

<https://doi.org/10.56168/scholaviva.v2i1.08>

Rehabilitación respiratoria y funcional temprana tras neumonía asociada a COVID-19 en una persona mayor: estudio de caso con ejercicios progresivos en sedestación

Early respiratory and functional rehabilitation after COVID-19-associated pneumonia in an older adult: a case study using progressive seated exercises

M.Sc. Juan Carlos Revés Carrión
ORCID: 0000-0002-1134-7304 / jreves@uo.edu.cu
Universidad de Oriente, Cuba

Recibido: 2026/09/07

Aprobado: 2026/10/12

Resumen

La recuperación funcional después de una neumonía asociada a COVID-19 puede verse comprometida por disnea, debilidad muscular, dolor torácico, desacondicionamiento y pérdida de autonomía, particularmente en personas mayores después de una hospitalización prolongada. El objetivo de este estudio fue describir la aplicación y evolución de un sistema progresivo de ejercicios respiratorios y funcionales en una mujer mayor de 65 años durante la fase temprana posterior al alta hospitalaria. Se desarrolló un estudio de caso descriptivo, con seguimiento durante 30 días, sustentado en observación clínica-funcional, análisis de la mecánica ventilatoria y progresión de tareas motrices en sedestación. La participante presentaba hipertensión arterial e hipercolesterolemia controladas como antecedentes, además de dolor torácico, tos ocasional, decaimiento, dificultad respiratoria percibida y baja fuerza muscular tras aproximadamente 21 días de hospitalización. La intervención incluyó cuatro tareas progresivas de miembros superiores orientadas a favorecer movilidad escapulotorácica, expansión torácica, control postural y activación muscular asociada a la mecánica ventilatoria. A los 20 días se documentó una evolución observacional favorable en la tolerancia al movimiento y la capacidad respiratoria percibida; a los 30 días se registró mayor autonomía funcional y ausencia de episodios referidos de falta de aire durante las actividades habituales. Estos hallazgos deben interpretarse con cautela por tratarse de un único caso y por la ausencia de medidas fisiológicas estandarizadas. La evidencia actual respalda la rehabilitación pulmonar individualizada, pero exige descartar desaturación de esfuerzo, compromiso cardíaco e intolerancia post-esfuerzo antes de prescribir ejercicio. Se propone actualizar el protocolo con monitorización objetiva y criterios contemporáneos de seguridad.

Palabras clave: rehabilitación pulmonar; neumonía por COVID-19; persona mayor; ejercicio terapéutico; mecánica respiratoria; estudio de caso.

Abstract

Functional recovery after COVID-19-associated pneumonia may be limited by dyspnea, muscle weakness, chest pain, deconditioning, and loss of autonomy, particularly in older

adults after prolonged hospitalization. This study aimed to describe the application and clinical-functional course of a progressive respiratory and functional exercise system in a woman older than 65 years during the early post-discharge phase. A descriptive single-case design with 30-day follow-up was conducted using clinical-functional observation, analysis of ventilatory mechanics, and graded motor tasks performed in a seated position. The participant had controlled hypertension and hypercholesterolemia and, after approximately 21 days of hospitalization, presented chest pain, occasional cough, fatigue, perceived breathing difficulty, and reduced muscle strength. The intervention comprised four progressive upper-limb tasks intended to promote scapulothoracic mobility, thoracic expansion, postural control, and muscular activation related to ventilatory mechanics. At day 20, an observationally favorable course was documented in movement tolerance and perceived breathing capacity; by day 30, greater functional autonomy and no reported episodes of breathlessness during usual activities were recorded. These observations must be interpreted cautiously because they derive from a single case and were not supported by standardized physiological outcomes. Current evidence supports individualized pulmonary rehabilitation after COVID-19, while emphasizing the need to rule out exertional desaturation, cardiac impairment, and post-exertional symptom exacerbation before exercise training. For future replication, the protocol should include objective monitoring, validated functional tests, symptom scales, and explicit stopping criteria. The case contributes a feasible low-resource sequence for early functional progression while highlighting the methodological and safety requirements necessary for stronger clinical inference.

Keywords: pulmonary rehabilitation; COVID-19 pneumonia; older adult; therapeutic exercise; respiratory mechanics; case study.

Como citar: Revés, J. C. (2026). Rehabilitación respiratoria y funcional temprana tras neumonía asociada a COVID-19 en una persona mayor: estudio de caso con ejercicios progresivos en sedestación. *Schola Viva Revista de Ciencias Sociales*, 2(8), 162-183, <https://doi.org/10.56168/scholaviva.vol2i1.08>

Introducción

La infección por SARS-CoV-2 produjo, además de una elevada carga de enfermedad aguda, un conjunto heterogéneo de necesidades de rehabilitación que persisten después del alta hospitalaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2025) reconoce que la afección pos-COVID-19 puede involucrar múltiples sistemas y manifestarse con cansancio, dificultad respiratoria, dolor musculoesquelético, alteraciones del sueño e intolerancia al esfuerzo. Aunque este concepto se reserva para síntomas que persisten o aparecen después de la fase aguda con una temporalidad definida, las necesidades de rehabilitación pueden comenzar mucho antes, especialmente después de neumonía, inmovilización y estancia hospitalaria prolongada.

Las personas mayores constituyen un grupo de especial interés por la interacción entre envejecimiento, comorbilidades, menor reserva funcional y desacondicionamiento. Después de una hospitalización por enfermedad respiratoria aguda, la reducción de movilidad puede acelerar la pérdida de fuerza, disminuir la tolerancia al esfuerzo y aumentar la dependencia para las actividades cotidianas. En el caso de COVID-19, estas consecuencias pueden coexistir con disnea, dolor torácico, tos, alteraciones ventilatorias y temor al movimiento, por lo que la recuperación exige una visión integrada de los componentes respiratorios, músculo esqueléticos y funcionales.

