

**Trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19.**

**Autores:**

Aguilar-Montalván, Mónica Jacqueline  
Universidad Católica de Cuenca  
Egresada de medicina  
Cuenca-Ecuador



[mjaguilarm38@est.ucacue.edu.ec](mailto:mjaguilarm38@est.ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0006-4026-5566>

Dra. Pacheco-Sarmiento, Jenny Alexandra  
Universidad Católica de Cuenca  
Docente de medicina  
Cuenca-Ecuador



[jpachecos@ucacue.edu.ec](mailto:jpachecos@ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-1545-1667>

Citación/como citar este artículo  
Aguilar-Montalván, Mónica Jacqueline., y Pacheco-Sarmiento, Jenny Alexandra. (2023). Trastornos musculoesqueléticos en pacientes post covid-19. MQRInvestigar, 7(3), 2646-2685.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2646-2685>

Fechas de recepción: 18-JUL-2023 aceptación: 18-AGO-2023 publicación: 15-SEP-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

**Antecedentes:** la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 ha dejado múltiples huellas en la población mundial entre ellas la condición post COVID-19 o COVID prolongado que se presenta en algunas personas tras superar la fase aguda de la infección, pudiendo afectar a cualquier persona con antecedentes de COVID-19, así como a pacientes asintomáticos. Uno de los aspectos menos comprendidos de esta condición son las manifestaciones musculoesqueléticas en pacientes post COVID-19. Siendo necesario comprender mejor estas alteraciones a nivel musculoesquelético y desarrollar estrategias de tratamiento efectivas. **Objetivo:** describir los principales trastornos musculoesqueléticos que se presentan en pacientes post COVID-19.

**Metodología:** mediante una revisión bibliográfica en las bases de datos JAMA, PubMed, Google Scholar, Scopus con un periodo comprendido de los últimos tres años, se identificó 167 artículos de los cuales 28 se incluyeron para la elaboración de la presente investigación.

**Resultados:** la prevalencia de la condición post COVID-19 varía entre el 14.6 al 90%. Los factores de riesgo asociados para esta condición son una edad avanzada, sexo femenino, IMC elevado, el tabaquismo, las comorbilidades previas, pacientes hospitalizados o en UCI. Los trastornos musculoesqueléticos más comunes en los pacientes post COVID-19 son la fatiga, mialgia, artralgia, lumbalgia y dolor cervical. Con menor frecuencia dolor a nivel de la rodilla, mano y hombro, así como la atrofia o debilidad muscular.

**Palabras clave:** complicaciones musculoesqueléticas, factores de riesgo, Long COVID, post COVID-19, rehabilitación.

## Abstract

**Background:** The pandemic caused by SARS-CoV-2 has left multiple marks on the global population, including the post-COVID-19 condition or prolonged COVID, which appears in some people after overcoming the acute phase of the infection. It can affect anyone with a history of COVID-19, as well as asymptomatic patients. One of the least understood aspects of this condition is the musculoskeletal manifestations in post-COVID-19 patients. It is necessary to better understand these musculoskeletal alterations and develop effective treatment strategies. **Objective:** To describe the main musculoskeletal disorders that occur in post-COVID-19 patients. **Methodology:** Through a bibliographic review in the JAMA, PubMed, Google Scholar, and Scopus databases over the last three years, 167 articles were identified, of which 28 were included for the preparation of this research. **Results:** The prevalence of the post-COVID-19 condition varies between 14.6% to 90%. The risk factors associated with this condition are advanced age, female gender, high BMI, smoking, previous comorbidities, hospitalized patients or those in ICU. The most common musculoskeletal disorders in post-COVID-19 patients are fatigue, myalgia, arthralgia, lower back pain, and cervical pain. Less frequently, pain in the knee, hand, and shoulder, as well as muscle atrophy or weakness.

**Keywords:** musculoskeletal complications, risk factors, Long COVID, post-COVID-19, rehabilitation.

## Introducción

El SARS-CoV-2 ha provocado más de 766 millones de infectados y miles de muertes en todo el mundo (1). Con su evolución se ha podido observar la prolongación o aparición de síntomas tras superar la fase aguda de la enfermedad, describiendo más de 100 síntomas que afectan a varios sistemas (2), a este fenómeno se lo ha denominado condición post COVID-19 (PCC) o COVID prolongado afectando del 20 al 40% de casos de COVID-19, siendo su prevalencia mayor en los individuos que no fueron inmunizados o ingresaron a hospitalización registrándose en el 50 al 70% de las personas (3). Un aspecto sorprendente es que puede afectar a todas las personas que han sobrevivido a la COVID-19 independientemente de la gravedad de su enfermedad, inclusive a niños, jóvenes y personas asintomáticas o que no necesitaron hospitalización. La PCC es muy heterogénea, por lo que existe una variedad de síntomas, pero los más frecuentes son la fatiga y la disnea, además de alteraciones neurológicas, artralgias, mialgias, trastornos del gusto y olfato, cefalea, alteraciones gastrointestinales y cardíacas. Se presume que la persistencia de los síntomas se debe a un daño tisular duradero e inflamación crónica. Los factores de riesgo relacionados son el sexo femenino, comorbilidades, biomarcadores alterados, ingreso a hospitalización o cuidados intensivos, entre otros. La evidencia es limitada en cuanto la fisiopatología, factores de riesgo y tratamiento (4,5).

La Organización Panamericana de Salud manifestó que dentro de las secuelas que deja la COVID-19 se encuentran a nivel del tracto respiratorio, del aparato cardiovascular, musculoesquelético y del sistema nervioso, incluso alteraciones psiquiátricas como psicológicas (6).

En el sistema musculoesquelético la COVID-19 tiene un gran impacto debido a que en la etapa crítica del SARS-CoV-2 los pacientes permanecen largos períodos hospitalizados, especialmente aquellos que se encuentran en UCI (7), además el aislamiento o la distancia social repercuten en la homeostasis del sistema muscular por la falta de actividad física. Entonces se produce un desequilibrio que lleva a un aumento en la degradación de proteínas musculares, siendo 2 enzimas específicas como la atrogin-1 y la MuRF-1 que se encuentran relacionadas con la atrofia del músculo esquelético. Según la literatura las alteraciones a nivel funcional se encuentran en relación con el tiempo de hospitalización y el uso del ventilador

mecánico por grandes periodos (8). Además, el uso de corticosteroides por largo tiempo en el tratamiento de estos pacientes se ha relacionado con efectos en los huesos, como osteoporosis, osteonecrosis, así como atrofia de los músculos, miastenia y densidad ósea baja (9).

Las alteraciones en el sistema musculoesquelético se pueden producir por diferentes factores como el propio efecto del SARS-CoV-2 en las células musculares y nerviosas, estancias hospitalarias prolongadas, así como el uso de corticoides, por lo que es fundamental una rehabilitación precoz (10).

En el estudio realizado por Carfi et al., en Italia quienes, al ser valorados al cabo de 60 días tras el alta hospitalaria, sólo el 12,6% no presentaban ningún síntoma en relación con el COVID-19, mientras que el 87,4% de los individuos manifestó tener la persistencia de algún síntoma como: fatiga en un 53,1%, disnea en 43,4%, el 27,3% indicó dolor articular y el 21,7% dolor a nivel del pecho (11). Así también en otro estudio realizado por Baquero et al., se identificó que tras superar la COVID-19 la alteración que prevaleció tras el alta fue la fatiga muscular, seguida por la astenia, mialgias y dolores articulares, además, el 44% de los participantes presentaba enfermedades asociadas como obesidad, diabetes mellitus y la presión alta (6).

Según Kamal et al., en su estudio el cual estuvo conformado por 287 personas que superaron el COVID-19 mediante un cuestionario se evaluó datos demográficos, comorbilidades y manifestaciones post COVID-19, donde se obtuvo que la mayor parte de los individuos presentaban alteraciones tras superar la enfermedad, además que existe una gran relación entre la gravedad del COVID-19 y el desarrollo de manifestaciones post COVID-19, en comparación con los pacientes que padecieron una enfermedad leve (12).

Por otro lado Meije et al., en su trabajo realizado en Barcelona/España, al cabo de 7 meses de acompañamiento tras el alta, se registró que la mitad de los pacientes presentaba algún síntoma entre los más frecuentes fueron la debilidad, disnea, sin embargo no existieron diferencias significativas entre los que se encontraban en UCI o en sala respecto al desarrollo de síntomas tras el alta (13).

Un gran número de personas tras superar la enfermedad por COVID-19, pueden desarrollar alteraciones posteriores a la infección por el SARS-CoV-2 por lo que es muy importante el seguimiento de dichos sujetos para conocer las secuelas que deja el virus en

este caso a nivel del sistema musculoesquelético debido a que no solo representa una continuidad de la enfermedad, sino que afecta la calidad de vida de los pacientes y de esta forma hacer una intervención integral para lograr una recuperación del enfermo (12). Por lo antes mencionado se plantea dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los principales trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19?

¿Existen alternativas de tratamiento para mejorar los problemas musculo esqueléticos en pacientes post COVID-19?

### **Justificación**

La crisis ocasionada por la pandemia del COVID-19 es un problema que ha dejado millones de fallecidos, enfermos críticos y personas que tras superar la enfermedad con el tiempo han experimentado síntomas o efectos duraderos de la infección. Es así que surgió un fenómeno denominado como condición post COVID-19, COVID prolongado, Long COVID o síndrome post COVID entre otros términos (2).

El Long COVID puede manifestarse de diferentes maneras en diferentes personas. Algunos de los síntomas más comunes incluyen fatiga persistente, dificultad para respirar, dolor en las articulaciones y los músculos, alteraciones neurológicas y trastornos del sueño. Estos síntomas pueden variar en intensidad y duración, y algunos pacientes pueden experimentar una combinación de ellos. Es importante tener en cuenta que los síntomas pueden aparecer y desaparecer a lo largo del tiempo, lo que dificulta aún más su diagnóstico (4).

Uno de los aspectos menos comprendidos de esta condición son las manifestaciones musculoesqueléticas. Muchos pacientes informan de dolor en las articulaciones, los músculos, así como rigidez y debilidad generalizada. Estos síntomas pueden hacer que las actividades diarias sean desafiantes e incluso dolorosas. Los estudios están en curso para comprender mejor estas manifestaciones y desarrollar estrategias de tratamiento efectivas. Las alteraciones musculoesqueléticas pueden limitar la movilidad y afectar la capacidad para trabajar o participar en actividades sociales. Por lo que la presente investigación tiene como

propósito recopilar datos e información acerca de los trastornos musculoesqueléticas en pacientes post COVID-19. Al finalizar el estudio nos permitirá tener un mejor conocimiento acerca de este tema y así actuar adecuadamente en la atención de este grupo poblacional.

