 2022; 12: e057246. Disponible en: [doi: 10.1136/bmjopen-2021-05724](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-05724)
 53. Fernández-de-Las-Peñas C. Long COVID: current definition. *Infection* [Internet]. 2022;50(1):285–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-021-01696-5>
 54. Determinantes sociales de la salud [Internet]. Paho.org. [citado el 27 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>
 55. Social determinants of health [Internet]. Cleveland Clinic. 2024 [citado el 27 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/social-determinants-of-health>
 56. Vista de Determinantes y Determinación Social de la Salud como confluencia de la salud pública, la epidemiología y la clínica [Internet]. Edu.co. [citado el 27 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/1090/1815>
 57. Orozco Solís MG, Bravo Andrade HR, Ruvalcaba Romero NA, Macías Mozqueda EY, editores. *Aportes y desafíos de la psicología en la era de la incertidumbre*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud; 2022. ISBN 978-84-18791-88-8.
 58. Silva M de CP, Trigueiro DRSG, Pereira VCL da S, Pereira FJR, Silva CCS. Determinantes sociales de la salud: estudio transversal de una población afectada por el síndrome post-Covid-19. *Cogitare Enferm* [Internet]. 2025;30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/ce.v30i0.98285>
 59. Thurner C, Stengel A. Long-COVID syndrome: physical-mental interplay in the spotlight. *Inflammopharmacology* [Internet]. 2023;31(2):559–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10787-023-01174-4>
 60. De Mestral E, Szwako A. *Manual de Medicina Familiar*. Asunción (PY): EFACIM, Editorial de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción; 2018. Impreso en Paraguay.
 61. Roberts A. The biopsychosocial model: Its use and abuse. *Med Health Care Philos* [Internet]. 2023;26(3):367–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11019-023-10150-2>
 62. Megan. Three Aspects of Health and Healing: The Biopsychosocial Model in Medicine [Internet]. Department of Surgery, Washington University in St. Louis; 2021 Oct 10 [cited 2025 Oct 11]. Disponible en: <https://surgery.wustl.edu/three-aspects-of-health-and-healing-the-biopsychosocial-model/>

63. Claessens G, Gach D, van Osch FHM, Verberne D, van den Bergh JP, van Kampen-van den Boogaart V, et al. A biopsychosocial analysis of risk factors for persistent physical, cognitive, and psychological symptoms among previously hospitalized post-COVID-19 patients. *Sci Rep* [Internet]. 2025;15(1):14234. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-025-99176-5>
64. Makhluף H, Madany H, Kim K. COVID persistente: impacto a largo plazo del SARS-CoV-2. *Diagnostics* (Basel) [Internet]. 2024;14(7):711. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics14070711>.
65. Sacristán-Galisteo C, Del Corral T, Ríos-León M, Martín-Casas P, Plaza-Manzano G, López-de-Uralde-Villanueva I. Construct validity of the Spanish version of the Post-COVID-19 Functional Status scale and validation of the web-based form in COVID-19 survivors. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(6):e0269274. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0269274>
66. Cámara de Comercio de Palmira. Anuario estadístico de Palmira. Palmira. 2021. [citado el 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://ccpalmira.org.co/anuarios/palmira/anuario_2021/pdf/2demografia.pdf
67. Secretaria de Salud Municipal. Análisis de Situación de Salud Participativo Palmira. Secretaria de Salud Municipal (ASIS). Palmira. 2025. [citado el 18 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.valledelcauca.gov.co/documentos/16875/asis-municipios-2025/>
68. Secretaria Departamental de Salud, Valle del Cauca. Informe del comportamiento de los eventos de interés en salud pública. Valle del Cauca. 2025. [citado el 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=78840>
69. Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, Adams A, Harvey O, McLean L, et al. Physical, psychological and cognitive outcomes after critical illness: A review of post-intensive care syndrome. *J Int Soc Phys Rehabil Med*. 2018;1(1):4-11. doi:10.1097/PH9.0000000000000013.
70. Sánchez Vanegas G, Díaz Domínguez AM, Colmenares Rojas D. Nota epidemiológica: razón de ODDS (OR). *Repert. Med. Cir.* [Internet]. 2024 Jun. 7 [citado 18 mayo 2026];33(2):210-215. Available from: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1239>
71. World Medical Association. Declaración de Helsinki de la AMM: Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial; revisada por la 75ª Asamblea General, Helsinki, Finlandia, octubre 2024. Ginebra: World Medical Association; 2024 [citado 19 sep 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-seres-humanos/>
72. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research [Internet]. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office; 1979 [citado 19 sep 2025]. Disponible en: <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/index.html>
73. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 8430 de 1993: Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud; 1993 [citado 19 sep 2025]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf
74. World Medical Association. Declaration of Taipei on Ethical Considerations regarding Health Databases and Biobanks [Internet]. Adopted by the 53rd WMA General Assembly,

- Washington, DC; October 2002. Revised by the 67th General Assembly, Taipei, Taiwan; October 2016 [citado 19 sep 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-taipei-on-ethical-considerations-regarding-health-databases-and-biobanks/>
75. Machado FVC, Meys R, Delbressine JM, Vaes AW, Goërtz YMJ, van Herck M, et al. Construct validity of the Post-COVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 2021;19(1):40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12955-021-01691-2>.
 76. Mejía-Fique EC, Gerónimo-Malaver JE, Ospina-Olarte JY, Gómez-Ramírez OJ, Gaitán-Duarte HG. Quality of life and functional status at hospital discharge of patients with COVID-19 in Colombia. *Rev Salud Pública (Bogotá)* [Internet]. 2023 [citado el 27 de abril de 2026];25(3):107343. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642023000300010
 77. Navas-Ríos CM, Ortiz-Rangel SD, Velásquez-Correa JC, Medina-Gutiérrez A, Lugo-Agudelo LH. Efectividad de un programa de rehabilitación cardiopulmonar en trabajadores de la salud con infección por COVID-19. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2024 [citado el 27 de abril de 2026];31(3):152–61. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332024000300152
 78. Notarte KI, Catahay JA, Velasco JV, Pastrana A, Ver AT, Pangilinan FC, et al. Impacto de la vacunación contra la COVID-19 en el riesgo de desarrollar COVID persistente y en los síntomas existentes de COVID persistente: una revisión sistemática. *EClinicalMedicine* [Internet]. 2022;53(101624):101624. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101624>
 79. Kraus T, Napierala H, Schrimpf A, Joos S, Blaschke S, Hanses F, et al. Impact of COVID-19 vaccination on post-COVID syndrome across clinical definitions and phenotypes: a prospective multicenter cohort study. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2026; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2026.02.018>
 80. El-Akkad S-E-D, Shao S, Tran KC, Naik H, Janjua N, Sbihi H, et al. Association between COVID-19 vaccination, SARS-CoV-2 variants, and post COVID-19 condition: A cross-sectional study. *PLoS One* [Internet]. 2025;20(12):e0336929. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0336929>
 81. Sinaga JP, Sinaga BYM, Siagian P, Eyanoer PC, Samodra YL. Clinical spectrum and factors associated to Post covid syndrome in healthcare workers. *Publ Health Indones* [Internet]. 2024;10(4):1–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36685/phi.v10i4.844>
 82. Gil Panont A, Cordeiro Maluf J, Sepúlveda-Loyola W, Oliveira Bezerra L, Da Rocha Rodrigues L, Álvarez-Bustos A, et al. Clinical, physical, and psychological outcomes among individuals with post COVID-19 syndrome with different functional status: a cross-sectional study. *Salud Cienc Tecnol* [Internet]. 2024;4:802. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56294/saludcyt2024802>
 83. Lulli LG, Baldassarre A, Chiarelli A, Mariniello A, Paolini D, Grazzini M, et al. Physical impact of SARS-CoV-2 infection in a population of Italian Healthcare Workers. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023;20(5):4506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20054506>
 84. Mohamed Hussein AA, Saad M, Zayan HE, Abdelsayed M, Moustafa M, Ezzat AR, et al. Post-COVID-19 functional status: Relation to age, smoking, hospitalization, and previous comorbidities: Relation to age, smoking, hospitalization, and previous comorbidities. *Ann Thorac Med* [Internet]. 2021;16(3):260–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/atm.atm_606_20