La rehabilitación pulmonar se entiende actualmente como una intervención individualizada que combina evaluación, ejercicio, educación y estrategias de autocuidado. La literatura reciente ofrece evidencia favorable, aunque todavía heterogénea. Pouliopoulou et al. (2023), en un metaanálisis de 14 ensayos aleatorizados, observaron asociaciones entre rehabilitación y mejora de la capacidad funcional, disnea y calidad de vida, pero también señalaron incertidumbre respecto a eventos adversos inducidos por ejercicio. Ortiz-Ortigosa, et al. (2024) concluyeron que los programas estructurados que combinan ejercicio aeróbico, fuerza, técnicas respiratorias y entrenamiento de musculatura inspiratoria son los que muestran resultados más consistentes en población pos-COVID.

Oliveira et al. (2024) confirmaron, mediante revisión sistemática y metaanálisis, mejoras en capacidad de ejercicio, disnea, fatiga y fuerza muscular periférica después de programas de rehabilitación pulmonar. Estas evidencias respaldan la utilidad del entrenamiento, pero no justifican protocolos uniformes. La intensidad, duración, modalidad, progresión y monitorización deben adaptarse al estado clínico, al tiempo transcurrido desde la infección, a las comorbilidades y a la presencia de fenómenos como la exacerbación de síntomas post-esfuerzo.

La seguridad constituye un aspecto central. La guía clínica viva de la OMS establece que, antes de considerar entrenamiento físico en adultos con condición pos-COVID, deben descartarse y tratarse la desaturación de esfuerzo y el compromiso cardíaco. Asimismo, la presencia de intolerancia ortostática o exacerbación de síntomas post-esfuerzo obliga a modificar el enfoque rehabilitador y a priorizar estrategias de conservación de energía y dosificación basada en síntomas (OMS, 2023). Estas recomendaciones son especialmente pertinentes cuando se trabaja con personas mayores o con antecedentes cardiovasculares.

El manuscrito original del que parte este trabajo describió una intervención doméstica de baja complejidad aplicada a una mujer mayor de 65 años después de una neumonía asociada a COVID-19. La propuesta se centró en cuatro ejercicios progresivos de

miembros superiores ejecutados en sedestación, sin implementos externos, con el propósito de mejorar movilidad, fuerza y componentes mecánicos de la respiración. A los 20 y 30 días se registraron cambios favorables por observación y percepción funcional, aunque sin medidas fisiológicas estandarizadas.

La relevancia de reelaborar este caso radica en dos aspectos. Primero, ofrece una secuencia práctica de muy bajo costo, susceptible de ser analizada desde la biomecánica de la caja torácica y el control postural. Segundo, permite contrastar una experiencia de rehabilitación temprana con los estándares actuales de seguridad y medición, identificando tanto sus posibilidades como sus limitaciones metodológicas.

En consecuencia, el problema científico se formula del siguiente modo: ¿cómo estructurar y documentar un sistema progresivo de ejercicios respiratorios y funcionales, aplicable en sedestación durante la etapa temprana posterior al alta por neumonía asociada a COVID-19, que responda a la baja capacidad funcional de una persona mayor y se interprete bajo criterios contemporáneos de seguridad rehabilitadora?

El objetivo del estudio es describir la aplicación de un sistema progresivo de ejercicios en sedestación y analizar la evolución clínico-funcional observada durante 30 días en una persona mayor después del alta por neumonía asociada a COVID-19, contrastando el procedimiento original con recomendaciones actuales de rehabilitación pulmonar y seguridad del ejercicio.

Figura 1. Síntomas y secuelas referidos en una publicación de 2021 sobre personas recuperadas de COVID-19.



Fuente: Martínez-Tejeda (2021), Granma digital; imagen incorporada en el manuscrito original.

Materiales y métodos

Diseño de investigación

Se realizó un estudio descriptivo de caso único con seguimiento longitudinal de 30 días. El diseño se orientó a documentar una intervención terapéutica de baja complejidad aplicada en la fase temprana posterior al alta hospitalaria. No se utilizó grupo control ni se pretendió establecer causalidad. La información disponible procede del registro narrativo del caso, la observación del desempeño y la descripción de cambios funcionales comunicados durante el seguimiento.

La reelaboración metodológica distingue entre los datos efectivamente registrados en el caso original y los criterios que, a la luz de la evidencia actual, deberían incorporarse en futuras aplicaciones. Esta separación evita atribuir al procedimiento original mediciones que no fueron realizadas y permite interpretar los resultados con el nivel de certeza adecuado.

Caracterización del caso

La participante fue una mujer mayor de 65 años, dada de alta después de aproximadamente 21 días de hospitalización por neumonía asociada a COVID-19. Entre sus antecedentes se describieron hipertensión arterial tratada con antihipertensivos y diuréticos, hipercolesterolemia previamente controlada y antecedentes alérgicos a pelo de gato y polvo. No se dispone en el manuscrito original de valores basales de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial durante el ejercicio, espirometría o prueba de marcha.

En la etapa inicial posterior al alta se documentaron dolor torácico, tos ocasional, decaimiento, sensación de dificultad respiratoria y baja fuerza muscular general. La persona podía mantenerse sentada con apoyo de la espalda, aunque con limitación de movilidad y necesidad de asistencia para varias actividades. Este perfil justificó que las tareas se seleccionaran desde una posición estable, con progresión por amplitud de movimiento y sin implementos externos.

Tabla 1 dimensiones e información registrada del dolor torácico

Dimensión	Información registrada al inicio
Condición reciente	Alta posterior a neumonía asociada a COVID-19; hospitalización aproximada de 21 días.
Edad y sexo	Mujer mayor de 65 años.
Antecedentes relevantes	Hipertensión arterial tratada; hipercolesterolemia controlada; antecedentes alérgicos.
Síntomas/limitaciones	Dolor torácico, tos ocasional, decaimiento, dificultad respiratoria percibida y baja fuerza muscular.
Posición funcional disponible	Sedestación con apoyo de espalda; movilidad general limitada.
Medidas no disponibles	SpO2 de reposo/esfuerzo, FC, escala de Borg, 6MWT, 1-min sit-to-stand, espirometría, MIP/MEP.