Esta condición representa un desafío para los profesionales del área de la salud, debido a la falta de directrices claras sobre el manejo de estos pacientes. Es esencial el seguimiento de los pacientes sobrevivientes de COVID-19 con el objetivo de identificar a tiempo los síntomas que persisten de la enfermedad, para brindar una asistencia oportuna al paciente y mejorar su calidad de vida (14). Esta investigación bibliográfica reposará en la base de datos de la Universidad Católica de Cuenca para el beneficio de la población y para el desarrollo de futuras investigaciones.

## **MARCO TEORICO**

### **Aspectos generales COVID-19**

#### **Definición**

La COVID-19 es una enfermedad infecciosa de tipo respiratorio causada por el SARS-CoV-2, un virus ARN de cadena simple con polaridad positiva que pertenece al género Betacoronavirus de la familia Coronaviridae (15). Se los conoce como coronavirus debido a la corona de puntas que presentan y que corresponde a la proteína espiga S distribuida por la superficie del virus que se une a los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) expresada en el ser humano lo que explicaría una transmisión muy eficaz (16).

#### **Epidemiología**

A finales del año 2019 fue reportado el primer caso de neumonía de origen desconocido en la ciudad de Wuhan/China por lo que el ministerio de salud de China en enero de 2020 anuncia la presencia de un nuevo tipo de coronavirus como la causa de esta enfermedad que se esparcía con rapidez por todo el mundo, llegando reportes de países como Tailandia, Corea del Sur, entre otros (17,18). Del 31 de diciembre de 2019 al 28 de febrero de 2020 se notificaron aproximadamente 80 mil casos de personas con COVID-19 mediante pruebas de laboratorio, de las cuales 2858 correspondían a muertes dentro de 51 países (19). Debido a su rápida expansión, el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de Salud

(OMS) declaró pandemia de COVID-19 en todo el mundo, incitando a los gobiernos a tomar medidas de control para enfrentar esta emergencia sanitaria (20).

A nivel del continente americano, en los Estados Unidos se registró el primer caso el 21 de enero del año 2020, reportándose hasta finales de febrero 459 personas en estudio de las cuales la mayoría se encontraban relacionadas con viajes al exterior. Mientras que en Brasil se confirmó en la ciudad de Sao Paulo el primer caso en un adulto de 61 años de edad, y para finales de febrero se informaba de 182 casos en sospecha. En México el 28 de febrero se reportaban los primeros casos en Sinaloa y ciudad de México (19).

En Ecuador a finales del mes de febrero el ministerio de salud pública informó sobre el primer caso de coronavirus que se encontraba en la ciudad de Guayaquil perteneciente a una ecuatoriana que residía en España y que ingresó al país el 14 de febrero, registrándose su muerte el 13 de marzo. La mayor parte de la pandemia se concentró en la zona costera coincidiendo con los indicadores de pobreza y salud de dicha región. Entre las provincias más afectadas se encuentra Pichincha seguida de Guayas y Manabí (21,22). A nivel de todo el territorio ecuatoriano hasta el momento se han realizado 2.470.170 muestras para RT-PCR COVID-19 de las cuales 732.038 fueron positivas para COVID-19, además con 34.533 personas fallecidas a causa del virus (23).

### **Fisiopatología**

El SARS-CoV-2 se transmite mediante las gotitas de *Flügge* que son expulsadas al estornudar, al hablar o con la tos, entonces accede al tracto respiratorio por medio de la mucosa nasal, orofaríngea y laríngea, migrando hasta los pulmones para posteriormente invadir el torrente sanguíneo causando viremia y de esta forma se une a toda célula corporal que exprese el receptor ECA2. Este receptor se localiza en diversos tejidos entre los cuales está el cerebro, corazón, arterias, hígado, intestinos, riñones, testículos y a nivel pulmonar en las células alveolares tipo II (16).

Ya en el organismo el virus a través de su proteína espiga S la misma que contiene dos subunidades: la S1 que se une al receptor de enzima convertidora de angiotensina 2 y la subunidad S2 que fusiona las membranas permitiendo el ingreso del virus a las células (24). Cuando se une al receptor ECA2 se produce un cambio en S1 exponiendo lugares de corte en las membranas de diferentes células como lo es la proteasa de serina transmembrana tipo

2 también conocida por sus siglas (TMPRSS2) o la furina. La proteasa divide S1 y S2 desencadenando que la maquinaria de fusión pueda activarse para que finalmente se fusionen el virus y la membrana celular, permitiendo el ingreso del virus a la célula del huésped y generando un ciclo muy similar al de otros virus ARN (25).

El daño causado por la infección por SARS-CoV-2 se puede atribuye a cuatro mecanismos principales:

- Toxicidad viral directa: el virus se une a toda célula corporal que exprese el receptor ECA2 y TMPRSS2, causa daños a varios órganos afectados, interrumpiendo su funcionamiento normal (16).
- Desregulación del sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA): la ECA2 es un fuerte regulador del SRAA. Convierte la angiotensina I en su forma inactiva y la angiotensina II en angiotensina 1-7, que tiene propiedades vasodilatadoras, así como efectos anti proliferativos y anti fibróticos. La infección provocada por el SARS-CoV-2 trastorna todo este sistema y da lugar a manifestaciones clínicas en ciertos órganos (25).
- Daño endotelial y trombosis: se ha evidenciado que los receptores ECA2 están presentes en el endotelio vascular de varios órganos. El SARS-CoV-2 daña directamente el endotelio, lo que lleva a la endotelitis. Estos eventos dan como resultado un aumento de la producción de fibrina, la inhibición de la fibrinólisis y la activación del complemento, lo que conduce a la formación de microtrombos y disfunción microvascular (10).
- Desregulación de la respuesta inmunitaria: el virus desencadena la activación de neutrófilos y macrófagos, que actúan como mediadores de la hiperinflamación. Esto conduce a la liberación anormal de citoquinas, en particular de la interleucina 6, que se ha asociado con un peor pronóstico cuando está presente en el suero del paciente. Otros marcadores de hiperinflamación detectados en el suero incluyen linfopenia, proteína C reactiva, ferritina, dímero D, fibrinógeno y lactato deshidrogenasa (LDH). Los niveles alterados de estos parámetros se asocian a un peor pronóstico (26).

### **Manifestaciones clínicas**

La infección por el SARS-CoV-2 presenta una clínica muy variada desde personas asintomáticas que se estima representan del 30-40% de los casos hasta una enfermedad en etapa crítica que podría llevar a la muerte. El periodo de incubación del virus es de 4 a 5 días y en más del 97% de pacientes se presentan los síntomas a los 12 días tras la infección (27).

Los síntomas más comunes son: tos, fiebre, dolor muscular, cefalea y dificultad respiratoria que se presenta por varios días tras el inicio de otros síntomas lo cual podría sugerir que se trata de COVID-19, además se puede manifestar dolor de garganta, diarrea, náuseas, vómitos, pérdida del olfato, agusia, disgeusia y rinorrea. La sintomatología a nivel del olfato o del gusto se ha presentado del 34 al 87% en pacientes con una enfermedad leve o moderada. Mientras que las alteraciones a nivel gastrointestinal tienen una prevalencia del 18%, siendo poco frecuentes, pero pudiendo ser la primera evidencia clínica. Por otro lado, en niños y jóvenes se ha evidenciado alteraciones cutáneas en los dedos de las manos y pies, sin la presencia de otros síntomas y con PCR negativa (28).

A pesar de que la mayoría de casos por SARS-CoV-2 se presentan como una enfermedad leve, existe un 15% de pacientes que cursan con síntomas graves (disnea, hipoxia, afectación en los pulmones más del 50%) evidenciado mediante pruebas de imagen por lo que son hospitalizados y el 5% de las personas desarrolla una enfermedad crítica (síndrome de dificultad respiratoria aguda, shock o disfunción multiorgánica) por lo que su manejo se da en la unidad de cuidados intensivos (29).

### **Diagnostico**

La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) representa la prueba de oro, la cual permite detectar al SARS-CoV-2 mediante la obtención de muestras de la zona nasofaríngea o de las vías respiratorias bajas en casos de pacientes graves (28). Tiene una sensibilidad del 85 al 80% y una especificidad del 100%, además cabe recalcar que un resultado negativo no descarta que exista infección, así como también una prueba positiva podría ser el resultado de la detección de fragmentos de material genético que no funciona por lo cual su utilidad va acompañado de la clínica del paciente (30).

Las pruebas de antígenos que detectan las proteínas del virus como la proteína S y N, se lo debe realizar dentro de los primeros 7 días del inicio de la sintomatología, mediante el

uso de muestras de la nasofaringe, orofaringe o esputo, con la sensibilidad del 95% y especificidad del 95 al 99%, siendo muy útil para la identificación de infectados en grupos masivos de personas (15).

Así también las pruebas de imagen son muy importantes siendo un complemento en el diagnóstico, la gravedad de la patología, en el tratamiento y la respuesta al mismo. La sociedad científica recomienda su uso para evaluar las complicaciones de la COVID-19. Entre los cuales se encuentran:

- Radiografía de tórax: es el primer estudio de imagen que se realiza en los casos sospechosos o confirmados debido a su gran aporte, disponibilidad y bajo costo, pero su sensibilidad es menor que la tomografía computarizada. La radiografía de tórax portátil es de gran ayuda sobre todo en los pacientes que se encuentran en estado crítico o en la UCI. En los pacientes con enfermedad leve el resultado puede ser normal, mientras que en la mayoría de casos moderados o graves los estudios son patológicos. Los reportes indican opacidad a nivel del espacio aéreo como las consolidaciones o las opacidades en vidrio deslustrado con poca frecuencia (31).
- Tomografía computarizada (TC): se le considere como el estudio de imagen con mayor sensibilidad para detectar al SARS-CoV-2 alcanzando hasta el 97%, sin embargo, su especificidad es del 25%. Algunas sociedades la consideran como un estudio de segunda línea, pero otros grupos como la China la utilizan como método inicial para el diagnóstico por su gran sensibilidad y pocos falsos negativos en etapas iniciales de la enfermedad. Su utilidad se da especialmente en pacientes con enfermedad crítica y para descartar otros diagnósticos. Dentro de los hallazgos más frecuentes destacan: la opacidad en vidrio deslustrado, consolidaciones, reticulación periférica y patrón empedrado. Además se puede encontrar con poca frecuencia: el signo del halo invertido, signo de la burbuja, cambios a nivel de la vía aérea con dilatación de los bronquios, vasos pulmonares dilatados y alteraciones en la pleura (32).