85. Chathoth AT, Anaswara N, Meethal AC, Vasudevan J, Gopal PV. Persisting and new onset symptomatology and determinants of functional limitation of post acute COVID-19 syndrome cases- A study from a northern district of Kerala. *Indian J Community Med* [Internet]. 2023;48(2):250–7. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_170_22
86. El Kik A, Eid H, Nassim N, Hoyek K, Riachy A, Habr B, et al. Predictors of functional impairment in severe COVID-19 patients two months after discharge. *Ther Adv Pulm Crit Care Med* [Internet]. 2024;19:29768675241305102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/29768675241305102>
87. Goda AMI, Ahmed OAAE, Wedn AMAS, Manzour AF. Post COVID-19 persistent symptoms and functional status in COVID-19 survivors: a multi-center study. *Egypt J Bronchol* [Internet]. 2024;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s43168-024-00309-7>
88. Romero M, Caicedo M, Díaz A, Ortega D, Llanos C, Concha A, et al. Post-COVID-19 syndrome: Descriptive analysis based on a survivors' cohort in Colombia. *Glob Epidemiol* [Internet]. 2023;6(100126):100126. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloepi.2023.100126>
89. Ceban F, Ling S, Lui LMW, Lee Y, Gill H, Teopiz KM, et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun* [Internet]. 2022;101:93–135. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2021.12.020>
90. Schild A-K, Goereci Y, Scharfenberg D, Klein K, Lülling J, Meiberth D, et al. Multidomain cognitive impairment in non-hospitalized patients with the post-COVID-19 syndrome: results from a prospective monocentric cohort. *J Neurol* [Internet]. 2023;270(3):1215–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-022-11444-w>
91. Adibi A, Motahharynia A, Adibi I, Sanayei M. Long-term consequences of COVID-19 on sleep, mental health, fatigue, and cognition: a preliminary study. *Discov Ment Health* [Internet]. 2025;5(1):66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s44192-025-00193-7>
92. Sharapiyeva A, Zhumanbayeva Z, Amrenova K, Dyussupov A, Sharapiyeva A, Dosbayeva A, et al. Functional Status of Post-covid-19 patients in Kazakhstan. *Georgian Med News*. 2025;(367):98–103. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41370689/>
93. Giurgi-Onocu C, Tudoran C, Pop GN, Bredicean C, Pescariu SA, Giurgiuca A, et al. Cardiovascular abnormalities and mental health difficulties result in a reduced Quality of Life in the post-acute COVID-19 syndrome. *Brain Sci* [Internet]. 2021;11(11):1456. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci11111456>
94. Sivan M, Parkin A, Makower S, Greenwood DC. Post-COVID syndrome symptoms, functional disability, and clinical severity phenotypes in hospitalized and nonhospitalized individuals: A cross-sectional evaluation from a community COVID rehabilitation service. *J Med Virol* [Internet]. 2022;94(4):1419–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jmv.27456>

11. ANEXOS

Anexo 1. Formulario de recolección de datos del estudio primario

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
	FACULTAD DE SALUD	<i>Determinación del Síndrome Post COVID-19 en el Municipio de Palmira</i>

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha	DD	MM	AAAA	Código	
-------	----	----	------	--------	--

Nombre completo:					ID		
Dirección:					Teléfono		

Edad (años)		Sexo	Masculino		Femenino		Estrato Socioeconómico	
Tipo de usuario		Contributivo		Subsidiado		Régimen especial	No asegurado	
Nivel educativo					Número de personas por vivienda			
Ocupación actual								
Trabajador de salud	Si					No		
Etnia ¿Cómo se reconoce o se considera? ¹					Estado Civil			
Hemoclasificación	O +		A +		B +		AB +	
	O -		A -		B -		AB -	
Número de eventos de COVID-19					Fecha #1	DD	MM	AAAA
					Fecha #2	DD	MM	AAAA
					Fecha #3	DD	MM	AAAA
Fuente del contagio	Contacto en trabajo		Contacto en casa		Desconocido			
Presentación y Manejo del COVID-19 agudo				Si	No	Evento #1	Evento #2	Evento #3
Cuadro Clínico								
Tos								
Pérdida del olfato o gusto								
Estornudo								
Dolor de garganta								
Goteo nasal o congestión								
Fiebre o escalofríos								
Dificultad para respirar								
Fatiga								
Dolor muscular y corporal								
Diarrea								
Otro (s)								
¿Cuál?								
Manejo Clínico								
Recibió atención médica ambulatoria								
Requirió soporte de oxígeno en el COVID-19 agudo								
Requirió hospitalización en el COVID-19 agudo								
Requirió UCI en el COVID-19 agudo								
Tratamiento en el COVID-19 agudo	Antibiótico							
	Esteroides (EV/Oral)							
	Analgésico/Antipirético							
	Broncodilatador							
	Esteroides (Inhalador)							
	Otros							
¿Cuáles?								
Observaciones:								
Coinfección con Dengue					Si		No	

¹ Mestizo. Blanco. Negro, mulato afro colombiano. Indígena. ROM Gitano. Otro.