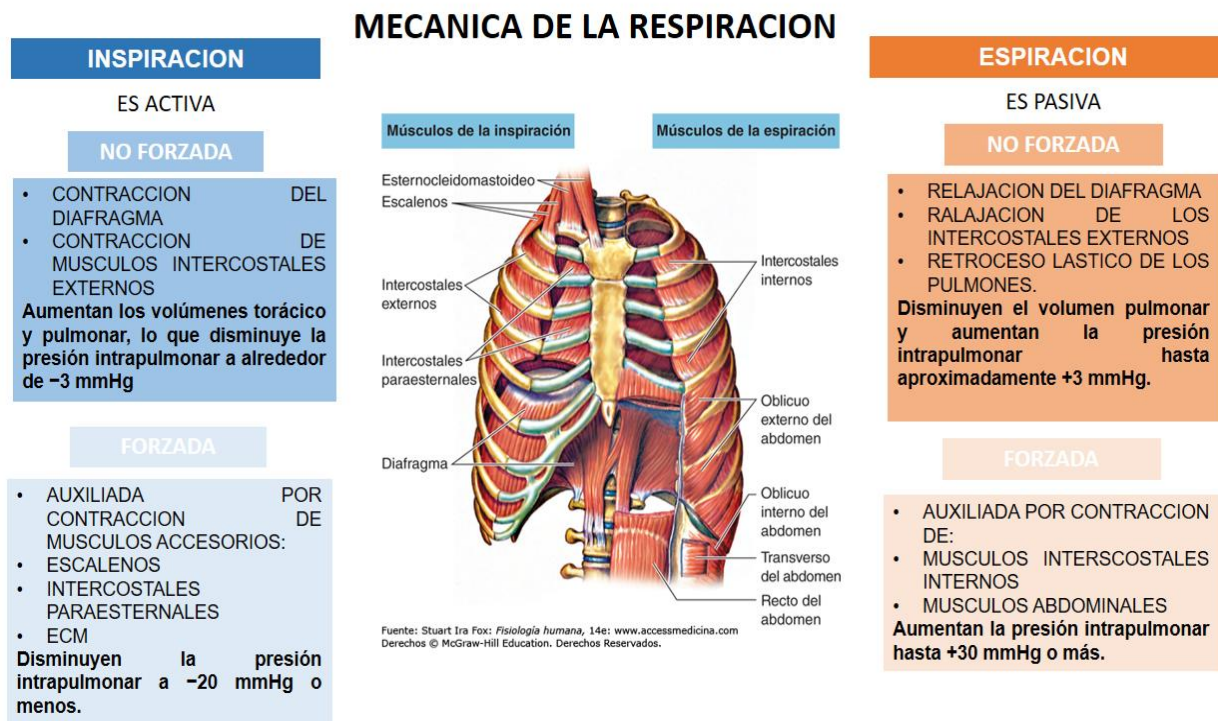
Fuente: elaboración propia

Fundamento fisiológico y biomecánico

La inspiración tranquila depende de la contracción del diafragma y de la participación de la musculatura intercostal, que incrementan el volumen torácico y generan un gradiente de presión favorable a la entrada de aire. En tareas ventilatorias más demandantes pueden participar músculos accesorios del cuello y cintura escapular. La postura y la movilidad torácica influyen en la mecánica ventilatoria, por lo que la recuperación funcional de la cintura escapular y del tronco puede acompañar los programas de rehabilitación respiratoria.

En personas desacondicionadas después de hospitalización, la debilidad de miembros superiores y del tronco puede limitar actividades básicas y aumentar la percepción de esfuerzo. Por ello, la secuencia original priorizó movimientos progresivos en el plano sagital que parten de una amplitud reducida y avanzan hacia elevación de codos y brazos. Este planteamiento no debe interpretarse como un mecanismo aislado de recuperación pulmonar, sino como una estrategia funcional para promover movilidad, control postural y activación muscular durante la recuperación.

Figura 2. Esquema de la mecánica de inspiración y espiración empleado en el manuscrito original.



Fuente: Jiménez (2019), “Mecánica de la respiración”, recurso web citado por el autor.

Intervención original y dosificación

El sistema se compuso de cuatro ejercicios encadenados. La lógica de progresión se basó en aumentar paulatinamente la amplitud articular y la participación de la cintura escapular, partiendo de movimientos realizables en sedestación. El manuscrito original estableció como referencia un volumen de hasta diez repeticiones y progresión hasta tres series, con descansos ajustados a la tolerancia de la participante. Dado que no se documentaron parámetros fisiológicos objetivos, esta dosificación se interpreta como descripción histórica del caso y no como una prescripción generalizable.

Tabla 2. Encadenamiento de ejercicios, descripción y propósito funcional

Ejercicio	Descripción	Propósito funcional
1. Flexión de antebrazos	Desde brazos a los lados, flexionar los antebrazos y llevar las manos hacia la región anterior de los hombros.	Valorar tolerancia inicial, coordinación y fuerza de miembros superiores.
2. Elevación de codos	Manteniendo las manos en los hombros, elevar los codos al frente	Favorecer movilidad escapulotorácica y expansión del tórax.

	hasta aproximadamente la altura de los hombros.	
3. Elevación máxima de codos	Continuar la elevación de codos por delante hasta el máximo tolerado.	Aumentar amplitud de hombro y movilidad de la caja torácica.
4. Extensión de brazos hacia arriba	Desde la posición anterior, extender los brazos por encima de la cabeza según tolerancia.	Integrar movilidad de hombro, postura del tronco y activación muscular global.

Fuente: elaboración propia

Criterios contemporáneos de seguridad para futuras aplicaciones

La guía de la OMS recomienda que la prescripción de ejercicio en personas con síntomas persistentes después de COVID-19 se realice después de descartar desaturación inducida por esfuerzo y compromiso cardíaco. También deben identificarse intolerancia ortostática y exacerbación de síntomas post-esfuerzo, condiciones que obligan a modificar o incluso posponer el entrenamiento convencional (OMS, 2023).

Por tanto, una futura replicación de esta secuencia debe incluir al menos: valoración clínica previa; saturación periférica de oxígeno y frecuencia cardíaca en reposo y durante tareas; escala de disnea/esfuerzo percibido; observación de signos de alarma; y criterios de interrupción. En presencia de dolor torácico nuevo, síncope, desaturación marcada, palpitaciones sostenidas, deterioro neurológico o empeoramiento tardío desproporcionado después de la actividad, corresponde reevaluación profesional y ajuste del programa.