## **Tratamiento**

Hasta el momento no se conoce un tratamiento específico para el SARS-CoV-2, su manejo se lleva a cabo según los síntomas y la gravedad de la enfermedad, siendo tratado de forma ambulatoria o intrahospitalaria (33). En las personas que no presentan síntomas, tras obtener una prueba positiva se indica aislamiento por 10 días, de igual forma en los pacientes con sintomatología además de la administración de medicamentos como antipiréticos y analgésicos como el paracetamol por su mayor perfil de seguridad frente a los AINE. Tanto en los pacientes asintomáticos como los que presentan sintomatología se debe vigilar y acudir a un establecimiento de salud si hay signos de alarma (34). También es muy importante mantener buenas medidas de higiene como el uso de la mascarilla y desinfectar las superficies expuestas al virus. Mientras que en los casos graves o críticos su manejo es intrahospitalario, con la administración de oxígeno, el uso de la heparina de bajo peso molecular (HBPM) que disminuye la tasa de mortalidad, broncodilatadores en caso de broncoespasmo, antibióticos cuando se sospecha de infección bacteriana asociada o sobreinfección, además de la utilización de corticoides como la dexametasona que de acuerdo a diferentes estudios reduce la mortalidad siendo recomendada en pacientes con enfermedad crítica o grave, también cabe mencionar al remdesivir con reducción de la mortalidad y del tiempo de recuperación en individuos con insuficiencia respiratoria de leve a moderada, y por último el tocilizumab siendo fundamental en el tratamiento de pacientes con neumonía por COVID-19 por que reduce el tiempo de hospitalización, de ventilación mecánica y de la mortalidad (35).

## **Post COVID-19 o COVID prolongado**

En algunos pacientes tras superar la fase aguda de la infección por el SARS-CoV-2 se ha observado que presentan síntomas nuevos o persisten a lo largo del tiempo. En la literatura no existe un término específico para definir este fenómeno y se lo conoce como COVID prolongado, Long COVID, síndrome post agudo de COVID-19, secuelas tardías de COVID-19, Long haulers y condición post COVID-19 (36,37).

La OMS lo ha definido como condición post COVID-19 (PCC) a la sintomatología que se presenta a los 3 meses tras el inicio de la COVID-19 y que dura por lo menos 2 meses. Mientras que el Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Atención del Reino Unido (NICE por sus siglas en inglés) utiliza el término Long COVID que describe los síntomas

persistentes desde la cuarta semana o más posterior a la infección por el SARS-CoV-2 (38). La guía NICE incluye las siguientes definiciones para comprender de una manera más efectiva esta condición:

- COVID-19 agudo: signos y síntomas hasta por 4 semanas.
- COVID-19 sintomático en curso: signos y síntomas a partir de la cuarta semana hasta la decimosegunda semana.
- Síndrome post COVID-19: signos y síntomas que se presentan durante o después de la infección por COVID-19, que se extiende más allá de 12 semanas y no se atribuye a un diagnóstico alternativo.
- Long COVID: signos y síntomas que permanecen o se presentan tras la infección aguda. Comprende tanto la COVID-19 sintomática en curso como el síndrome post COVID-19 (39).

A su vez los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos lo cataloga como “post-COVID conditions” para referirse a cualquier alteración en la salud que persiste o se desarrolla después de la infección inicial por el SARS-CoV-2 (40).

### **Clasificación**

En relación con la duración de los síntomas el post COVID-19 se puede clasificar en:

- Post COVID agudo: los síntomas duran más de 3 semanas y menos de 12 semanas.
- Post COVID crónico: la sintomatología dura más de las 12 semanas (41).

### **Epidemiología**

La condición post COVID-19 afecta del 20 al 40% de los pacientes infectados por el virus, pero su prevalencia es superior en aquellos sujetos que no se vacunaron o ingresaron a hospitalización, siendo del 50 al 70% (3).

En el estado de Michigan se realizó un estudio de corte observacional a nivel de 38 hospitales, en el cual a los 60 días tras el alta se evaluó a 488 pacientes. Mediante encuestas telefónicas se registró que en el 32.6% de los pacientes persistían los síntomas, el más frecuente fue la disnea con el 23% (42).



A nivel del continente europeo se encontraron hallazgos similares. En el estudio realizado en Italia conformado por 143 pacientes quienes al ser valorados al cabo de 60 días tras el alta hospitalaria, sólo el 12,6% no presentaban ningún síntoma en relación con el COVID-19, mientras que el 87,4% de los individuos manifestó tener la persistencia de algún síntoma como: fatiga en un 53,1%, disnea en el 43,4%, el 27,3% indicó dolor articular y el 21,7% dolor a nivel del pecho, con disminución de la calidad de vida en el 44,1% de los participantes (11). Así también en un estudio en Francia de 150 pacientes con COVID-19 no crítico se reportó a los 60 días de seguimiento la persistencia de los síntomas en el 66% de los casos, además la persistencia de la sintomatología se asoció de manera muy significativa con la edad comprendida entre los 40 a 60 años, personas hospitalizadas y la presencia de ruidos patológicos en la auscultación al inicio de la enfermedad (43).

En otro estudio realizado en China de tipo cohorte prospectivo, se dio seguimiento a 1.733 pacientes tras 6 meses desde el inicio de la sintomatología, de los cuales el 76% manifestó al menos un síntoma, siendo lo más frecuente la fatiga o debilidad muscular con el 63%, seguido por la dificultad para conciliar el sueño con el 26% y la ansiedad o depresión con el 23% (44).

En una investigación realizada en América Latina se encontró que en los adultos post COVID-19 las secuelas más frecuentes fueron a nivel respiratorio, neurológico, la ansiedad y depresión, además de debilidad o dolor muscular, atrofia de los músculos, dolor articular y otras alteraciones a nivel cardiovascular como gastrointestinal (45).

En Ecuador, en un estudio realizado en la ciudad de Quito que incluyó a 1.366 pacientes ambulatorios con una edad comprendida entre los 12 y 85 años con prueba PCR positiva, se obtuvo que los síntomas persistían entre las 4 y 6 semanas tras la infección en el 64,3% de los participantes, a las 6 y 12 semanas se presentaba en el 21,1% y más allá de las 12 semanas en el 14,6% de los casos. El síntoma más común fue la fatiga en el 67,3% de los sujetos, luego la cefalea en el 45,2%, el dolor muscular en el 42,3% y alteraciones en el sueño en el 36,5% con un impacto medio en el desarrollo de sus actividades diarias (46).

### **Factores de riesgo**

Según varios estudios existen factores de riesgo clínicos, epidemiológicos y predictores del desarrollo de la condición post COVID-19, que se describen a continuación:



- Sexo femenino
- Edad mayor a los 40 años
- IMC alto (obesidad)
- Tabaquismo
- Comorbilidades (ansiedad, depresión, asma, EPOC, diabetes, inmunosupresión, enfermedad isquémica del corazón)
- Pacientes hospitalizados o en UCI
- Personas no vacunadas (38)
- Niveles alterados de: BUN, dímero D, PCR, procalcitonina, interleucina-6 (IL-6), recuento de neutrófilos y linfocitos (4)

### **Fisiopatología del COVID prolongado**

No se conoce con exactitud el mecanismo para el desarrollo de la condición post COVID-19/COVID prolongado, pero se han sugerido varios factores que pueden contribuir a esta afección. La hiperinflamación crónica podría ser un factor crucial a tener en cuenta. A nivel de los pulmones, el virus activa el sistema de defensa natural del organismo, dando lugar a una respuesta inflamatoria con liberación de diversas citoquinas como la interleucina-6 (IL-6), la IL-1, el factor de necrosis tumoral alfa y especies reactivas del oxígeno. Estos aumentos de los niveles de citocinas en el organismo se han relacionado con la formación de fibrosis pulmonar y daños en el corazón y el sistema nervioso debido a la activación de los fibroblastos y a la acumulación de colágeno y fibronectina en el endotelio (47).

También, se ha detectado daños en la barrera hematoencefálica (BHE), lo que provoca un aumento de la permeabilidad a sustancias tóxicas para el sistema nervioso. Del mismo modo, los niveles elevados de IL-6 pueden alterar el equilibrio del metabolismo muscular y empeorar el desgaste muscular. En consecuencia, algunos expertos sugieren que el músculo esquelético puede verse afectado tanto por la infección directa del virus en los miocitos, que son células con una elevada expresión del receptor (ECA2), como por los efectos indirectos de la liberación de citoquinas en todo el organismo, esta alteración de la homeostasis muscular provoca fatiga y debilidad en los músculos (48).

Se han realizado varios estudios para identificar las células T y los linfocitos naturales killer (NK) en pacientes con COVID persistente. Se ha observado que existen cambios en las

células TCD4+ y TCD8+, dando lugar a dos perfiles clínicos distintos. Un perfil se caracteriza por la inflamación, mostrando una disminución de las células TCD4+ y un aumento de las células TCD8+, mientras que el otro perfil es más inmunitario, con un aumento tanto de las células TCD4+ como de las TCD8+ (49).

Otra teoría que propone la presencia de autoanticuerpos que atacan a las proteínas del propio organismo, lo que podría alterar la función inmunitaria. Además, el estado de hipercoagulabilidad causado por el SARS-CoV-2, conocido como estado trombo inflamatorio que ocasiona complicaciones trombóticas en un porcentaje más elevado del 20 al 30% debido a este factor (50).

Por otro lado, se presume que el SARS-CoV-2 podría afectar al sistema nervioso autónomo, provocando una disfunción causada por el propio virus. Esta disfunción, conocida como disautonomía, se presenta a través de diferentes formas de intolerancia ortostática, como hipotensión ortostática, síncope vasovagal y síndrome de taquicardia ortostática postural conocido por sus siglas en inglés como (POTS) (51).

Otra posible explicación para la persistencia del virus, sería una respuesta inmunitaria debilitada o inexistente, infecciones recurrentes u otros factores relacionados con el COVID-19 como la inmovilización, cambios en la nutrición, problemas de salud mental como el estrés postraumático o alteraciones en la microbiota intestinal (52).

### **Manifestaciones clínicas**

Se ha identificado una variedad de síntomas más de 100, con afección de varios sistemas como el cardiovascular, nervioso, respiratorio y musculoesquelético (2). Dentro de los síntomas más frecuentes se encuentran: dificultad respiratoria, fatiga, cefalea, anosmia, ageusia, artralgias, dolor torácico, ansiedad, depresión entre otros (38).

La guía NICE en su última actualización del año 2022 describe los síntomas más comunes por sistemas a continuación:

- Respiratorio: disnea, tos
- Cardiovascular: opresión o dolor en el pecho, palpitaciones
- Generales: fatiga, fiebre, dolor

- Neurológicos: deterioro cognitivo, cefalea, alteración del sueño, síntomas de neuropatía periférica, mareos, delirium, impedimento de movilidad, disturbio visual
- Gastrointestinal: dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, pérdida de peso y disminución del apetito
- Musculoesquelético: dolor articular, dolor muscular
- Oído/nariz/garganta: tinnitus, otalgia, dolor de garganta, mareo, anosmia, ageusia, congestión nasal
- Dermatológicos: erupciones en la piel, pérdida de cabello
- Psicológicos/Psiquiátricos: depresión, ansiedad, estrés postraumático (39)

### **Trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19**

Durante la pandemia de SARS que se dio entre los años 2002 a 2004 los reportes epidemiológicos mostraron secuelas frecuentes como mialgias, disfunción muscular, trastornos óseos y articulares en pacientes con enfermedad moderada o grave. Así también las primeras investigaciones han señalado que hay una disfunción musculoesquelética en los sobrevivientes de la COVID-19. El SARS-CoV-2 daña el sistema musculoesquelético al afectar directamente las células musculares y nerviosas, provocando cambios en el sistema inmunitario, un estado de hipercoagulabilidad e inflamación sistémica. Estos cambios conducen a una disfunción muscular y al desarrollo de trastornos musculares, a nivel articular y neuropatías, lo que resulta en dolor en el paciente (10). Los pacientes con una enfermedad moderada o grave tienen un daño musculoesquelético significativo y han desarrollado un estado proinflamatorio asociado con una hospitalización prolongada y el uso de ventilación mecánica. Dando como resultado una debilidad muscular y ósea, que sumada a la falta de uso muscular conlleva a trastornos musculoesqueléticos (53).