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI FACULTAD DE SALUD	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN <i>Determinación del Síndrome Post COVID-19 en el Municipio de Palmira</i>
---	---	--

Vacunación contra COVID-19										
Primera dosis	Si		No		Biológico		Fecha	DD	MM	AAAA
Segunda dosis	Si		No		Biológico		Fecha	DD	MM	AAAA
Dosis de refuerzo #1	Si		No		Biológico		Fecha	DD	MM	AAAA
Dosis de refuerzo #2	Si		No		Biológico		Fecha	DD	MM	AAAA

Antecedentes – Índice de Comorbilidad de Charlson	Si	No	¿Hace cuánto tiempo?
Infarto de miocardio			
Insuficiencia cardíaca congestiva			
Enfermedad vascular periférica			
Enfermedad cerebrovascular			
Demencia			
Enfermedad Pulmonar Crónica = EPOC			
Enfermedad Pulmonar Crónica = Asma			
Patología del tejido Conectivo			
Enfermedad ulcerosa			
Patología hepática ligera			
Patología hepática moderada o grave			
Diabetes Mellitus			
Diabetes Mellitus con lesión orgánica			
Hemiplejía			
Patología renal (moderada o grave) *Indicar si tiene TRR ²			
Neoplasias			
Leucemias			
Linfomas malignos			
Metástasis Sólida			
SIDA			
Obesidad			
Otro antecedente de inmunosupresión ³			¿Cual?
Otro antecedente clínico			¿Cual?

Estilo de Vida previo al COVID-19		
Nivel de Actividad Física	Leve actividad = Menor de 150 minutos/ semana	
	Moderada intensidad= 150 – 750 minutos / semana	
	Alta actividad física = > 750 minutos/ semana	
Tabaquismo	No antecedente de tabaquismo	
	Fumador actual	
	Número de Cigarrillos/Día	
	Edad de inicio de tabaquismo	
	Exfumador	
	Número de Cigarrillos/Día	
Alcohol	Edad de inicio de tabaquismo	
	Edad de cese de tabaquismo	
	No antecedente de ingesta de bebidas alcohólicas	
	Actualmente ingiere bebidas alcohólicas	
	Ingería bebidas antes, pero no actualmente	

² Terapia de Reemplazo Renal

³ Diabetes mellitus. Cáncer. VIH/SIDA. Uso crónico de esteroides. Enfermedad reumatológica. Trasplantes previos

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI FACULTAD DE SALUD	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN <i>Determinación del Síndrome Post COVID-19 en el Municipio de Palmira</i>
---	---	--

Síntomas agudos y persistentes*	Intensidad (Escala 1 – 10)	Calificación			Sí, pero ya no está presente	Mes		Sí, todavía está presente	Mes		Sí, intermitente	Mes	
		Leve o tolerable	Moderado	Grave o incapacitante		Inicio	Fin		Inicio			Inicio	
Ansiedad													
Cambio de comportamiento													
No poder mover y/o sentir un lado de cuerpo o rostro													
Dolor de tórax													
Estreñimiento													
Mareo													
Depresión													
Diarrea													
Fiebre													
Dolor articular													
Pérdida del olfato													
Pérdida del gusto													
Pérdida del apetito													
Lesiones en piel													
Nauseas/Vómito													
Dolor al respirar													
Dificultad al respirar													
Palpitaciones													
Tos persistente													
Fatiga persistente													
Dolor de cabeza													
Dolor o rigidez muscular													
Problema de marcha o caídas													
Problemas de equilibrio													
Problemas de audición													
Problemas de visión													
Problemas para tragar/deglutir													
Rash cutáneo													
Temblores													
Dolor estomacal													
Más o menos sueño													
Debilidad en piernas													
Problemas de orina													
Problemas de memoria													
Caída del cabello													
Pérdida de peso													
Edema en tobillos													
Entumecimiento/Hormigueo													
Movimientos lentos													
Otros													

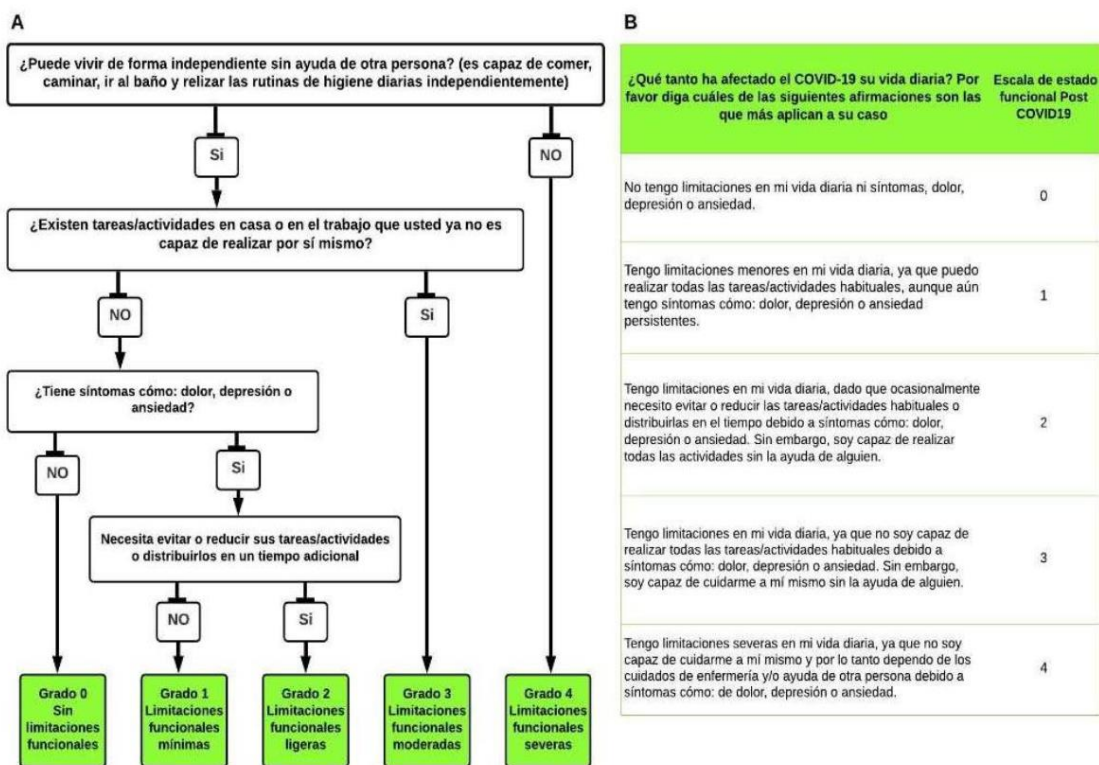
Pruebas Físicas	Resultado #1	Resultado #2	Resultado #3
Fuerza Prensil (Kg) / Lado:			
Presión Inspiratoria Máxima (cmH ₂ O)			
Presión Espiratoria Máxima (cmH ₂ O)			
Timed Up and Go Test (TUG) (segundos)			
Sit – To – Stand (STS) (Número de paradas)			