Para cuantificar evolución funcional serían pertinentes pruebas validadas como el test de marcha de seis minutos, el *sit-to-stand* de un minuto o de 30 segundos, escalas de disnea y medidas de fuerza, siempre que la condición clínica lo permita. La selección concreta debe quedar a cargo de profesionales de salud y ajustarse a la seguridad de la persona mayor.

Tabla 3. Frecuencia cardíaca, variable recomendada y finalidad

Momento	Variable recomendada	Finalidad
Antes de iniciar	SpO2, FC, PA, síntomas, dolor torácico, tolerancia ortostática, antecedentes cardíacos	Identificar riesgos y establecer línea base.
Durante la sesión	SpO2, FC, disnea/esfuerzo percibido, técnica y coordinación	Ajustar intensidad y detener ante signos de alarma.
Después de la sesión	Recuperación, síntomas inmediatos y tardíos, fatiga, PESE	Evitar progresión excesiva y adaptar descansos.
Seguimiento	6MWT o sit-to-stand, escalas de	Documentar cambios con medidas

disnea, autonomía funcional

comparables.

Fuente: elaboración propia

Consideraciones éticas

El manuscrito original contenía fotografías identificables de la participante durante la realización de los ejercicios. Para esta versión, dichas fotografías fueron sustituidas por ilustraciones esquemáticas elaboradas a partir de la secuencia motriz descrita por el autor, con el propósito de preservar la identidad de la participante y mejorar la claridad didáctica de la presentación. Las imágenes incluidas no representan a la persona estudiada y se emplean exclusivamente como apoyo gráfico para explicar la ejecución de los ejercicios.

Resultados

Secuencia gráfica de la intervención

La secuencia gráfica representa de forma didáctica la progresión de los cuatro ejercicios descritos en el protocolo original, desde la sedestación estable y la flexión de antebrazos hasta la elevación de los miembros superiores por encima de la cabeza. Las ilustraciones permiten visualizar la dirección del movimiento, la posición corporal y la progresión de la amplitud articular, sin exponer imágenes identificables de la participante.

Evolución observada durante 30 días

El registro original describe una evolución favorable en tres momentos. En el inicio predominaban debilidad general, menor movilidad, dolor torácico, tos ocasional y percepción de dificultad respiratoria. Tras 20 días de ejercicios, el autor registró mejor tolerancia al movimiento, recuperación del trabajo muscular y mejor capacidad respiratoria percibida. A los 30 días se describió mayor autonomía y ausencia de episodios de falta de aire o nuevas dolencias durante las actividades habituales.

Figura 3. Secuencia gráfica del sistema de ejercicios en sedestación. Fuente: elaboración propia a partir de la secuencia de ejercicios descrita por el autor en el manuscrito original. Nota: las ilustraciones son representaciones didácticas y no corresponden a la participante del estudio.

Secuencia gráfica de la intervención

Sistema de ejercicios para la recuperación de la mecánica respiratoria

Ejercicio 1. Flexión de antebrazos al frente hasta tocar los hombros por delante

Posición inicial



Ejecución



Posición final



Objetivo principal: activar la musculatura del miembro superior y favorecer la coordinación con la mecánica ventilatoria.

Ejercicio 2. Elevación de codos al frente hasta lograr un ángulo de 90°

Posición inicial



Ejecución



Posición final



Objetivo principal: fortalecer la musculatura de hombros y brazos, manteniendo el control postural.

Ejercicio 3. Apertura lateral de brazos

Posición inicial



Ejecución



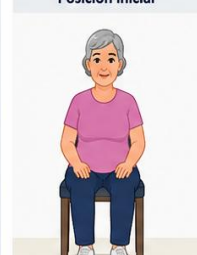
Posición final



Objetivo principal: aumentar la movilidad torácica y favorecer la expansión pulmonar.

Ejercicio 4. Extensión de brazos hacia arriba

Posición inicial



Ejecución



Posición final



Objetivo principal: activar todas las estructuras vinculadas con la mecánica ventilatoria y mejorar la postura del tronco.

Fuente: Elaboración propia (imágenes adaptadas para fines académicos).

Nota: Las imágenes muestran la secuencia de ejercicios propuesta para la intervención.

Dado que estas observaciones no se acompañaron de valores de SpO₂, pruebas de ejercicio, espirometría o escalas validadas, el término 'mejoría' debe entenderse en sentido descriptivo y clínico-funcional, no como un efecto estadísticamente demostrado. Tampoco es posible atribuir los cambios exclusivamente a los ejercicios, ya que la recuperación natural posterior a la enfermedad, el tratamiento médico, la nutrición, el apoyo familiar y otros factores pudieron contribuir.

Tabla 4. Ejercicios y hallazgos registrados, interpretación metodológica

Momento	Hallazgos registrados	Interpretación metodológica
Inicio	Dolor torácico, tos ocasional, decaimiento, dificultad respiratoria percibida, baja fuerza y poca movilidad.	Línea basal narrativa; sin pruebas estandarizadas.
Día 20	Mejor tolerancia al trabajo muscular y	Cambio observacional; no permite

	mejor capacidad respiratoria percibida.	estimar magnitud de efecto.
Día 30	Mayor autonomía general y sin falta de aire referida ni dolencias adicionales.	Evolución favorable del caso; no prueba causalidad. ⁴

Fuente: elaboración propia

Integración funcional de la propuesta

La secuencia puede interpretarse como una progresión funcional en cuatro niveles: activación inicial, apertura escapulotorácica, ampliación del rango de hombro e integración de movimiento superior. Esta organización facilita comprender el programa como una cadena de tareas donde cada ejercicio prepara el siguiente, en lugar de como movimientos aislados.

El valor práctico de la propuesta se relaciona con su bajo requerimiento de recursos, la posibilidad de ejecutarla en sedestación y su adaptación a una persona con autonomía limitada. Sin embargo, la sencillez no elimina la necesidad de supervisión cuando existen comorbilidades cardiovasculares, síntomas respiratorios persistentes o incertidumbre sobre la tolerancia al esfuerzo.