A nivel del tejido musculo esquelético varios tipos de células expresan TMPRSS2 como: células endoteliales, pericitos, del musculo liso, células madre musculares, macrófagos, células inmunitarias y mionúcleos, pero sólo las células musculares lisas y los pericitos expresan ECA2. Asimismo, las células sinoviales expresan ECA2 y TMPRSS2, entre los que se incluyen los fibroblastos, monocitos, células B y T, mientras que los condrocitos proliferativos en el cartílago articular expresan ECA2 y TMPRSS2 solo es

expresado por los condrocitos homeostáticos. En el menisco, las células productoras de cartílago y los fibrocondrocitos reguladores solo expresan ECA2. La presencia de ECA2 y TMRSS2 en el sistema musculoesquelético podría indicar que es un sitio potencial de infección directa por SARS-CoV-2, provocando déficit tanto en la fuerza como en la resistencia muscular (54,55).

Mediante la recolección de tejido post mortem de pacientes con SARS se descubrió que se produce atrofia muscular, necrosis de las fibras musculares, infiltración de células inmunitarias, miofibrillas desordenadas, alteración en la transmisión del disco Z y desmielinización neuronal, ocasionando disfunción muscular y fatiga en los pacientes (9).

La inflamación multisistémica ocasionada por la COVID-19 también afecta al sistema musculoesquelético, así el IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17 y TNF- $\alpha$  producen proteólisis de las fibras musculares y disminución en la síntesis de proteínas. La IL-1 $\beta$  y la IL-6 ocasionan fibrosis de los fibroblastos musculares, con afección en la fuerza muscular y mayor vulnerabilidad a lesiones. La IL-1 $\beta$ , IL-6 y TNF- $\alpha$  provocan condrólisis dando como resultado artralgias y la IL-1 $\beta$ , IL-17 y TNF- $\alpha$  impulsan la inflamación en la tendinopatía agravando la degeneración de los tendones (56).

Durante la hospitalización los pacientes reciben corticoides para tratar la inflamación sistémica, pudiendo ocasionar atrofia muscular, debilidad, densidad ósea baja y mayor riesgo de desarrollar osteonecrosis (9).

Según los estudios realizados se registra que en el sistema musculoesquelético el síntoma predominante es la fatiga con el 31 al 98%, luego el dolor persistente tras la fase aguda infecciosa con el 87%, dolores musculares y neuropatías en el 15%, presión reducida con el 32%, del 5 al 58% que corresponde a la distancia de marcha reducida y la osteonecrosis hasta el 58% en los pacientes post COVID-19 (57).

Varios factores influyen para que se presenten alteraciones musculoesqueléticas por el SARS-CoV-2, como el propio efecto del virus sobre las células musculares y nerviosas, alteraciones del sistema inmune, la hipercoagulabilidad, estancias hospitalarias prolongadas, así como el uso de corticoides (10).

## Manejo

El manejo de los pacientes con la condición post COVID-19 o Long COVID requiere de un enfoque interdisciplinario que comprenda la valoración, tratamiento de la sintomatología, de problemas subyacentes, fisioterapia, la parte psicológica y ocupacional El tiempo y la frecuencia para el monitoreo de dichos sujetos no está definido, sin embargo, va a depender del perfil clínico de cada paciente (41). La investigación se debe centrar en la aparición de síntomas nuevos o que se agudizan, ya que podrían ser secuelas tardías de complicaciones a nivel de otros órganos (58). Para los profesionales del área de la salud representa un reto la identificación y manejo apropiado de estos pacientes, por lo que es fundamental un trabajo en conjunto que involucre a los profesionales sanitarios, al paciente, a su entorno familiar como social (10).

Entre los análisis a solicitar para valorar un estado inflamatorio o protrombótico tenemos: hemograma, electrolitos. función hepática y renal, proteína C reactiva, troponina, dinero D, creatinina quinasa, péptidos natriuréticos cerebrales y ferritina, además de un electrocardiograma y exámenes de orina. También cabe recalcar que en aquellos pacientes con una enfermedad respiratoria significativa se debe solicitar una radiografía de tórax a las 12 semanas (58).

Debido al impacto de la COVID-19 en la calidad de vida no todas las personas pueden reintegrarse a sus actividades cotidianas y laborales (59), por lo que una rehabilitación temprana puede ser muy beneficiosa sobre todo en aquellos que padecen de problemas a nivel musculoesquelético. Investigaciones realizadas anteriormente en la recuperación post infección por SARS-CoV-1 han demostrado una mejoría de la sintomatología tras la ejecución de programas de ejercicio con lo cual se mejoró tanto la parte cardiorrespiratoria como musculoesquelética (9).

La rehabilitación debe establecerse siguiendo las directrices de la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud. Diversos estudios han evidenciado que el movimiento temprano reduce los efectos dañinos de la enfermedad, particularmente en la función cardiopulmonar, muscular y movilidad, por lo tanto, la rehabilitación del paciente con Long COVID debe ser desde que se encuentra hospitalizado o en UCI, es decir desde el principio (60).

El ejercicio físico debe ser personalizado según las necesidades de cada paciente y patologías asociadas (59). Se debe determinar el tipo de ejercicio, frecuencia, duración e intensidad. En caso de que los síntomas se exacerben durante el ejercicio se puede incrementar los periodos de descanso, pero en lo posible se debe evitar el sedentarismo por largo tiempo. Se recomienda realizar el estiramiento y actividades de fuerza de poca intensidad antes de iniciar con el ejercicio aeróbico. También es muy importante que el paciente respete su dolor y sus capacidades. Además, se debe evaluar las actividades desarrolladas para continuar o suprimirlas (8,60).

Hasta el momento no se dispone de un tratamiento específico para esta condición, por lo que se recomienda el tratamiento sintomático, además es muy importante la vacunación contra el SARS-CoV-2 ya que podría reducir el riesgo de padecerlo o produciría una mejora muy significativa en aquellas personas con la persistencia de los síntomas (49).

A pesar de ello, no se han desarrollado estudios sobre la rehabilitación en pacientes con alteraciones musculoesqueléticas en COVID-19 prolongado (60).

## Metodología

### Tipo de estudio

Se trata de un estudio de revisión bibliográfica de artículos científicos en relación a los trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

- Artículos científicos de los últimos 3 años que se relacionen con el tema de estudio.
- Artículos en idioma español e inglés.

#### Criterios de exclusión

- Tesis de grado o posgrado, cartas, editoriales, publicaciones de congresos.
- Artículos con lectura limitada o pagados.
- Artículos duplicados entre las bases de datos consultadas.
- Artículos sobre post COVID-19 en niños.



## **Estrategias de búsqueda**

### **Base de información**

Se realizó una búsqueda detallada de artículos o publicaciones científicas avaladas mediante la utilización de buscadores acreditados, tales como: JAMA, PubMed, Google Scholar, Scopus sobre los trastornos musculoesqueléticos en personas post COVID-19. Todos los artículos que se utilizaron son de alta calidad científica verificado por Scimago Journal & Country Rank.

### **Idioma**

La búsqueda y selección de los artículos científicos se realizó tanto en español como en inglés.

### **Palabras clave**

Se diseñaron búsquedas concatenadas para las bases de datos, usando lenguaje controlado basado en Medical Subject Headings (MeSH), Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), además de lenguaje natural, contando con la ayuda de operadores booleanos: and, not, or.

Los términos MeSH: ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Musculoskeletal System"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Fatigue"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Myalgia"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Arthralgia"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Myopathy"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Arthritis"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Rheumatic"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Joint"[Mesh] ("Post-Acute COVID-19 Syndrome"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]

Términos DeCS: post COVID-19, COVID prolongado, factores de riesgo, síntomas musculoesqueléticos.

Lenguaje natural: Long COVID, risk factors, clinical manifestations, musculoskeletal symptoms, treatment.



## Síntesis y presentación de los resultados

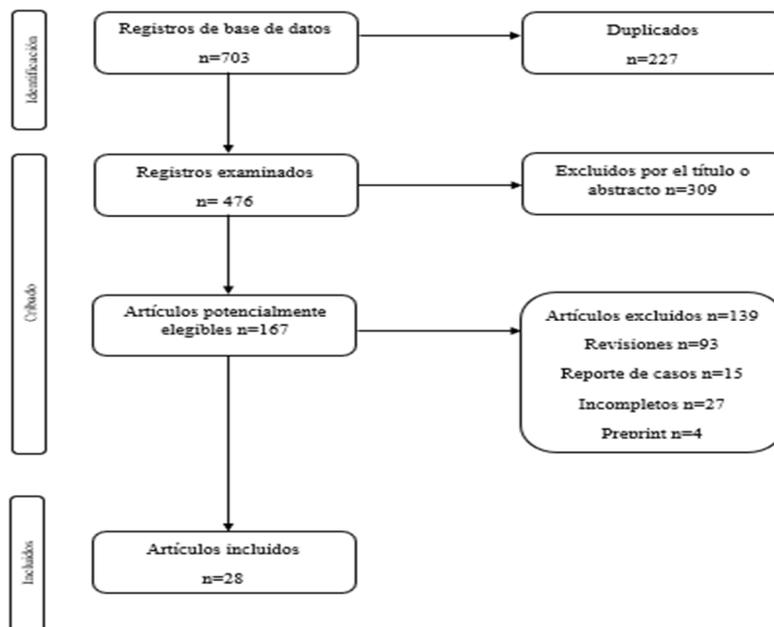
Luego de la búsqueda en la base de datos, se cruzó todos los resultados obtenidos y se obtuvieron referencias duplicadas las cuales se excluyeron. Seguidamente se examinó los títulos y resúmenes de los estudios, tras la lectura se seleccionó los estudios potencialmente elegibles. A continuación, mediante el uso de Microsoft Excel, se elaboró inicialmente una tabla con las características generales de los estudios incluidos para la revisión (título, primer autor y año de publicación, tipo de revisión, población, número y tipo de estudios, objetivo del estudio y variables abordadas).

## Resultados

Mediante una búsqueda exhaustiva en la base de datos se identificó 703 artículos científicos de los cuales 227 se eliminaron por duplicación. Los 476 estudios restantes se examinaron por el título y el resumen, luego de la lectura se excluyeron 309 artículos por no relacionarse con el tema de estudio. De una preselección, 167 artículos se sometieron a una revisión de texto completo y 139 se eliminaron por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 28 estudios para el análisis final (Figura 1).