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI FACULTAD DE SALUD	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN <i>Determinación del Síndrome Post COVID-19 en el Municipio de Palmira</i>
---	---	--

Signos vitales				Pre Test	Post Test
Frecuencia Cardíaca (pulso/min)					
Frecuencia Respiratoria (respiración/min)					
Tensión Arterial (mmHg)					
SaO ₂ (%)					
Peso (kg)		Talla (metros)		Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	
¿Recuerda su peso antes del COVID-19?				Si	No
				¿Cual?	

Espirometría	Resultado	Predicho	% Predicho
FVC (L)			
FEV 1 (L)			
PEF (L/s)			

ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL POST COVID-19



Marque o encierre el grado que aplique para el sujeto

Anexo 2. Comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali (2021)



UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI COMITÉ CIENTÍFICO DE ÉTICA Y BIOÉTICA – “CEB-USC” FACULTAD DE SALUD

Santiago de Cali, 12 de noviembre del 2021

Docente Investigador principal: Jorge Enrique Daza Arana
Coinvestigadores: Rubén Eduardo Varela Miranda
Docentes del Programa de Fisioterapia
E. S. M.

Asunto: Aval para el proyecto de investigación titulado: Determinación Del Síndrome Post Covid-19 En El Municipio De Palmira, Valle Del Cauca

El comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali – CCEB-USC - Facultad de Salud en la sesión del 12 de noviembre según Acta N° 19, en uso de sus funciones para las cuales fue creado **OTORGA el aval**.

OBSERVACIONES:

Atentamente,

DANIEL SEPULVEDA QUINTERO
Presidente
CC: Archivo del CEB-USC-Facultad de Salud

ELMER DIAZ VIDAL
Secretaria (E)



Calle 5 Carrera 62 Campus Pampalinda A.A. 4102 / Teléfono: PBX 5183000
web: www.usc.edu.co / Nit. 890.303.797-1 / Santiago de Cali - Colombia



Anexo 3. Comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali (2025)



EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, CREADO MEDIANTE ACTO ADMINISTRATIVO "APROBADO SEGÚN RESOLUCION N.º 08 CFS 025-2007 DE FECHA (30 AGOSTO DE 2007)"

CERTIFICA

Que el proyecto de investigación titulado: **DETERMINACIÓN DEL SÍNDROME POST COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA - FASE II** presentado por los docentes del programa de Fisioterapia Jorge Enrique Daza Arana, y Microbiología Rubén Eduardo Varela Miranda, fue evaluado por parte del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Salud, en su sesión del **21 febrero 2025** **SESION 21 febrero 2025** y se hacen observaciones de forma, que no generan incumplimiento directo con los lineamientos éticos para el desarrollo del trabajo de investigación.

El proyecto implica investigación en:

Seres humanos (X)

Animales ()

Población ()

Si implica investigación con población indicar cuál: menor de edad (), vulnerable (), víctimas del conflicto (), raizales (), campesinos (), étnicas (), negritudes (), palanqueros (), LGTBI ()

Otros () ¿Cuál? Estudiantes

El proyecto se ajusta a las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación, de acuerdo con:

- Resolución No. 8430 de 1993¹ (X)
 - Resolución 2378 de 2008² ()
 - Decreto No. 677 de 1995³ ()
 - Convenio No. 169 de 1989 ()
 - Declaración de Budapest (UNESCO, 1999) ()
 - Ley No. 1581 del 2012 ()
 - Código de Ética para el ejercicio de la profesión (X)
- Tipo, número y año de la norma ley 784 de 2002

La categoría de riesgo que ofrece la propuesta se clasifica como: riesgo mayor que el mínimo (), riesgo mínimo (), sin riesgo (X) (Resolución 8430 de 1993, Artículo 11).

En lo que respecta al posible impacto, sea este directo o colateral, en el medio ambiente, el comité conceptúa que por la naturaleza de la investigación, el proyecto **NO** (X) **SÍ** () tiene efectos negativos significativos sobre el medio ambiente.

Dada la naturaleza de la investigación, esta contempla:

¹ Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

² Por la cual se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos.

³ Por el cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registros y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico.

⁴ Sobre pueblos indígenas y tribales.

⁵ Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico (ciencias naturales, como las ciencias físicas, biológicas y de la tierra, las



Calle 5 Carrera 62 Campus Pampalinda A.A. 4102 / Teléfono: PBX 5183000
web: www.usc.edu.co / Nit. 890.303.797-1 / Santiago de Cali - Colombia





- (i) Ejecución de procedimientos del laboratorio SI ☒ NO (). En caso de que sea afirmativo, especifique:
- Nombre del laboratorio _____ perteneciente a _____ (nombre de la institución dueña del laboratorio)
- El procedimiento se ajusta al Decreto 2676 de 2000 por el que se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares SI ☒ NO (X).
- (ii) Recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica SI ☒ NO (). En caso de que sea afirmativo, especifique:
- El investigador principal tiene los correspondientes permisos nacionales de recolección y toma de muestras, colecta y acceso a recursos genéticos emanados por la autoridad competente SI ☒ NO ().
- (iii) Consentimiento informado SI ☒ NO ()
Asentimiento informado SI () NO (X)
Consentimiento parental SI () NO (X)
- El consentimiento informado cumple con lo definido en la Resolución No. 8430 de 1993 en sus artículos 14, 15, 16 SI ☒ NO ()

De acuerdo con lo anteriormente expresado, el Comité de Ética de Investigación resuelve que el proyecto **CUMPLE** con los requisitos éticos exigidos por la norma nacional e internacional. En consecuencia, otorga:

AVAL EN PLENITUD

En el caso de avalar con recomendaciones o no otorgar la aprobación, se debe emitir un informe motivado:

Este concepto se consigna en el acta de la sesión del 21 de febrero.

Se expide esta certificación el 21 febrero 2025

Goldy Bambaque

Goldy Bambaque
C.C 31968088
Presidente del Comité de Ética de la Investigación
Facultad de Salud
USC

Anexo 4. Carta de aprobación por parte de la Secretaría Municipal de Salud de Palmira para la utilización de la base de datos primaria de casos COVID-19 con fines de investigación



República de Colombia
Departamento del Valle del Cauca
Alcaldía Municipal de Palmira
SECRETARÍA DE SALUD

OFICIO

TRD- 2021-191.11.69.891

Palmira, 12 de octubre de 2021.