Discusión

El caso muestra una experiencia de rehabilitación funcional temprana después de neumonía asociada a COVID-19 en una persona mayor. La evolución descrita es compatible con la dirección general de la evidencia contemporánea, que sugiere beneficios de la rehabilitación pulmonar sobre capacidad de ejercicio, disnea y calidad de vida. No obstante, la comparación debe hacerse con cautela, pues los estudios de síntesis incluyen protocolos estructurados, medidas estandarizadas y poblaciones mayores que permiten estimaciones más robustas.

Pouliopoulou, et al. (2023) encontraron evidencia de certeza moderada para mejora de capacidad funcional y calidad de vida, pero subrayaron la incertidumbre sobre eventos adversos relacionados con ejercicio. Esta observación es particularmente importante en el caso analizado, porque la participante presentaba antecedentes cardiovasculares y no se documentó monitorización fisiológica durante las sesiones. El programa original, por tanto,

debe valorarse como experiencia clínica descriptiva y no como protocolo listo para generalización.

Ortiz-Ortigosa, et al. (2024) observaron que los programas más efectivos tienden a combinar ejercicio aeróbico, fortalecimiento muscular, técnicas respiratorias y entrenamiento de musculatura inspiratoria. La secuencia descrita en este trabajo cubre principalmente movilidad y fortalecimiento funcional de miembros superiores, con una intención indirecta sobre la mecánica ventilatoria. Esto constituye una fortaleza para la fase de baja autonomía, pero también una limitación frente a programas integrales de rehabilitación pulmonar.

Oliveira, et al. (2024) informaron mejoras en fuerza periférica y disnea después de rehabilitación pulmonar. El caso analizado comparte el énfasis en la recuperación muscular, aunque carece de dinamometría o pruebas funcionales que permitan comparar magnitudes. Para aumentar la calidad metodológica, futuras aplicaciones deberían añadir pruebas simples y repetibles que no comprometan la seguridad de la persona mayor.

La literatura también obliga a revisar la idea de progresión lineal del ejercicio. En personas con exacerbación de síntomas post-esfuerzo, aumentar volumen o intensidad de forma programada puede resultar inapropiado. La OMS (2023) recomienda educación en conservación de energía y estrategias de *pacing* cuando existe PESE. En consecuencia, la regla original de avanzar hasta diez repeticiones y tres series debe sustituirse por una progresión condicionada por síntomas, recuperación y monitorización.

Desde la biomecánica, los movimientos de hombro y cintura escapular pueden favorecer la movilidad torácica y mejorar la postura, pero no debe afirmarse que por sí solos restablecen la función pulmonar. La recuperación respiratoria depende de múltiples factores, entre ellos resolución de la inflamación, estado cardiovascular, función pulmonar residual, fuerza, coordinación respiratoria y condición general. La propuesta debe situarse dentro de un programa interdisciplinario, no como tratamiento único.

Otro aspecto relevante es la dimensión psicosocial. El manuscrito original menciona temor y percepciones respiratorias que podrían no corresponder plenamente con el estado fisiológico. En la actualidad se reconoce que ansiedad, inseguridad, hipervigilancia y experiencias traumáticas asociadas a hospitalización pueden influir en la percepción de

disnea. Sin embargo, estas manifestaciones requieren evaluación adecuada y no deben interpretarse como 'psicológicas' sin descartar primero causas cardiopulmonares.

La satisfacción familiar y la recuperación de autonomía descritas en el caso son clínicamente relevantes porque la rehabilitación no se limita a variables pulmonares. En personas mayores, recuperar la capacidad de realizar actividades diarias, transferencias y autocuidado puede tener un impacto directo sobre bienestar y dependencia. Futuras investigaciones deberían incorporar escalas funcionales y de calidad de vida para documentar estos cambios con mayor rigor.

En conjunto, la experiencia conserva valor como caso de progresión motriz accesible, pero su aporte científico aumenta cuando se reformula bajo tres principios: individualización, monitorización y prudencia inferencial. La intervención puede ser una parte de la rehabilitación, siempre subordinada a la estabilidad clínica y a la ausencia de señales que indiquen la necesidad de evaluación médica adicional.

Envejecimiento, desacondicionamiento y recuperación funcional

La interpretación del caso requiere considerar que el período posterior a una hospitalización respiratoria en una persona mayor no depende únicamente del estado pulmonar. La permanencia prolongada en cama, la reducción de la actividad cotidiana y la pérdida de confianza para moverse pueden producir desacondicionamiento general, disminución de fuerza y menor tolerancia a tareas básicas. En este contexto, la recuperación de la mecánica respiratoria se relaciona con la capacidad del tronco y de las extremidades para participar de manera coordinada en actividades funcionales y no solo con la ventilación medida de forma aislada.

La edad avanzada incrementa además la heterogeneidad de las respuestas al ejercicio. Dos personas con un diagnóstico respiratorio semejante pueden diferir ampliamente en reserva cardiovascular, movilidad articular, masa muscular, autonomía previa y presencia de comorbilidades. Por ello, una secuencia sencilla en sedestación puede resultar pertinente como punto de entrada para quienes no toleran aún tareas de pie, pero debe individualizarse según la respuesta real de cada persona. Esta consideración refuerza el valor de la progresión gradual utilizada en el caso, al tiempo que obliga a evitar prescripciones uniformes basadas únicamente en número fijo de repeticiones.

La literatura de rehabilitación post-COVID ha mostrado que la recuperación funcional suele beneficiarse de intervenciones multicomponente y progresivas, aunque la magnitud de respuesta varía entre participantes. Pouliopoulou, et al. (2023) y Oliveira, et al. (2024) informan mejoras en capacidad física, disnea y fuerza periférica después de programas de rehabilitación, pero también subrayan la necesidad de protocolos estructurados y medidas objetivas. El caso analizado puede ubicarse dentro de esa lógica general, pero no debe equipararse con dichos ensayos porque su seguimiento fue observacional y no utilizó pruebas estandarizadas.