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA



Se encontró información para el presente estudio en las bases de datos que se describen a continuación:

Base de datos	Cantidad	Palabras claves
JAMA	29	Post-Acute COVID-19,
PUBMED	80	Musculoskeletal System, Fatigue,
SCOPUS	24	Myalgia, Arthralgia, Myopathy,
GOOGLE SCHOLAR	570	Arthritis, Rheumatic, Joint, Pain

### Prevalencia de la condición post COVID-19 o Long COVID

Entre los estudios identificados se encontró que la prevalencia de la condición post COVID-19 es muy variada, pudiendo atribuirse a las diferentes formas de definir esta afección, a la población de estudio, el tiempo de seguimiento entre otros. Los valores oscilaron entre el 14.6% al 90% entre los sobrevivientes. La mayor parte de las investigaciones indicaron más del 50% en la prevalencia de manifestaciones posteriores a la COVID-19, y que se encuentra presente tanto en pacientes que fueron hospitalizados como en los ambulatorios, esto se observa en la Tabla 1.

### Factores de riesgo asociados a la condición post COVID-19

Entre los factores de riesgo identificados para el desarrollo de la condición post COVID-19 se encuentran los modificables y no modificables. Se encontró que el sexo femenino, la edad avanzada, un índice de masa corporal (IMC) elevado, el tabaquismo, las comorbilidades previas, la inmunosupresión, hospitalizados o admitidos en UCI tenían mayor riesgo de presentar PCC. Además, que las vacunas contra el SARS-CoV-2 podrían reducir el riesgo de PCC en relación con las personas no inmunizadas, como se muestra en la Tabla 2.

### Trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19

Como se observa en la Tabla 3, 17 artículos de un total de 28 estudios indicaron la prevalencia de síntomas a nivel del sistema musculoesquelético en los sobrevivientes del SARS-CoV-2. El síntoma más frecuente informado dentro de las investigaciones fue la fatiga, seguido por la mialgia, artralgia, lumbalgia y dolor cervical. También se menciona con menor frecuencia dolor a nivel de la rodilla, mano y hombro, así como la atrofia o debilidad muscular. El periodo de seguimiento varió entre 30 días y 24 meses tras la infección



aguda por COVID-19. La mayoría de los estudios se realizó en pacientes previamente hospitalizados.

### Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19

Se encontró que un IMC elevado y el sexo femenino se asociaron con una mayor probabilidad de presentar fatiga, mialgia y artralgia. Pero ni la gravedad de la enfermedad ni el tratamiento con corticoesteroides se relacionaron con la presencia de estos trastornos, como se muestra en la Tabla 4.

### Intervenciones para las alteraciones musculoesqueléticas en pacientes post COVID-19

La rehabilitación temprana puede ser beneficiosa en aquellos que padecen de problemas a nivel musculoesquelético. Tras la ejecución de programas de ejercicio se mejoró tanto la parte cardiorrespiratoria como musculoesquelética. El ejercicio dirigido individualmente es recomendable para enfermedades en las que hay dolor crónico, debilidad muscular, limitaciones físicas, fatiga y baja tolerancia al ejercicio lo mencionan. En pacientes adultos con actividad diaria limitada, se recomienda Terapia Ocupacional, Tabla 5

**Tabla 1.**

*Prevalencia de la condición post COVID-19*

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Participantes	Edad media	Sexo	Resultados	Cuartil
Fernández de las Peñas et al. (2)	2022	España	Transversal	668	58.7	H: 48% M:52%	63.6%	Q1
Carfi et al. (11)	2020	Italia	Prospectivo	143	56.5	H:63% M:37%	87.4%	Q1
Kamal et al. (12)	2021	Egipto	Transversal	287	32.3	H:36% M:64%	90%	Q2
Meije et al. (13)	2021	España	Prospectivo observacional	302	68.8	H:57% M: 43%	50%	Q1
Carvalho et al. (43)	2021	Francia	Prospectivo longitudinal	150	49	H:44% M: 56%	66%	Q1
Huang et al. (44)	2021	China	Cohorte ambidireccional	1733	57	H:52% M:48%	76%	Q1
González-Andrade (46)	2022	Ecuador	Observacional	1366	39	H:50% M:50%	14.6%	Q1
Fernández de las Peñas et al. (61)	2021	España	Metanálisis	24255	47.8	H: 48% M:52	60%	Q2

Nasserie et al. (62)	2021	EE. UU	Revisión sistemática	9751	60	H:54% M:46%	72.5%	Q1
----------------------	------	--------	----------------------	------	----	----------------	-------	----

**Tabla 2.**

*Factores de riesgo asociados a la condición post COVID-19*

Autor	Año	Tipo de estudio	Muestra	Resultados				Cuartil
				Variable	OR	IC 95%	Valor p	
Tsampasian et al. (38)	2023	Revisión sistemática	860783	Sexo femenino	1.56	1.41 - 1.73		Q1
				Edad >40	1.21	1.11 - 1.33		
				IMC alto	1.15	1.08 - 1.23		
				Tabaquismo	1.10	1.07 - 1.13		
				Comorbilidades	2.48	1.97 - 3.13		
				Hospitalización o UCI	2.27	2.18 - 2.56		
				Vacunados	0.57	0.43 - 0.76		
Perlis et al. (63)	2022	Estudio transversal	16091	Edad >40	1.15	1.12 - 1.19	< .001	Q1
				Sexo femenino	1.91	1.73 - 2.13	< .001	
				Educación superior	0.67	0.56 - 0.79	< .001	
				Residencia urbana	0.74	0.64 - 0.86	< .001	
				Vacunación completa	0.72	0.60 - 0.86	< .001	
				Vacunación parcial	0.93	0.69 - 1.25	< .001	
Carvalho et al. (43)	2021	Prospectivo	150	Hospitalización	2.9	1.3 - 6.9		Q1
				Edad 40-49 años	15.3	2.8 - 83.9		

				COVID grave	3.4	1.2 – 9.5	
				Auscultación anormal	3.3	1.3 – 8.0	
				Sexo femenino	1.5	0.7 – 3.1	
Michelen et al. (64)	2021	Revisión sistemática	10951	Sexo femenino	1.52	1.27 – 1.82	Q1
				≥2 Comorbilidades	2.52	1.58 – 4.02	
Maglietta et al. (65)	2022	Metanálisis	13340	Sexo femenino	1.52	1.27 – 1.82	Q1
				Gravedad de la enfermedad	1.66	1.03 – 2.68	

**Tabla 3.**

*Trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19*

Autor	Año	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Cuartil
Shoucri et al. (66)	2021	Cohorte retrospectiva	1190	A los 6 meses de seguimiento se registró: inestabilidad en la marcha 4,9%, mialgias o artralgiás 17,6%. Además, 1 de cada 5 participantes experimentó movilidad reducida a los 6 meses tras la enfermedad	Q1
Carvalho et al. (43)	2021	Prospectivo	150	Pacientes con COVID-19 no crítico se reportó a los 60 días de seguimiento la persistencia de los síntomas en el 66% de los casos, artralgia 16,3%	Q1
Han et al. (67)	2022	Revisión sistemática	8591	Se realizó un seguimiento de 12 meses tras el primer hisopado con positividad para COVID-19 donde se obtuvo: fatiga/debilidad 28%, artromialgia 26%, mialgia 8%, artralgia 10%, lumbalgia 4%.	Q2
Nguyen et al. (68)	2022	Revisión sistemática	9677	Después del alta hospitalaria se dio seguimiento durante un periodo comprendido entre los 3 y 6 meses o más, entre pacientes hospitalizados: fatiga 16-64%, artralgia 8-55%, mialgia 1-22% y en ambulatorios fatiga 11-84%, artralgia 7-31%, mialgia 7-24%	Q1
Fernandez de las Peñas et al. (2)	2022	Cohorte transversal	668	Se realizó un seguimiento tras 2 años de la primera ola de COVID-19 entre hospitalizados y	Q1

				ambulatorios con sintomatología similar entre los 2 grupos de pacientes, así: fatiga 44,7 frente a 47,7%; dolor 35,8 frente 29,9%	
Kamal et al. (12)	2021	Transversal	287	Se evaluó datos demográficos, comorbilidades y manifestaciones post COVID-19, donde se obtuvo que la fatiga 72,8% artralgias 31,4%, dolor del pecho 28,9%, además que existe una gran relación entre la gravedad del COVID-19 y el post COVID-19	Q2
González-Andrade (46)	2022	Observacional	1366	Incluyó a pacientes ambulatorios entre los 12 y 85 años, se obtuvo que los síntomas persistían entre las 4 y más allá de las 12 semanas. El síntoma más común fue la fatiga en el 67,3% de los sujetos, dolor muscular en el 42,3% con un impacto medio en el desarrollo de sus actividades diarias	Q1
Karaarslan et al. (69)	2021	Cohorte prospectivo	300	El grupo estuvo conformado por pacientes hospitalizados de 18 a 70 años e internados con un promedio de 8 días, al mes de seguimiento tras el alta el 56,3% presentaba sintomatología musculoesquelética como fatiga 44,3%, dolor a nivel de la espalda 22,7%, artralgia 22%, mialgia 21%, lumbalgia 16,3% y dolor cervical 10,3%	Q2
Karaarslan et al. (70)	2022	Cohorte de extensión	300	A los 3 y 6 meses mediante encuestas telefónicas se evaluó la persistencia de síntomas a los sobrevivientes de COVID-19: fatiga 59,45/31,58%; mialgia 40,55/15,09%; artralgias 39,18/18,59%; lumbalgia 24,74/11,23%; dolor en la espalda 31,62/14,39% y dolor cervical 20,62/9,47%	Q2
Cui et al. (71)	2022	Cohorte prospectivo	1296	160 participantes manifestaron síntomas a los 12 meses de seguimiento, las partes más afectadas fueron rodilla 38%, mano 25% y el hombro 19% con una intensidad de dolor de leve a modera	Q1
Azadvari et al. (72)	2022	Transversal	239	Tras recuperarse de la COVID-19, casi la mayoría de pacientes (98,74%) experimentaron al menos un síntoma musculoesquelético, siendo lo más frecuente la fatiga 91,2%, seguido por la mialgia y la lumbalgia	Q1