Señores
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

Asunto: Respuesta a solicitud para realización de proyecto de investigación en el Observatorio de Salud Pública del Municipio de Palmira

Reciba un cordial saludo.

Por medio del presente se manifiesta la autorización al Epidemiólogo Jorge Enrique Daza Arana identificado con CC. 1.113.636.038 de Palmira, para la realización del Proyecto de Investigación aplicada titulado "Determinación del Síndrome Post COVID-19 en el Municipio de Palmira, Valle del Cauca" y sus derivados, presentado como proyecto de investigación docente y asociado a su Tesis Doctoral en el Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas de la Universidad Santiago de Cali.

Para tales fines se valida la vinculación de dicho proyecto al Observatorio de Salud Pública de la Secretaría de Salud de Palmira, dada la pertinencia por su orientación epidemiológica y de enfoque poblacional que busca medir las secuelas generadas por el COVID-19.

Agradeciendo su atención y gestión.

Cordialmente,


ALEXANDRA CORDOBA ESPINAL
Secretaria de Salud

Proyectó: Sara Gabriela Pacichana – Epidemióloga, Observatorio de Salud Pública
Revisó: Alexandra Córdoba Espinal – Secretaria de Salud
Aprobó: Alexandra Córdoba Espinal – Secretaria de Salud

Anexo 5. Acta de Aprobación No. 01 de enero de 2026 del CEI



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

Facultad de Ciencias de la Salud

Comité de ética en investigación- CEI

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN - CEI

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTOS

REGISTRO EN ACTA DE APROBACIÓN NO. 01 de ENERO DE 2026 DEL CEI

TÍTULO DEL PROYECTO: RELACIÓN ENTRE EL DESEMPEÑO FÍSICO Y LAS IMPLICACIONES FUNCIONALES EN SUJETOS CON SÍNDROME POST COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA

Realizado por los estudiantes: **MARISOL BENAVIDES PALOMINO Y DAVID ESCOBAR VIDAL.**

Bajo la tutoría del docente **JORGE DAZA ARANA.**

Trabajo de grado para la Maestría en Epidemiología.

Resumen: Tiene como objetivo: Establecer la relación entre el desempeño físico y las implicaciones funcionales en sujetos con Síndrome Post COVID-19 en el municipio de Palmira. Tendrá una metodología de enfoque cuantitativo, observacional, descriptivo-analítico y de corte transversal, correspondiente a un análisis secundario de información, cuya fuente será una base de datos de sujetos con síndrome Post-COVID-19 del municipio de Palmira, proveniente del estudio "Determinación del síndrome Post Covid-19 en el municipio de Palmira, Valle del Cauca", realizado por el investigador principal Jorge Daza Arana. Al tratarse de un estudio de análisis secundario de información, no se obtendrán beneficios directos para los participantes. Sin embargo, los hallazgos servirán como línea de base para el diseño de programas integrales de rehabilitación como guías de práctica clínica- acordes con las necesidades reales de esta población. Así mismo, permitirá identificar variables relacionadas con la escala PCFS, fortaleciendo la evaluación funcional de los pacientes y la toma de decisiones clínicas por parte del personal de salud. La presente investigación de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 se categoriza como "sin riesgo", ya que se sustenta en la revisión y análisis de una base de datos proveniente de un estudio primario, sin que implique intervención alguna ni modificaciones de variables fisiológicas medidas. Sin embargo, según análisis bioético realizado por los investigadores se catalogará como "riesgo mínimo", ya que se hará un análisis de información de personas, por lo cual, se tendrán en cuenta los principios bioéticos que serán aplicados en este estudio, como lo es la confidencialidad, la confiabilidad, la veracidad, el anonimato, el valor científico, la custodia de los datos, entre otros. Como producto, se propone el sometimiento para publicación en una revista indexada con tópicos inherentes a salud y rehabilitación, categorizada en Scimago en cuartil 2-3 (Q2-Q3). Se propone como hallazgos del presente estudio: socialización de los resultados con la Secretaría de Salud Municipal de Palmira, con el ánimo de contribuir en la formulación de programas de rehabilitación y un aporte para la elaboración de Guías de Práctica Clínica, además de seguimiento clínico y toma de decisiones en salud pública, así como la participación en eventos académicos.

El CONSEJO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD (FCS), ha establecido el Comité de Ética en Investigación en Salud de la FCS (CEI) de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión 2013 y las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos enunciadas en 1982 por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).

Después de haber sido revisado el proyecto por la Secretaría Técnica y presidente, se revisan los siguientes documentos del proyecto:

- Documento de sometimiento proyectos de investigación en salud.
- Carta de presentación del proyecto y solicitud de evaluación al comité de ética
- Soporte de la descripción del investigador o grupo de investigadores
- Aval metodológico y científico.
- Oficio de declaración o conflicto de intereses.
- Instrumento de recolección de información.
- Comunicado de representante legal de institución de salud, educativa o de los líderes comunitarios. (permisos)
- Formato de Autoevaluación ética.
- Proyecto de investigación.

- El Presidente del Comité informa que este estudio pertenece a la categoría con riesgo Mínimo.
- El Presidente informa que el presente proyecto ha sido revisado en su totalidad quedando con **AVAL APROBADO**

Recomendaciones:

1. Los proyectos de fuentes secundarias deben de tener en cuenta en las consideraciones éticas, la responsabilidad ética del uso y protección de datos, para única vez u otras investigaciones, confiabilidad, confidencialidad, anonimato y la claridad de sus productos, verificar que el uso de esta información tiene un consentimiento informado inicial que permita el uso secundario de la información y sus productos, disminuir estigmatizaciones, rotulaciones o daño al dato de personas, evitar el uso indebido de la información, especificar la persona que usa el dato y la custodia, tiempo que se hará con los resultados del presente estudio, formas de socialización.
2. El Comité informa que el presente proyecto ha sido aprobado por un periodo de 6 meses (Febrero 2026 – Julio 2026) por lo cual se solicita: Envío de informe final o producto al culminar el proyecto (Julio 2026) en el siguiente link <https://forms.office.com/r/gXMqypJkeh>
3. Si el proyecto se extiende o excede el tiempo de aprobación, se debe renovar el aval ético, mediante carta para enmienda del aval.
4. Si es necesario el CEI podría determinar que se debe de someter de nuevo el proyecto a evaluación. No obstante, el CEI puede ser convocado a solicitud de alguno de sus miembros o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto relacionado con la realización del estudio.
5. El Comité informará inmediatamente a las directivas institucionales:
 - a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
 - b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación del protocolo por parte del Comité.
 - c. Tener en cuenta siempre la seguridad, tiempo, lugar, permisos de uso y divulgación de los datos, anonimato, confidencialidad, custodia y persona a cargo.
5. El investigador principal deberá informar al Comité:
 - a. Cualquier cambio o enmienda que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité
 - b. Sucesos inesperados relacionados con la conducción del estudio, informando la subsiguiente respuesta por parte de los investigadores.
 - c. Informar cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
 - d. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - e. Nueva información que pudiera afectar la proporción riesgo-beneficio del estudio.
 - f. El investigador principal deberá presentar el informe a los 6 m a partir de la fecha de aprobación, para verificar el estado actual del protocolo y determinar si se requiere ampliación del aval.