En una persona mayor, la recuperación de autonomía posee especial relevancia clínica. Poder elevar los brazos, mantener una postura más estable, realizar transferencias con menor asistencia o retomar actividades domésticas constituye un cambio funcional que puede ser más significativo que una modificación aislada de un parámetro fisiológico. Por ello, futuras aplicaciones deberían registrar objetivos funcionales individualizados y evaluar si la intervención contribuye a actividades concretas de la vida diaria.

Interpretación biomecánica de la secuencia de cuatro ejercicios

La secuencia gráfica puede comprenderse como una progresión de complejidad mecánica. El primer ejercicio introduce flexión de antebrazos y movilización inicial de la cintura escapular desde una posición estable. El segundo incrementa la demanda al elevar los codos y ampliar la participación de hombros y musculatura escapulotorácica. El tercero aumenta el rango articular y la apertura torácica, mientras que el cuarto integra la extensión de brazos por encima de la cabeza, lo que exige mayor control postural, movilidad de hombro y coordinación del tronco.

Esta progresión tiene valor porque reduce cambios bruscos de posición y mantiene la sedestación como base de seguridad. Sin embargo, el efecto esperado debe expresarse en términos funcionales y no como una restauración directa del tejido pulmonar. Los movimientos pueden favorecer movilidad de la caja torácica, postura y participación de musculatura accesoria, pero la función respiratoria depende también de alteraciones parenquimatosas residuales, capacidad cardiovascular, control ventilatorio y estado general. Esta precisión evita atribuir a ejercicios de miembros superiores efectos fisiológicos que no fueron medidos en el caso.

La coordinación respiración-movimiento constituye otro elemento que podría incorporarse de forma explícita en futuras versiones. El movimiento de los brazos puede sincronizarse con una respiración cómoda y no forzada, evitando maniobras de Valsalva o respiraciones excesivamente profundas en personas con dolor, fatiga o ansiedad. El objetivo sería facilitar un patrón de movimiento eficiente, no imponer una técnica respiratoria rígida. La tolerancia individual y la ausencia de signos de alarma deben determinar la continuidad de cada tarea.

Desde el punto de vista metodológico, la secuencia resulta reproducible si cada ejercicio se describe mediante posición inicial, trayectoria, amplitud esperada, número orientativo de repeticiones, criterios de interrupción y forma de progresión. La representación gráfica incorporada en este artículo mejora esa reproducibilidad porque permite visualizar el movimiento sin exponer la identidad de la participante. Este recurso puede complementar, pero no sustituir, la supervisión profesional cuando existen antecedentes cardiovasculares, desaturación o síntomas persistentes.

Actualización propuesta del protocolo para futuras aplicaciones

La principal contribución metodológica de esta reelaboración consiste en convertir la secuencia original en un protocolo susceptible de documentación contemporánea. La actualización no altera las fotografías ni los cuatro movimientos originales; añade condiciones de entrada, medidas mínimas y reglas de progresión basadas en seguridad.

Antes de la primera sesión se recomienda registrar diagnóstico médico, tiempo desde el alta, comorbilidades, medicación relevante, SpO₂ y frecuencia cardíaca en reposo, presión arterial, nivel de disnea, dolor torácico y tolerancia ortostática. Si existe disnea de esfuerzo significativa, deben descartarse desaturación y compromiso cardíaco antes de prescribir entrenamiento físico. La presencia de síntomas post-esfuerzo obliga a modificar el plan.

Durante las sesiones, la progresión debe depender de la respuesta individual. El número de repeticiones puede comenzar por debajo del rango empleado en el caso original y aumentar solo si la técnica se mantiene, los síntomas permanecen estables y la recuperación posterior es adecuada. El objetivo no es alcanzar una cifra fija, sino aumentar gradualmente la participación funcional sin provocar deterioro.

La documentación final debería incluir al menos una medida de capacidad funcional y una medida de síntomas. Esto permitiría comparar el estado basal y el seguimiento, interpretar mejor la relevancia clínica y facilitar la comparación con otros estudios.

Tabla 5. Síntomas post-esfuerzo

Componente	Caso original	Actualización recomendada
Selección de ejercicios	4 movimientos progresivos en sedestación	Mantener secuencia, pero individualizar amplitud y volumen.
Dosificación	Hasta 10 repeticiones y 3 series según tolerancia	Progresión guiada por síntomas, signos vitales y recuperación.
Monitorización	Observación cualitativa	SpO ₂ , FC, PA, Borg/disnea y síntomas post-esfuerzo.
Evaluación de resultados	Observación a 20 y 30 días	Añadir 6MWT o sit-to-stand, escala funcional y calidad de vida.
Seguridad	Descanso según posibilidades	Cribado de desaturación, compromiso cardíaco, ortostatismo y PESE.

Fuente: elaboración propia

Progresión por fases y criterios de avance

Para futuras aplicaciones se propone organizar la intervención en tres fases funcionales. La fase inicial busca tolerancia al movimiento y control postural; la fase de progresión aumenta amplitud y repeticiones cuando la respuesta es estable; y la fase de integración incorpora tareas relacionadas con actividades cotidianas. El paso de una fase a otra no debe depender exclusivamente del tiempo transcurrido, sino de la ausencia de deterioro clínico y de una recuperación adecuada después de cada sesión.

Los criterios de avance deben combinar calidad técnica, percepción de esfuerzo, disnea y recuperación. Si aparecen dolor torácico nuevo, mareo, palpitaciones, desaturación relevante, pérdida marcada de estabilidad o empeoramiento persistente después del ejercicio, la sesión debe interrumpirse y la persona requiere reevaluación. Este enfoque convierte la progresión en un proceso condicionado por respuesta y no en una prescripción rígida.

Tabla 6. Propuesta de progresión funcional del programa. Fuente: elaboración propia a partir del caso analizado y criterios de seguridad discutidos en la literatura de rehabilitación post-COVID-19.