Jeyaraman et al. (73)	2022	Transversal multicéntrico retrospectivo	2334	Las personas no vacunadas para el SARS-CoV-2 tienen un riesgo mayor de presentar síntomas musculoesqueléticos. El promedio de puntuación fue de $15,94 \pm 54,86$	Q2
Heesakkers et al. (74)	2022	Cohorte prospectivo exploratorio	302	Luego de un año de recibir tratamiento en UCI para la COVID-19, los sobrevivientes experimentaron a nivel físico: estado debilitado 38,9%, rigidez articular 26,3%, artralgia 25,5%, debilidad muscular 24,8%, y mialgia 21,3%	Q1
Robineau et al. (75)	2022	Transversal	53047	Al año de haber padecido COVID-19 el 10,1% manifestaron síntomas persistentes y fue dolor articular 26,9%, mialgia 7,4%	Q1
Anaya et al. (76)	2021	Transversal	100	Durante el post COVID-19 los síntomas musculoesqueléticos fueron frecuentes 35%	Q1
O'Mahoney et al. (77)	2023	Revisión sistemática y metanálisis	735006	Hospitalizados fatiga 28,4%; no hospitalizados fatiga 34,8% y mialgia 17%; mientras que en el grupo mixto fatiga 25,2%	Q1
Yang et al. (78)	2022	Revisión sistemática y metanálisis	88769	Fatiga 27,5%, dolor del cuello 21,1%, dolor musculoesquelético 17,3%, artralgia 12,9%, mialgia 10,9, atrofia muscular 7,8% dolor de espalda 6,9%, debilidad muscular 4,3%	Q1

**Tabla 4.**

*Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en pacientes post COVID-19*

Autor	Año	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Cuartil
Karaarslan et al. (69)	2021	Cohorte prospectivo	300	Un IMC elevado se relacionó con una mayor probabilidad de presentar fatiga (OR: 1.08, 1.03 a 1.13, $p=0.003$ ), mialgia (OR: 1.08, 1.01 a 1.14, $p=0.015$ ) y artralgia (OR: 1.07, 1.02 a 1.14, $p=0.012$ ) al mes de seguimiento.	Q2
Karaarslan et al. (70)	2022	Cohorte de extensión	300	El sexo femenino tenía mayor probabilidad de indicar fatiga (OR: 1,99, IC del 95 %: 1,18-3,34), mialgia (3,00, 1,51-5,98) y dolor articular (3,39, 1,78-6,50) a los 6 meses, mientras que no se observó asociación entre edad, IMC, duración de la estancia hospitalaria	Q2
Cui et al (71)	2022	Cohorte prospectivo	1296	Los síntomas reumáticos fueron independientes de la gravedad de la enfermedad y del tratamiento con	Q1

				corticosteroides durante la fase aguda, mientras que la edad avanzada ([OR] 1,22 [IC 95 %, 1,06–1,40]) y el sexo femenino (OR, 1,58 [IC 95 %, 1.12–2.23]) fueron identificados como los factores de riesgo para esta condición.	
Azadvari et al. (72)	2022	Transversal	239	El 98,74 % de nuestros pacientes había experimentado al menos un síntoma musculoesquelético después de recuperarse de COVID-19. El IMC alto se asoció con un mayor riesgo de síntomas musculoesqueléticos.	Q1

**Tabla 5.**

*Posibles intervenciones para las alteraciones musculoesqueléticas en pacientes post COVID-19*

Autor	Año	Tipo de estudio	Muestra	Resultados	Cuartil
Jimeno-Almazan et al. (73)	2021	Revisión		El ejercicio individual es muy recomendable para el tratamiento de enfermedades reumáticas y musculoesqueléticas. Además, el entrenamiento de fuerza es seguros y efectivos.	Q1
Cevi et al. (74)	2022	Serie de casos	6	La fuerza general de la parte inferior del cuerpo aumentó significativamente después de usar los dispositivos robóticos de rehabilitación,	Q1

## Discusión

### Prevalencia de la condición post COVID-19

La pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 ha dejado múltiples huellas en la población mundial como lo es la condición post COVID-19 o COVID prolongado. De acuerdo a los estudios recolectados la prevalencia del PCC varió entre el 14,6 al 90%. Kamal et al. (12) tuvo la mayor prevalencia de COVID prolongado presente en el 90% de los individuos, además indica que existió una gran relación entre la gravedad de la enfermedad inicial y el desarrollo de las manifestaciones post COVID-19 en comparación con los pacientes que padecieron una enfermedad leve. Meije et al. en su trabajo realizado en

Barcelona/España, al cabo de 7 meses de acompañamiento tras el alta, se registró que la mitad de los pacientes presentaba algún síntoma persistente, sin embargo, no existieron diferencias significativas entre los que se encontraban en UCI o en sala respecto al desarrollo de síntomas tras el alta (13). Por otro lado, en un estudio de 150 pacientes con COVID-19 leve se reportó a los 60 días de seguimiento la persistencia de los síntomas en el 66% de los casos (43), que concuerda con el estudio realizado por González-Andrade (46) en la ciudad de Quito, el cual estuvo conformado por 1.366 pacientes ambulatorios donde se obtuvo que los síntomas persistían en el 64,3% de los participantes. A su vez Fernández de las Peñas et al. realizaron un estudio transversal entre pacientes hospitalizados y ambulatorios a los 2 años de la infección aguda, siendo el periodo de seguimiento más largo entre los estudios identificados. En este estudio tanto los hospitalizados y los que no lo necesitaron presentaron al menos un síntoma post COVID-19, siendo del 59,7% y 67,5% respectivamente (2).

### **Factores de riesgo de la condición post COVID-19**

En cuanto a los factores de riesgo asociados para el desarrollo de la condición post COVID-19 Tsampasian et al. (38) encontraron que el género femenino, la edad avanzada, un índice de masa corporal (IMC) elevado y el hábito de fumar se asociaron con un mayor riesgo de experimentar síntomas persistentes durante 3 meses o más tras la fase aguda de la infección por el SARS-CoV-2. De igual forma las comorbilidades previas como la ansiedad, depresión, asma, EPOC, diabetes, enfermedad isquémica del corazón y la inmunosupresión también se encontraron significativamente asociadas con un mayor riesgo de PCC. Además, se registró que los pacientes hospitalizados o que ingresaron en la UCI tenían el doble de riesgo de presentar PCC frente a los que no lo requirieron. Así también el metanálisis realizado por Maglietta et al. (65) conformado por 13.340 participantes destaca que tanto el sexo femenino como la gravedad de la enfermedad inicial de COVID-19 se asociaron significativamente con la persistencia de síntomas. Entre tanto Carvalho-Schneider et al. (43) señalan que la hospitalización previa y una edad mayor a los 40 años fueron los factores más significativos para el desarrollo del PCC, pero que la sintomatología inicial, el género o la presencia de comorbilidades no se ligaron a esta condición. Mientras que O'Mahoney et al. revelaron que el 45% de individuos presentó al menos un síntoma persistente indistintamente de la condición hospitalaria. En los sujetos hospitalizados la prevalencia fue del 52,6%, en

los no hospitalizados del 34,5% y en el grupo combinado del 37,8%, sumado a esto mencionan que ni el sexo, la edad o el tiempo de vigilancia se asociaron con la presencia de síntomas (77).

Pero también se encontró factores protectores frente al PCC como el rol de las vacunas contra el SARS-CoV-2 mostrando que el riesgo es significativamente menor en relación con las personas no inmunizadas (38). Este hallazgo es apoyado por Perlis et al. donde se estimó que tras la vacunación existió un riesgo menor de COVID prolongado, no obstante, una inmunización parcial, es decir, recibir una sola dosis de una serie de 2 vacunas no se asoció con una reducción del riesgo del PCC (63).

### **Trastornos musculo esqueléticos en pacientes post COVID-19**

La condición post COVID-19 es muy heterogénea debido a que puede afectar a diferentes sistemas ocasionando una variedad de síntomas (2). En esta investigación los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes fueron la fatiga, mialgia, artralgia y los menos comunes el dolor cervical, dolor a nivel de la espalda, hombro, mano o rodilla. En el sistema musculoesquelético el propio efecto del SARS-CoV-2 sobre las células musculares y nerviosas, estancias hospitalarias prolongadas, así como el uso de corticoides conducirían a trastornos musculoesqueléticos en los sobrevivientes de la COVID-19 (10). Es así que durante la pandemia de SARS entre los años 2002 a 2004 los reportes epidemiológicos mostraron secuelas como mialgias, disfunción muscular, trastornos óseos y articulares en los pacientes con una enfermedad moderada o grave. Así también las primeras investigaciones han señalado que los sobrevivientes de COVID-19 reportan fatiga, mialgias, artralgias, debilidad muscular entre otros (53).

A nivel del tejido musculoesquelético varios tipos de células expresan Tmprss2 y Eca2 como las células endoteliales, los pericitos, del musculo liso, células madre musculares, macrófagos, células inmunitarias y mionúcleos; las células sinoviales entre los que se incluyen los fibroblastos, monocitos, células B y T; en el cartílago articular los condrocitos proliferativos y homeostáticos; en el menisco las células productoras de cartílago y los fibrocondrocitos reguladores. La presencia de ECA2 y Tmprss2 en el sistema musculoesquelético podría indicar que es un sitio potencial de infección directa para el SARS-CoV-2. Además, la inflamación multisistémica ocasionada por la COVID-19 también

afecta al sistema musculoesquelético, así el IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-17 y TNF- $\alpha$  producen proteólisis de las fibras musculares y disminución en la síntesis de proteínas. La IL-1 $\beta$  y la IL-6 ocasionan fibrosis de los fibroblastos musculares, con afección en la fuerza muscular y mayor vulnerabilidad a lesiones. La IL-1 $\beta$ , IL-6 y TNF- $\alpha$  provocan condrólisis dando como resultado artralgias y la IL-1 $\beta$ , IL-17 y TNF- $\alpha$  impulsan la inflamación en la tendinopatía agravando la degeneración de los tendones (55,56).

Azadvari et al. (72) en su estudio de tipo transversal conformado por 239 participantes tras recuperarse de la COVID-19 la mayoría de los pacientes experimentaron al menos un síntoma musculoesquelético, siendo lo más frecuente la fatiga 91,2% y la mialgia 80,3%. Así también en el trabajo realizado por Karaarslan et al. (69) en un grupo de 300 personas se encontró que al mes de seguimiento el 56,3% manifestaba algún síntoma musculoesquelético, lo más notificado fue la fatiga 44,3%, dolor de espalda 22,7%, artralgia 22%, mialgia 21%, lumbalgia 16,3% y dolor cervical 10,3%. Mientras que los pacientes que fueron admitidos en la UCI al año de su tratamiento el 74,3% de 246 participantes informaron síntomas a nivel físico como estado debilitado 38,9%, rigidez articular 26,3%, artralgia 25,5%, debilidad muscular 24,8%, y mialgia 21,3% según lo indican Heesakkers et al. (74) con su estudio de cohorte prospectivo exploratorio llevado a cabo en 11 hospitales de Holanda. Por otro lado, Fernández de las Peñas et al. (2) reportó que tanto los pacientes hospitalizados como los que no fueron internados presentaron síntomas similares los más frecuentes fueron la fatiga 44,7% frente al 47,7%, dolor generalizado 35,8% frente al 29,9%, además que las comorbilidades previas se asociaron con la presencia de fatiga entre los dos grupos de estudio. De igual forma, en la investigación de Nguyen et al. (68) conformado por 9.677 pacientes señalan que los hospitalizados presentaron fatiga 16-64%, artralgia 8-55% y mialgia 1-22% mientras que en los ambulatorios esta sintomatología tuvo una menor prevalencia. Otro estudio expone que la fatiga con el 25,24 al 34,82% fue el síntoma más prevalente entre los hospitalizados, no hospitalizados y mixtos, entre tanto los valores de mialgia y artralgia oscilaron entre 10,25 a 17,01% y de 4,11 a 14,30% respectivamente (77).