Para constancia se firma el presente certificado en Santiago de Cali, Enero 2026

Firma 
Nombre: Dr. EDUARDO CASTRILLÓN
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Salud de la FCS (CEI)

Eduardo
Castrillón
Muñoz

Firmado digitalmente
por Eduardo Castrillón
Muñoz
Fecha: 2026.02.02
23:32:49 -05'00'

Firma 
Nombre: GLORIA S. LIZARRALDE G. PhD.
Secretaría Técnica
Comité de Ética en Investigación en Salud de la FCS

Gloria S.
Lizarralde G.

Firmado digitalmente por
Gloria S. Lizarralde G.
Fecha: 2026.02.02
23:33:08 -05'00'

Realizó aval	GLORIA S. LIZARRALDE G.
Revisó y avaló	EDUARDO CASTRILLÓN
Archivo y envío a investigadores	MAIRA ARIZA

Anexo 6. Formato de consentimiento informado

COMITÉ DE ÉTICA Y
BIOÉTICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA

Yo _____ mayor de edad, identificado con CC. N° _____ acepto libre y voluntariamente a participar del trabajo de investigación titulado: **"DETERMINACIÓN DEL SÍNDROME POST COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA"**, liderado por el docente del Programa de Fisioterapia y estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas, Jorge Enrique Daza Arana CC. 1113636038, celular 3108923676, correo jorge.daza01@usc.edu.co.

El docente que realizará el estudio me ha explicado claramente que el objetivo del estudio es: Determinar en el Síndrome Post COVID-19 sus implicaciones funcionales y factores relacionados en residentes del municipio de Palmira, identificando los factores clínicos y sociodemográficos, y estableciendo las implicaciones en el deterioro funcional, fatiga, calidad de vida, función mental/cognitiva y la capacidad de ejercicio, y sobre los pasos para cada el cumplimiento de cada objetivo y cómo debo de participar:

El participante inicialmente será evaluado con unas preguntas relacionadas con los síntomas persistentes y consecuencias funcionales posterior a la infección por SARS CoV-2, luego se le aplicarán unos test correspondientes a rendimiento físico como el test de marcha, prueba de levantarse de una silla, una prueba de función respiratoria y fuerza manual y fuerza muscular respiratoria. Adicionalmente, se solicitarán a las IPS/EAPB y utilizarán los datos de historia clínica para la caracterización de fase hospitalaria para los casos en que así se presentó en la infección aguda.

- Me explicaron también que puedo retirarme del estudio cuando crea conveniente, sin repercusión alguna. A su vez sé que no utilizarán mi nombre, sino que se utilizarán códigos o número de identificación y los resultados obtenidos los sabrán los investigadores y yo (derechos del participante) para el informe final de esta investigación. Los resultados obtenidos serán única y exclusivamente para fines investigativos.

- Sé que el beneficio de este trabajo es: determinar la condición de salud en la población en el marco de la pandemia y sus secuelas, para establecer planes de mitigación del riesgo ante el Síndrome Post COVID-19 de la comunidad de Palmira, en ningún momento habrá remuneración económica.

- Se me ha informado que no me ocasionarán riesgos físicos, morales, mentales, emocionales y sociales, ni ahora ni a futuro. Existe un riesgo mínimo por la aplicación de escalas o test de evaluación, pero se tomarán las respectivas precauciones.

- A su vez, me comentaron que utilizarán todas las normas de bioseguridad pertinentes; será tratado con equidad-igualdad y respeto y se me responderá a cualquier duda que se me presente en cualquier momento de la investigación.

Al firmar este documento reconozco que he leído y entendido el documento y el trabajo que realizarán.

Comprendiendo estas explicaciones, doy mi consentimiento para la realización de la toma de datos y firmo a continuación:

NOMBRE PARTICIPANTE

FIRMA

_____ C.C: _____

FIRMA DE EL- LOS TESTIGO(S) _____

*(ESCRIBIR DEBAJO DE LA FIRMA LA RELACIÓN CON EL PARTICIPANTE)

FIRMA DE LOS INVESTIGADORES:



Huella

Anexo 7. Tabla 1. Distribución de síntomas persistentes en la población objetivo

Síntoma persistente	Frecuencia	Porcentaje (%)
Dolor articular	89	67.94
Fatiga persistente	68	51.91
Ansiedad	60	45.8
Caída del cabello	50	38.17
Dolor de cabeza	48	36.64
Dolor o rigidez muscular	47	35.88
Más o menos sueño	47	35.88
Entumecimiento/Hormigueo	45	34.35
Dolor de tórax	42	32.06
Palpitaciones	41	31.3
Mareo	40	30.53
Dificultad al respirar	37	28.24
Problemas de memoria	36	27.48
Cambio de comportamiento	31	23.66
Edema en tobillos	31	23.66
Depresión	28	21.37
Pérdida del olfato	27	20.61
Tos persistente	23	17.56
Debilidad en piernas	22	16.79
Pérdida del gusto	21	16.03
Pérdida del apetito	19	14.5
Dolor al respirar	19	14.5
Estreñimiento	18	13.74
Nauseas/Vómito	18	13.74
Problemas de visión	18	13.74
Problemas de equilibrio	17	12.98
Pérdida de peso	15	11.45
Temblores	13	9.92
Dolor estomacal	13	9.92
Problemas para tragar/deglutir	12	9.16
No poder mover/sentir lado del cuerpo	11	8.4
Problema de marcha o caídas	11	8.4
Movimientos lentos	11	8.4
Otros	11	8.4
Diarrea	10	7.63
Problemas de audición	10	7.63
Problemas de orina	8	6.11
Lesiones en piel	7	5.34
Fiebre	5	3.82
Rash cutáneo	0	0