Fase	Propósito	Características principales	Criterio orientativo para avanzar
------	-----------	-----------------------------	-----------------------------------

Inicial	Recuperar confianza y tolerancia	Sedestación estable, pocas repeticiones, amplitud cómoda y descansos amplios	Técnica estable, síntomas leves y recuperación adecuada
Progresión	Aumentar movilidad y fuerza funcional	Mayor amplitud, incremento gradual de repeticiones y coordinación respiración-movimiento	Mantener respuesta clínica estable sin deterioro posterior
Integración	Transferir la ganancia a la vida diaria	Tareas funcionales, autocuidado y actividades significativas según capacidad	Mayor autonomía con seguridad y sin signos de alarma

Fuente: elaboración propia

Propuesta de seguimiento clínico-funcional para estudios posteriores

La experiencia original aporta una secuencia de movimiento, pero la investigación clínica contemporánea requiere convertir esa secuencia en un sistema de seguimiento capaz de documentar cambios y detectar riesgos. Para ello se propone una matriz mínima de variables que combine parámetros fisiológicos, percepción de síntomas y desempeño funcional. La finalidad no es medicalizar una intervención sencilla, sino hacerla más segura y comparable entre momentos.

En reposo, la saturación periférica de oxígeno, la frecuencia cardíaca y la presión arterial ofrecen información básica sobre estabilidad. Durante el ejercicio, estos parámetros deben interpretarse junto con la percepción de disnea y esfuerzo. La recuperación posterior es igualmente importante: una respuesta aparentemente adecuada durante la sesión no excluye deterioro tardío, por lo que la pesquisa de exacerbación post-esfuerzo debe extenderse a las horas y días posteriores cuando existan síntomas persistentes.

La dimensión funcional puede documentarse con pruebas de bajo requerimiento material. El sit-to-stand de 30 segundos o un minuto aporta información sobre fuerza y resistencia funcional de miembros inferiores; el test de marcha de seis minutos, cuando está clínicamente indicado, permite valorar capacidad de ejercicio. En personas con baja autonomía pueden emplearse escalas de actividades de la vida diaria y registros de asistencia necesaria para transferencias, aseo, vestido o desplazamiento.

La dimensión respiratoria no debe limitarse a la ausencia subjetiva de falta de aire. Las escalas de disnea, la SpO2 durante esfuerzo y, cuando sea posible, la función pulmonar

ofrece indicadores más robustos. En investigación, la combinación de medidas objetivas y percepción de síntomas permite interpretar mejor si una persona mejora por aumento de capacidad, por reducción del temor al movimiento o por ambas vías.

Finalmente, la adherencia constituye un resultado relevante. Registrar número de sesiones completadas, repeticiones realmente toleradas, interrupciones y razones de suspensión ayuda a comprender la factibilidad. Un programa puede ser fisiológicamente plausible y, sin embargo, poco aplicable si resulta demasiado fatigante, complejo o dependiente de supervisión permanente.

Tabla 7. Registros de sesiones

Dimensión	Indicador sugerido	Frecuencia de registro	Utilidad
Fisiológica	SpO2, FC y PA	Basal; durante sesión según riesgo; recuperación	Seguridad y tolerancia al esfuerzo.
Síntomas	Borg disnea/esfuerzo, dolor torácico, fatiga	Antes, durante y después	Dosificación individual y criterios de detención.
Funcional	Sit-to-stand, 6MWT o escala de autonomía	Basal y seguimiento	Cuantificar cambios en capacidad y dependencia.
Respiratoria	Disnea, SpO2 de esfuerzo, función pulmonar si está disponible	Basal y seguimiento	Diferenciar percepción, capacidad y deterioro fisiológico.
Adherencia	Sesiones, repeticiones, interrupciones, causas	Cada sesión	Valorar factibilidad y aceptación.
Recuperación tardía	Síntomas a 12-72 h, sospecha de PESE	Después de sesiones y cambios de carga	Evitar progresiones que provoquen recaídas.

Fuente: elaboración propia

Criterios para interpretar el progreso

La progresión no debe definirse únicamente por completar un número determinado de repeticiones. Un avance clínicamente razonable implica mantener técnica, tolerar la actividad sin signos de alarma, recuperar parámetros y síntomas en un tiempo adecuado y conservar estabilidad en las horas posteriores. Si alguno de estos componentes empeora, el volumen debe mantenerse o reducirse hasta nueva valoración.

En personas mayores con comorbilidades, la ganancia de autonomía puede ser un resultado tan importante como una mejora específica de la función respiratoria. Por ello, la interpretación debe ser multidimensional y centrada en objetivos funcionales concretos: sentarse sin ayuda, elevar objetos ligeros, vestirse, caminar distancias domésticas o retomar actividades significativas.

Momentos de evaluación y registro

El seguimiento puede organizarse en cuatro momentos: línea basal, control temprano, control al finalizar el primer mes y seguimiento posterior. En la línea basal se documenta el estado previo a la intervención; el control temprano permite comprobar tolerancia y ajustar el volumen; la evaluación al mes permite comparar autonomía, síntomas y desempeño; y un seguimiento posterior ayuda a establecer si los cambios se mantienen.

Para un estudio de caso único, registrar repetidamente las mismas variables aumenta la calidad de la evidencia. La información puede presentarse mediante series temporales simples que muestren, por ejemplo, repeticiones toleradas, nivel de disnea, necesidad de ayuda y saturación periférica antes y después de las sesiones. Esta estrategia permitiría diferenciar mejor una tendencia de recuperación progresiva de fluctuaciones puntuales.

También conviene registrar acontecimientos intercurrentes: cambios de medicación, nuevas consultas, infecciones, caídas, incremento espontáneo de actividad o incorporación de otros ejercicios. Sin esta información, atribuir una mejoría al programa específico resulta metodológicamente débil. El registro sistemático fortalece la interpretación sin necesidad de convertir una experiencia de bajo recurso en un protocolo excesivamente complejo.

Tabla 8. Esquema sugerido de seguimiento para futuras aplicaciones.

Momento	Variables mínimas	Finalidad
Basal	Síntomas, SpO2, frecuencia cardíaca, presión arterial, autonomía y tolerancia al movimiento	Caracterizar el punto de partida
Control temprano	Respuesta a la sesión, disnea, esfuerzo, recuperación y adherencia	Ajustar dosificación y detectar intolerancia
Día 20-30	Repetir variables basales y documentar actividades cotidianas	Comparar evolución funcional
Seguimiento	Persistencia de cambios, recaídas y continuidad de actividad física	Valorar mantenimiento y necesidades posteriores

Fuente: elaboración propia.