Los datos de 4 estudios que realizaron el seguimiento a los sobrevivientes de COVID-19 en diferentes momentos no reflejaron un patrón constante de progresión de los trastornos musculoesqueléticos a lo largo del tiempo. En este aspecto Karaarslan et al. (70) mediante encuestas telefónicas evaluaron la persistencia de los síntomas a los 3 y 6 meses tras el alta

dando como resultado un descenso en la prevalencia de la sintomatología así fatiga de 59,45 a 31,58%, mialgia de 40,55 a 15,09%, artralgias de 39,18 a 18,59%, lumbalgia de 24,74 a 11,23%, dolor en la espalda de 31,62 a 14,39% y dolor cervical de 20,62 a 9,47%. En cambio, Shoucri et al. (66) informaron un incremento en los síntomas de mialgias o artralgias 17,6%, inestabilidad de la marcha 4,9%, fatiga 10,4% a los 6 meses después del alta en comparación con el primer trimestre de seguimiento (11,1%, 1,8%, 9% correspondientemente). De igual forma, los estudios realizados por Carvalho-Schneider et al. (43) y Lu et al. (79) registraron un crecimiento de los síntomas de artralgia 16,3% y mialgia 25% a los 60 días y 13 semanas respectivamente del inicio de la enfermedad.

### **Factores asociados a trastornos musculo esqueléticos post COVID-19**

Los factores asociados para la persistencia de síntomas musculoesqueléticos en los sobrevivientes de la COVID-19 Azadvari et al. (72) encontraron que un IMC elevado se vinculó con la presencia de artralgia, mialgia y fatiga. Este hallazgo es apoyado por el estudio de Karaarslan et al. (69) donde observaron que un IMC aumentado se asoció con una mayor probabilidad de persistencia de fatiga, mialgia y artralgia al mes posterior al alta, sin embargo, no existió una asociación significativa con la edad, sexo y la duración de la estancia hospitalaria con la persistencia de dichos síntomas. No obstante, en su estudio de seguimiento a los 6 meses del inicio de la enfermedad reveló que las mujeres eran más propensas a desarrollar fatiga, dolor muscular o articular (70), en este aspecto concuerdan Sykes et al. (80) quienes exponen que las mujeres son más propensas a presentar mialgia. Así también en el trabajo de cohorte longitudinal prospectivo realizado por Cui et al. conformado por 1.296 pacientes de los cuales el 12,3% padecieron de síntomas a nivel del sistema musculoesquelético tras la COVID-19, entre los factores asociados se encontró que el sexo femenino, la edad avanzada y la estancia hospitalaria extensa incrementaron el riesgo de estos síntomas, pero que ni la gravedad de la enfermedad ni el tratamiento con corticoesteroides durante la fase aguda tuvieron incidencia en los resultados. Las zonas más afectadas fueron la rodilla 38%, la mano 25% y el hombro 19% (71).

## **Manejo de los pacientes con trastornos musculo esqueléticos post COVID-19**

Finalmente, el manejo de los pacientes con la condición post COVID-19 requiere de un enfoque interdisciplinario que comprenda la valoración, tratamiento de la sintomatología, de problemas subyacentes, fisioterapia, la parte psicológica y ocupacional (38). Diversos estudios han evidenciado que el movimiento temprano reduce los efectos dañinos de la enfermedad, particularmente en la función cardiopulmonar, muscular y movilidad, por lo tanto, la rehabilitación del paciente debe ser desde que se encuentra hospitalizado o en UCI, es decir desde el principio (51). Según Rooney et al. se debe seleccionar el tipo y la dosis apropiados de ejercicios necesarios para lograr efectos beneficiosos sobre la condición post infecciosa. Los ejercicios deben modificarse en diferentes etapas de recuperación para optimizar la recuperación de la función. Además, se debe prestar atención a la forma en que se realizan los ejercicios para garantizar la seguridad y eficacia de la intervención (81).

El ejercicio dirigido individualmente es muy recomendable como tratamiento no farmacológico para enfermedades en las que hay dolor crónico, debilidad muscular, limitaciones físicas, fatiga y baja tolerancia al ejercicio lo mencionan Jimeno-Almazán et al (82). El entrenamiento de fuerza y los programas de ejercicios de componentes múltiples se recomiendan como seguros y efectivos para reducir la debilidad y restaurar la capacidad funcional. Además, el ejercicio regular puede afectar la depresión y la ansiedad, reducir el estrés psicológico y modular la percepción del dolor, mejorando así la calidad de vida. En pacientes adultos con actividad diaria limitada, se recomienda Terapia Ocupacional con el objetivo de aumentar su autonomía. La participación activa y la asistencia del paciente son importantes para el éxito en el proceso de recuperación y rehabilitación funcional (83).

## **Conclusiones**

La prevalencia de la condición post COVID-19 es muy variada, según los datos incluidos en esta investigación puede estar presente entre el 14.6 al 90% de los sobrevivientes de COVID-19, su prevalencia es mayor en los individuos que no fueron inmunizados o ingresaron a hospitalización. Puede afectar a todas las personas con antecedentes de infección por SARS-CoV-2 independientemente de la gravedad de su enfermedad, personas asintomáticas o que no necesitaron hospitalización. Existe una variedad de síntomas, pero los



más frecuentes son la fatiga y la disnea, las alteraciones neurológicas, artralgias, mialgias, trastornos del gusto y olfato, cefalea, alteraciones gastrointestinales y cardíacas.

Los factores de riesgo asociados para la condición post COVID-19 son una edad avanzada, mayor prevalencia en las mujeres, IMC elevado, el tabaquismo, las comorbilidades previas como la ansiedad, depresión, asma, EPOC, diabetes, enfermedad isquémica del corazón, la inmunosupresión, los pacientes hospitalizados o admitidos en UCI y la gravedad de la enfermedad elevan el riesgo de presentar PCC. Mientras que las vacunas contra el SARS-CoV-2 podrían reducir el riesgo de PCC en relación con las personas no inmunizadas.

Los trastornos musculoesqueléticos más comunes en los pacientes post COVID-19 que se identificaron son la fatiga, seguido por la mialgia, artralgia, lumbalgia y dolor cervical. Además, se menciona con menor frecuencia dolor a nivel de la rodilla, mano y hombro, así como la atrofia o debilidad muscular. Entre los factores asociados para la persistencia de estos síntomas se encontró que el índice de masa corporal elevado y el sexo femenino eran más propensos a desarrollar fatiga, dolor muscular o articular, también la edad avanzada y la estancia hospitalaria prolongada incrementaron el riesgo de estos síntomas.

El manejo de los pacientes con la condición post COVID-19 requiere de un enfoque interdisciplinario siendo fundamental un trabajo en conjunto que involucre a los profesionales sanitarios, al paciente, a su entorno familiar como social. El movimiento temprano reduce los efectos dañinos de la enfermedad por lo que se debe seleccionar el tipo y la dosis de ejercicios para lograr efectos beneficiosos.

## Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. WHO coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2023. Disponible en: <https://covid19.who.int>
2. Fernández C, Rodríguez J, Cancela I, Guerrero A, Martín J, García D, et al. Post-COVID-19 Symptoms 2 Years After SARS-CoV-2 Infection Among Hospitalized vs Nonhospitalized Patients. *JAMA Netw Open*. 2022;5(11):e2242106.
3. Wang S, Li Y, Yue Y, Yuan C, Kang J, Chavarro J, et al. Adherence to Healthy Lifestyle Prior to Infection and Risk of Post-COVID-19 Condition. *JAMA Intern Med*. 2023;183(3):232-41.
4. Yong S. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology, risk factors, and treatments. *Infect Dis Lond Engl*. :1-18.

5. Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson D, Wootton D, et al. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open*. 2021;11(3):e048391.
6. Cadena S, Pinto D, Moya V. Secuelas Musculo-esqueléticas en pacientes con aislamiento domiciliario post Covid-19. Una mirada desde la Fisioterapia: Musculoskeletal sequelae in symptomatic patients Postcovid-19. A look from Physiotherapy. *U Investiga*. 2020;7(2):79-87.
7. Anzulez D, Vélez L, Macías C. Covid-19 a largo plazo, consecuencias musculares, neurológicas y respiratorias. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip*. 2022;6(1):4298-311.
8. Greve J, Brech G, Quintana M, Soares A, Alonso A. Impacts of covid-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. *Rev Bras Med Esporte*. 2020;26:285-8.
9. Hasan L, Deadwiler B, Haratian A, Bolia I, Weber A, Petrigliano F. Effects of COVID-19 on the Musculoskeletal System: Clinician's Guide. *Orthop Res Rev*. 2021;13:141-50.
10. Hernando J. Seguimiento de los pacientes con secuelas no respiratorias de la COVID-19. *FMC - Form Médica Contin En Aten Primaria*. 2021;28(2):81-9.
11. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603-5.
12. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *Int J Clin Pract*. 2021;75(3):e13746.
13. Meije Y, Duarte A, Sanz X, Clemente M, Ribera A, Ortega L, et al. Long-term outcomes of patients following hospitalization for coronavirus disease 2019: a prospective observational study. *Clin Microbiol Infect*. 2021;27(8):1151-7.
14. Iqbal A, Iqbal K, Arshad Ali S, Azim D, Farid E, Baig MD, et al. The COVID-19 Sequelae: A Cross-Sectional Evaluation of Post-recovery Symptoms and the Need for Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Cureus*. 13(2):e13080.
15. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol*. 2020;92(4):418.
16. Marín J. SARS-CoV-2: origen, estructura, replicación y patogénesis. *Alerta Rev Científica Inst Nac Salud*. 2020;3(2):79-86.
17. Maguiña C, Gastelo R, Tequen A, Maguiña C, Gastelo R, Tequen A. El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Rev Medica Hered*. 2020;31(2):125-31.
18. Ramos C. Covid-19: la nueva enfermedad causada por un coronavirus. *Salud Pública México*. 2022;62:225-7.
19. Mendoza M. EPIDEMIOLOGÍA DEL SARS-COV-2. *Acta Pediátrica México*. 2020;41(4S1):S8-14.
20. Díaz F, Toro A. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Med Lab*. 2020;24(3):183-205.
21. Guerrero S. Coronavirus en Ecuador: Una Opinión Desde la Academia. *La Granja*. 2020;32(2):127-33.
22. Haro A. Caracterización epidemiológica de covid-19 en Ecuador. *Interam J Med Health*. 2020;3:1-7.
23. MSP. Actualización de casos de coronavirus en Ecuador. [Internet]. [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/actualizacion-de-casos-de-coronavirus-en-ecuador/>