Anexo 8. Tabla 2. Síntomas persistentes más predominantes por cada grado de limitación la población objetivo

Grado de limitación	Síntoma persistente	Frecuencia	Porcentaje (%)
Grado 0: Sin limitación funcional	Dolor articular	21	53.85
	Fatiga persistente	15	38.46
	Dolor de cabeza	15	38.46
	Caída del cabello	12	30.77
	Ansiedad	11	28.21
Grado 1: Presencia de síntomas como dolor, fatiga y ansiedad	Dolor articular	22	66.67
	Fatiga persistente	19	57.58
	Ansiedad	18	54.55
	Caída del cabello	16	48.48
	Pérdida del olfato	13	39.39
Grado 2: limitación para la realización de actividades	Dolor articular	34	75.56
	Ansiedad	25	55.56
	Fatiga persistente	25	55.56
	Mareo	23	51.11
	Dolor o rigidez muscular	22	48.89
Grado 3: Mayor limitación funcional	Dolor articular	12	92.31
	Fatiga persistente	9	69.23
	Dolor de cabeza	8	61.54
	Más o menos sueño	8	61.54
	Caída del cabello	8	61.54

Anexo 9. Tabla 3. Distribución de grado de la enfermedad según categoría de estado funcional (Escala PCFS)

Severidad	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3
Leve: Manejo ambulatorio	46%	70%	73%	85%
Moderado: Hospitalización	51%	27%	22%	8%
Severo: UCI	3%	3%	4%	8%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Anexo 10. Tabla 4. Distribución de categoría de estado funcional (Escala PCFS) según el grado de la enfermedad

Severidad	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	TOTAL
Leve: Manejo ambulatorio	21%	27%	39%	13%	100%
Moderado: Hospitalización	50%	23%	25%	3%	100%
Severo: UCI	20%	20%	40%	20%	100%

Anexo 11. Tabla 5. Distribución de categoría de estado funcional (Escala PCFS) según el grado de la enfermedad

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
Edad (años)	1,04	[1,02 - 1,07]	0.001	Significativo
Severidad: Manejo hospitalario	0,22	[0,09 - 0,51]	<0.001	Significativo
Severidad: UCI	0,41	[0,05 - 3,47]	0.416	No significativo
Trabajador en sector salud	2,86	[1,07 - 7,64]	0.036	Significativo
Esquema de vacunación: Incompleto o ninguna dosis	5,56	[2,54 - 12,15]	<0.001	Significativo
Síntomas persistentes	1,12	[1,05 - 1,20]	<0.001	Significativo

Variable	Odds Ratio	Intervalo de Confianza (95%)	Valor p	Concepto
TUG (segundos)	0,93	[0,71 - 1,22]	0.6	No significativo

Anexo 12. Tabla 6. Evaluación de multicolinealidad mediante el Factor de Inflación de la Varianza Generalizado (GVIF) en el modelo multivariado final

Variable	GVIF	Df	GVIF ^{1/(2*Df)}
Esquema de vacunación previa al COVID	1.050467	1	1.024923
Severidad	1.137464	2	1.032724
Síntomas persistentes	1.213561	1	1.101617
Trabajador en sector salud	1.224112	1	1.106396
TUG (segundos)	1.212808	1	1.101276
Edad (años)	1.314287	1	1.146424

Anexo 13. Tabla 7. Características específicas de población que trabaja en el sector salud

Variable	Nivel	No n= 105	Si n= 25	Valor p
Edad (años)	-	55.00 (44.00-65.00)	35.00 (29.00-44.00)	<0.001
Sexo	Femenino	69 (65.7%)	21 (84.0%)	0.124
	Masculino	36 (34.3%)	4 (16.0%)	
Estado civil	Con pareja	53 (50.5%)	14 (56.0%)	0.666
	Sin pareja	52 (49.5%)	11 (44.0%)	
Estrato socioeconómico	Bajo	51 (48.6%)	8 (32.0%)	0.186
	Medio	44 (41.9%)	12 (48.0%)	
	Alto	10 (9.5%)	5 (20.0%)	
Nivel educativo	Primaria	22 (21.0%)	0 (0.0%)	<0.001
	Profesional	17 (16.2%)	13 (52.0%)	
	Secundaria	41 (39.0%)	3 (12.0%)	
	Técnico	25 (23.8%)	9 (36.0%)	
Área de residencia	Rural	9 (8.6%)	1 (4.0%)	0.686
	Urbana	96 (91.4%)	24 (96.0%)	
Tipo de usuario	Contributivo Especial	72 (68.6%)	21 (84.0%)	0.197
	Subsidiado No asegurado	33 (31.4%)	4 (16.0%)	
Estado laboral	No trabajando	61 (58.1%)	5 (20.0%)	0.001
	Trabajando	44 (41.9%)	20 (80.0%)	
Rango de edad (años)	>60	43 (41.0%)	2 (8.0%)	<0.001
	18-29	17 (16.2%)	7 (28.0%)	
	30-39	3 (2.9%)	8 (32.0%)	
	40-49	18 (17.1%)	5 (20.0%)	
	50-59	24 (22.9%)	3 (12.0%)	
Nivel Actividad Física previa al COVID-19	Alta	5 (4.8%)	3 (12.0%)	0.205
	Leve	56 (53.3%)	15 (60.0%)	
	Moderada	44 (41.9%)	7 (28.0%)	
Tabaquismo previo al COVID-19	No	82 (78.1%)	21 (84.0%)	0.704
	Si	23 (21.9%)	4 (16.0%)	