Implicaciones para la práctica y la investigación

Como experiencia de bajo costo, la secuencia puede orientar el diseño de actividades iniciales para personas con movilidad reducida después de una enfermedad respiratoria, siempre dentro de una evaluación individual y no como sustituto de la rehabilitación profesional. Su principal utilidad es mostrar una progresión sencilla desde sedestación y una lógica de aumento de amplitud funcional.

Para investigación futura resulta prioritario evaluar protocolos semejantes con muestras mayores, medidas objetivas, registro de adherencia y control de seguridad. También sería relevante comparar programas centrados en movilidad superior con intervenciones multicomponente que incluyan entrenamiento de miembros inferiores, marcha, fuerza y educación respiratoria.

En personas mayores, los resultados deberían incluir no solo capacidad respiratoria, sino autonomía, riesgo de caída, desempeño en actividades diarias, calidad de vida y carga del cuidador. Estas variables permiten evaluar la rehabilitación desde una perspectiva funcional y centrada en la persona.

Conclusiones

El caso analizado describe la aplicación de cuatro ejercicios progresivos de miembros superiores en sedestación durante los primeros 30 días posteriores al alta hospitalaria por neumonía asociada a COVID-19 en una mujer mayor de 65 años. La secuencia fue concebida para responder a debilidad, baja movilidad y dificultad respiratoria percibida mediante tareas simples y de amplitud creciente.

La evolución registrada fue favorable desde una perspectiva observacional: a los 20 días se describieron mejores condiciones de trabajo muscular y respiración percibida, y a los 30 días mayor autonomía y ausencia de falta de aire referida. Sin embargo, estas observaciones no permiten establecer eficacia ni causalidad por la ausencia de medidas objetivas y por tratarse de un único caso.

La evidencia contemporánea respalda la rehabilitación pulmonar como estrategia relevante después de COVID-19, pero exige individualización y seguridad. Antes de entrenar deben descartarse desaturación de esfuerzo y compromiso cardíaco, y la presencia de intolerancia ortostática o exacerbación post-esfuerzo requiere modificación del plan.

La principal recomendación derivada de esta reelaboración es conservar la lógica progresiva de la secuencia original, pero acompañarla de monitorización fisiológica, escalas de síntomas, pruebas funcionales validadas y criterios explícitos de interrupción. De esta forma, una experiencia práctica de bajo recurso puede transformarse en un protocolo clínico - investigativo más seguro, reproducible y metodológicamente defendible.

Referencias bibliográficas

- Arbillaga-Etxarri, A., Lista-Paz, A., Alcaraz-Serrano, V., Escudero-Romero, R., Herrero-Cortina, B., Balañá Corberó, A., Sebío-García, R., Vilaró, J., & Gimeno-Santos, E. (2022). Fisioterapia respiratoria post-COVID-19: algoritmo de decisión terapéutica. *Open Respiratory Archives*, 4(1), 100139. <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2021.100139>
- Brito, A. D. E. (2022). A propósito de la definición clínica oficial de la enfermedad pos-COVID-19 por la OMS. *Medisur*, 20(1), 10–17.
- Clínica Universidad de Navarra. (2020). Ejercicios para mejorar las secuelas del COVID-19. <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/cuidados-casa/ejercicios-fisioterapia-respiratoria-secuelas-covid>
- Gómez-Gómez, A., Gómez-Escanamé, M. J., Sánchez-Ramos, L., & Noyola, D. E. (2020). Diagnóstico y tratamiento temprano de neumonía ante la pandemia por COVID-19 en San Luis Potosí. ¿Es posible implementar una estrategia para lograrlo? *Neumología y Cirugía de Tórax*, 79(4), 214–220. <https://doi.org/10.35366/97962>
- Jiménez, I. (2019). Mecánica de la respiración [Infografía]. <https://irenejimenezlmuas.blogspot.com/2019/06/mecanica-de-la-respiracion.html>
- Martínez-Tejeda, D. (2021, 5 de septiembre). ¿Qué es la COVID de larga duración o síndrome pos-COVID? *Granma*. <https://www.granma.cu/cuba-covid-19/2021-09-05/que-es-la-covid-de-larga-duracion-o-sindrome-poscovid-05-09-2021-10-09-34>
- Oliveira, M. R., Hoffman, M., Jones, A. W., Holland, A. E., & Borghi-Silva, A. (2024). Effect of pulmonary rehabilitation on exercise capacity, dyspnea, fatigue, and peripheral muscle strength in patients with post-COVID-19 syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(8), 1559–1570. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2024.01.007>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). Clinical management of COVID-19: Living guideline. World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud. (2025, 26 de febrero). Afección pos-COVID-19 (COVID-19 prolongada). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-%28long-covid%29>

- Ortiz-Ortigosa, L., Gálvez-Álvarez, P., Viñolo-Gil, M. J., Rodríguez-Huguet, M., Góngora-Rodríguez, J., & Martín-Valero, R. (2024). Effectiveness of pulmonary rehabilitation programmes and/or respiratory muscle training in patients with post-COVID conditions: A systematic review. *Respiratory Research*, 25, 248. <https://doi.org/10.1186/s12931-024-02857-4>
- Pinzón Ríos, I. D., Moreno, J. E., Rodríguez, L. C., Reyes, M. M., & Torres, J. I. (2021). Fisioterapia respiratoria en la funcionalidad del paciente con COVID-19. *Archivos de Medicina*, 21(1). <https://doi.org/10.30554/archmed.21.1.3898.2021>
- Pouliopoulou, D. V., MacDermid, J. C., Saunders, E., Peters, S., Brunton, L., Miller, E., Quinn, K. L., Pereira, T. V., & Bobos, P. (2023). Rehabilitation interventions for physical capacity and quality of life in adults with post-COVID-19 condition: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 6(9), e2333838. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.33838>
- Truffaut, L., Demey, L., Bruyneel, A. V., Roman, A., Alard, S., De Vos, N., & Bruyneel, M. (2021). Post-discharge critical COVID-19 lung function related to severity of radiologic lung involvement at admission. *Respiratory Research*, 22, 29. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01625-y>