24. Hartenian E, Nandakumar D, Lari A, Ly M, Tucker J, Glaunsinger B. The molecular virology of coronaviruses. *J Biol Chem.* 2020;295(37):12910.
25. Manta B, Sarkisian A, García B, Pereira V, et al. Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontoestomatología.* 2022;24(39).
26. Mehta P, McAuley D, Brown M, Sanchez E, Tattersall R, Manson J. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet Lond Engl.* 2020;395(10229):1033-4.
27. Gandhi R, Lynch J, del Rio C. Mild or Moderate Covid-19. *N Engl J Med.* 2020;383(18):1757-66.
28. Martínez E, Díez A, Ibáñez L, Ossaba S, Borruel S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología.* 2021;63(1):56-73.
29. Pérez M, Gómez J, Dieguez R. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Rev Habanera Cienc Médicas.* 2020;19(2).
30. Martínez M, Juárez K, Castillo J, Vazquez S. COVID-19: Revisión de la evidencia científica sobre sus manifestaciones clínicas, diagnóstico, tratamiento y prevención. *REVMEDUAS.* 2022;12:238-56.
31. Amaró M, Solenzal Y, Hernández T, Orellana G. Diagnóstico imagenológico de neumonía por SARS-CoV-2 en pacientes con la Covid-19. 2020;22(3):175-93.
32. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology.* 2020;200642.
33. Fernández J, Chew R. Generalidades, aspectos clínicos y de prevención sobre COVID-19: México y Latinoamérica. *Univ Medica.* 2021;62(3).
34. Llover M, Jiménez M. Estado actual de los tratamientos para la COVID-19. *Fmc.* 2021;28(1):40-56.
35. García G, Allende J, Moreno F. Protocolo de tratamiento de la COVID-19 en pacientes con y sin indicación de ingreso hospitalario. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado.* 2022;13(55):3246-9.
36. Boix V, Merino E. Síndrome post-COVID. El desafío continúa. *Med Clin (Barc).* 2022;158(4):178.
37. Lopez S, Wegman T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo P, Cuapio A, et al. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2021;11:16144.
38. Tsampasian V, Elghazaly H, Chattopadhyay R, Debski M, Naing T, Garg P, et al. Risk Factors Associated With Post-COVID-19 Condition: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2023;183(6):566-580.
39. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. 2022. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>
40. Centers for Disease Control and Prevention. 2023. Post-COVID Conditions. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.htm>
41. Raveendran A, Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab Syndr.* 2021;15(3):869-75.
42. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan M, McGroder C, Stevens J, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med.* 2021;27(4):601-15.

43. Carvalho C, Laurent E, Lemaigen A, Beaufils E, Bourbao C, Laribi S, et al. Follow-up of adults with noncritical COVID-19 two months after symptom onset. *Clin Microbiol Infect.* 2021;27(2):258-63.
44. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet Lond Engl.* 2021;397(10270):220-32.
45. Gárces I, Intriago M, Díaz S. Secuelas post-COVID-19 en adultos de Latinoamérica. *MQRInvestigar.* 2023;7(1):2778-98.
46. González F. Post-COVID-19 conditions in Ecuadorian patients: an observational study. *Lancet Reg Health - Am.* 2021;5:100088.
47. McElvaney O, McEvoy N, McElvaney O, Carroll T, Murphy M, Dunlea D, et al. Characterization of the Inflammatory Response to Severe COVID-19 Illness. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;202(6):812-21.
48. Ferrandi P, Alway S, Mohamed J. The interaction between SARS-CoV-2 and ACE2 may have consequences for skeletal muscle viral susceptibility and myopathies. *J Appl Physiol.* 2020;129(4):864-7.
49. López A, Bernal M, Gómez R. Síndrome de COVID-19 persistente. Una revisión narrativa. *Rev Clin Esp.* 2022;222(4):241-50.
50. Soriano J, Ancochea J. On the new post COVID-19 condition. *Arch Bronconeumol.* 2021;57(12):735-6.
51. Goldstein D. The extended autonomic system, dyshomeostasis, and COVID-19. *Clin Auton Res.* 2020;30(4):299-315.
52. Yeoh Y, Zuo T, Lui G, Zhang F, Liu Q, Li A, et al. Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19. *Gut.* 2021;70(4):698-706.
53. Disser N, De Micheli A, Schonk M, Konnaris M, Piacentini A, Edon D, et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102(14):1197-204.
54. Daher M, Sebaaly A. Coronavirus disease and the musculoskeletal system: a narrative review. *Egypt Orthop J.* 2022;57(3):221.
55. Gutiérrez D, Mosqueda E, Vilchis H, Morales J, Cruz A, Chávez J, et al. Efectos a largo plazo de la COVID-19: una revisión de la literatura. *Acta Médica Grupo Ángeles.* 2021;19(3):421-8.
56. dos Santos P, Sigoli E, Bragança L, Cornachione AS. The Musculoskeletal Involvement After Mild to Moderate COVID-19 Infection. *Front Physiol.* 2022;13.
57. Morales A, Herrera F. Secuelas del COVID-19, un desafío de la salud pública: Revisión bibliográfica. *Rev Vive.* 2022;5(15):889-908.
58. Pavli A, Theodoridou M, Maltezou H. Post-COVID Syndrome: Incidence, Clinical Spectrum, and Challenges for Primary Healthcare Professionals. *Arch Med Res.* 2021;52(6):575-81.
59. Bouza E, Moreno R, Ramos P, García A, García A, Gómez J, et al. Síndrome post-COVID: Un documento de reflexión y opinión. *Rev Esp Quimioter.* 2021;34(4):269.
60. Swarnakar R, Jenifa S, Wadhwa S. Musculoskeletal complications in long COVID-19: A systematic review. *World J Virol.* 2022;11(6):485-95.
61. Fernández C, Palacios D, Gómez V, Florencio L, Cuadrado M, Plaza G, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized

- COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med.* 2021;92:55-70.
62. Nasserie T, Hittle M, Goodman S. Assessment of the Frequency and Variety of Persistent Symptoms Among Patients With COVID-19: A Systematic Review. *JAMA Netw Open.* 2021;4(5):e2111417.
63. Perlis R, Santillana M, Ognyanova K, Safarpour A, Lunz Trujillo K, Simonson M, et al. Prevalence and Correlates of Long COVID Symptoms Among US Adults. *JAMA Netw Open.* 2022;5(10):e2238804.
64. Michelen M, Manoharan L, Elkheir N, Cheng V, Dagens A, Hastie C, et al. Characterising long COVID: a living systematic review. *BMJ Glob Health.* 2021;6(9):e005427.
65. Maglietta G, Diodati F, Puntoni M, Lazzarelli S, Marcomini B, Patrizi L, et al. Prognostic Factors for Post-COVID-19 Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2022;11(6):1541.
66. Shoucri S, Purpura L, DeLaurentis C, Adan M, Theodore D, Irace A, et al. Characterising the long-term clinical outcomes of 1190 hospitalised patients with COVID-19 in New York City: a retrospective case series. *BMJ Open.* 2021;11(6):e049488.
67. Han Q, Zheng B, Daines L, Sheikh A. Long-Term Sequelae of COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis of One-Year Follow-Up Studies on Post-COVID Symptoms. *Pathogens.* 2022;11(2):269.
68. Nguyen N, Hoang V, Dao T, Dudouet P, Eldin C, Gautret P. Clinical patterns of somatic symptoms in patients suffering from post-acute long COVID: a systematic review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2022;41(4):515-45.
69. Karaarslan F, Demircioğlu F, Kardeş S. Postdischarge rheumatic and musculoskeletal symptoms following hospitalization for COVID-19: prospective follow-up by phone interviews. *Rheumatol Int.* 2021;41(7):1263-71.
70. Karaarslan F, Güneri F, Kardeş S. Long COVID: rheumatologic/musculoskeletal symptoms in hospitalized COVID-19 survivors at 3 and 6 months. *Clin Rheumatol.* 2022;41(1):289-96.
71. Cui D, Wang Y, Huang L, Gu X, Huang Z, Mu S, et al. Rheumatic Symptoms Following Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Chronic Post-COVID-19 Condition. *Open Forum Infect Dis.* 2022;9(6):ofac170.
72. Azadvari M, Haghparast A, Nakhostin A, Razavi S, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms in patients with long COVID: A cross-sectional study on Iranian patients. *Heliyon.* 2022;8(8).
73. Jeyaraman M, Selvaraj P, Jeyaraman N, Gollahalli P, Muthu S. Assessment of risk factors in post- COVID-19 patients and its associated musculoskeletal manifestations: A cross-sectional study in India. *J Orthop.* 2022;33:131-6.
74. Heesakkers H, van der Hoeven J, Corsten S, Janssen I, Ewalds E, Simons K, et al. Clinical Outcomes Among Patients With 1-Year Survival Following Intensive Care Unit Treatment for COVID-19. *JAMA.* 2022;327(6):559-65.
75. Robineau O, Zins M, Touvier M, Wiernik E, Lemogne C, de Lamballerie X, et al. Long-lasting Symptoms After an Acute COVID-19 Infection and Factors Associated With Their Resolution. *JAMA Netw Open.* 2022;5(11):e2240985.

76. Anaya J, Rojas M, Salinas M, Rodríguez Y, Roa G, Lozano M, et al. Post-COVID syndrome. A case series and comprehensive review. *Autoimmun Rev.* 2021;20(11):102947.
77. O'Mahoney L, Routen A, Gillies C, Ekezie W, Welford A, Zhang A, et al. The prevalence and long-term health effects of Long Covid among hospitalised and non-hospitalised populations: A systematic review and meta-analysis. *eClinicalMedicine.* 2022;55:101762.
78. Yang T, Yan M, Li X, Lau E. Sequelae of COVID-19 among previously hospitalized patients up to 1 year after discharge: a systematic review and meta-analysis. *Infection.* 2022;50(5):1067-109.
79. Lu Y, Li X, Geng D, Mei N, Wu P, Huang C, et al. Cerebral Micro-Structural Changes in COVID-19 Patients – An MRI-based 3-month Follow-up Study. *eClinicalMedicine.* 2020;25.
80. Sykes D, Holdsworth L, Jawad N, Gunasekera P, Morice A, Crooks M. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung.* 2021;199(2):113-9.
81. Rooney S, Webster A, Paul L. Systematic Review of Changes and Recovery in Physical Function and Fitness After Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus Infection: Implications for COVID-19 Rehabilitation. *Phys Ther.* 2020;pzaa129.
82. Jimeno A, Pallarés J, Buendía Á, Martínez A, Franco F, Sánchez B, et al. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(10):5329.
83. Mratskova G. Musculoskeletal symptoms in patients with post covid-19 syndrome and opportunities for increased functional activity. *Medis – Int J Med Sci Res.* 2022;1(1):1-7.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