Variable	Nivel	No n= 105	Si n= 25	Valor p
Consumo de Alcohol previo al COVID-19	No	75 (71.4%)	21 (84.0%)	0.302
	Si	30 (28.6%)	4 (16.0%)	
ICC (continuo)	-	0.00 (0.00-3.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.219
Esquema de vacunación previa al COVID	Completo	42 (40.0%)	11 (44.0%)	0.889
	Incompleto o ninguna dosis	63 (60.0%)	14 (56.0%)	
ICC (categórico)	<5	92 (87.6%)	21 (84.0%)	0.741
	≥5	13 (12.4%)	4 (16.0%)	
Severidad	Ambulatorio	69 (65.7%)	16 (64.0%)	0.595
	Hospitalizado	31 (29.5%)	9 (36.0%)	
	UCI	5 (4.8%)	0 (0.0%)	
Síntomas agudos (categórico)	<5	25 (23.8%)	2 (8.0%)	0.139
	≥5	80 (76.2%)	23 (92.0%)	
Atencion_O2	No	95 (90.5%)	23 (92.0%)	1.000
	Si	10 (9.5%)	2 (8.0%)	
Síntomas persistentes (categórico)	<5	39 (37.1%)	5 (20.0%)	0.164
	≥5	66 (62.9%)	20 (80.0%)	
Síntomas persistentes	-	6.00 (3.00-10.00)	10.00 (5.00-16.00)	0.013
Escala The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS)	Grado 0	36 (34.3%)	3 (12.0%)	0.107
	Grado 1	25 (23.8%)	8 (32.0%)	
	Grado 2	33 (31.4%)	12 (48.0%)	
	Grado 3	11 (10.5%)	2 (8.0%)	
IMC (kg/m^2)	-	28.30 (24.40-31.50)	28.20 (26.37-30.04)	0.962
PIM (cmH_2O)	-	56.00 (40.00-72.00)	55.68 (47.85-63.51)	0.903
PEM (cmH_2O)	-	72.00 (56.00-92.00)	67.52 (57.32-77.72)	0.419
Fuerza prensil	-	24.30 (19.90-34.00)	25.60 (18.00-31.90)	0.808
Capacidad Vital Forzada (CVF)	<80% predicho	15 (14.3%)	0 (0.0%)	0.074
	≥80% predicho	90 (85.7%)	25 (100.0%)	
Volumen Espiratorio Forzado (VEF ₁)	<70% predicho	15 (14.3%)	3 (12.0%)	1.000
	≥70% predicho	90 (85.7%)	22 (88.0%)	
TUG (segundos)	-	9.32 (8.10-10.24)	9.01 (8.34-10.65)	0.681

Anexo 14. Tabla 8. Perfil sociodemográfico y clínico-funcional en sujetos con síndrome Post-COVID-19 y antecedente de síntomas cognitivos (n=88)

Variable	Categoría	n (%)
Edad (media (DE))		46.65 (16.61)
Sexo	Femenino	60 (68.2)
	Masculino	28 (31.8)
Estado civil	Con pareja	44 (50.0)
	Sin pareja	44 (50.0)
Estrato socioeconómico	Bajo	37 (42.0)
	Medio	42 (47.7)

Variable	Categoría	n (%)
	Alto	9 (10.2)
Nivel educativo	Primaria	9 (10.2)
	Profesional	22 (25.0)
	Secundaria	31 (35.2)
	Técnico	26 (29.5)
Área de residencia	Rural	8 (9.1)
	Urbana	80 (90.9)
Tipo Usuario	Contributivo Especial	63 (71.6)
	Subsidiado No asegurado	25 (28.4)
Estado Laboral	No trabajando	40 (45.5)
	Trabajando	48 (54.5)
Nivel Actividad Física previa al COVID	Alta	7 (8.0)
	Leve	47 (53.4)
	Moderada	34 (38.6)
Tabaquismo previo al COVID-19	No	68 (77.3)
	Si	20 (22.7)
Consumo de Alcohol previo al COVID-19	No	64 (72.7)
	Si	24 (27.3)
ICC (Continuo)	-	1.32 (2.29)
Esquema de vacunación previa al COVID	Completo	34 (38.6)
	Incompleto o ninguna dosis	54 (61.4)
ICC (categórico)	<5	76 (86.4)
	≥5	12 (13.6)
Severidad	Ambulatorio	59 (67.0)
	Hospitalizado	25 (28.4)
	UCI	4 (4.5)
Síntomas Agudos (categórico)	<5	13 (14.8)
	≥5	75 (85.2)
Atención O2	No	79 (89.8)
	Si	9 (10.2)
Síntomas persistentes (categórico)	<5	14 (15.9)
	≥5	74 (84.1)
Síntomas persistentes (continuo)	-	10.43 (6.38)
Escala The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS)	Grado 0	22 (25.0)
	Grado 1	21 (23.9)
	Grado 2	34 (38.6)
	Grado 3	11 (12.5)
IMC (media (DE))	-	29.31 (8.93)
PIM (media (DE))	-	58.36 (26.07)
PEM (media (DE))	-	74.91 (26.76)
Fuerza prensil (media (DE))	-	28.00 (12.80)
Capacidad Vital Forzada (CVF)	<80	7 (8.0)
	≥80	81 (92.0)
	<70	10 (11.4)

Variable	Categoría	n (%)
Volumen Espiratorio Forzado (VEF ₁)	≥70	78 (88.6)
TUG (media (DE))	-	9.65 (2.99)

Anexo 15. Tabla 9. Perfil sociodemográfico y clínico-funcional de sujetos con síndrome Post-COVID-19 según nivel de gravedad del COVID-19

Variable	Categoría	Ambulatorio n=85	Hospitalizado n=40	UCI n=5
TUG (segundos)	-	9.97 (3.02)	9.16 (2.46)	11.28 (2.56)
Síntomas agudos (categórico)	<5	21 (24.7)	5 (12.5)	1 (20.0)
	≥5	64 (75.3)	35 (87.5)	4 (80.0)
Sexo	Femenino	65 (76.5)	22 (55.0)	3 (60.0)
	Masculino	20 (23.5)	18 (45.0)	2 (40.0)
Estrato socioeconómico	Bajo	35 (41.2)	22 (55.0)	2 (40.0)
	Medio	41 (48.2)	14 (35.0)	1 (20.0)
	Alto	9 (10.6)	4 (10.0)	2 (40.0)
Área de residencia	Rural	6 (7.1)	2 (5.0)	2 (40.0)
	Urbana	79 (92.9)	38 (95.0)	3 (60.0)
Estado laboral	No trabajando	42 (49.4)	20 (50.0)	4 (80.0)
	Trabajando	43 (50.6)	20 (50.0)	1 (20.0)
Rango edad (años)	>60	26 (30.6)	15 (37.5)	4 (80.0)
	18-29	15 (17.6)	9 (22.5)	0 (0.0)
	30-39	10 (11.8)	1 (2.5)	0 (0.0)
	40-49	16 (18.8)	7 (17.5)	0 (0.0)
	50-59	18 (21.2)	8 (20.0)	1 (20.0)
Nivel de actividad física previa al COVID	Alta	5 (5.9)	2 (5.0)	1 (20.0)
	Leve	52 (61.2)	17 (42.5)	2 (40.0)
	Moderada	28 (32.9)	21 (52.5)	2 (40.0)
Esquema de vacunación previa al COVID	Completo	38 (44.7)	14 (35.0)	1 (20.0)
	Incompleto o ninguna dosis	47 (55.3)	26 (65.0)	4 (80.0)
Trabaja en sector salud	No	69 (81.2)	31 (77.5)	5 (100.0)
	Si	16 (18.8)	9 (22.5)	0 (0.0)