

Recomendaciones para la realización de ejercicio físico en población con diagnóstico post-COVID-19

Recommendations for physical exercise in population with post-COVID-19 diagnosis

Poveda Calderón José Luis¹,
<https://orcid.org/0000-0001-7684-3352>
 Rodríguez Murillo Gustavo Adolfo¹,
<https://orcid.org/0000-0003-4870-0367>

Ruíz Castellanos Erika Johana¹,
<https://orcid.org/0000-0002-8581-4534>
 Sánchez Rojas Isabel Adriana¹
<http://orcid.org/0000-0002-5545-0127>

Revisión

¹Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia

Resumen

Objetivo: Establecer recomendaciones relacionadas con la realización de ejercicio físico para aquellos pacientes con diagnóstico post COVID-19 fuera del ámbito hospitalario.

Método: Se realizó una revisión sistemática de la literatura, empleando algunos lineamientos del protocolo preferido para revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA. La búsqueda y selección de la información, contempló artículos de investigación, textos de carácter científico e información de los últimos 10 años, en las siguientes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, Scopus, Cochrane, Scielo, SpringerLink y Elsevier.

Resultados: Se tomó un total de 15 estudios dentro de los cuales se destacan 7 revisiones, 2 consensos, 3 cartas al editor, 1 estudio experimental, 1 estudio de cohorte y 1 ensayo aleatorizado.

Conclusión: Un proceso de programación y planificación del ejercicio físico debe ir regulado y supervisado por un equipo interdisciplinario de profesionales de las ciencias de la salud con la finalidad de optimizar la capacidad funcional del paciente y también minimizar las secuelas como el desacondicionamiento y demás alteraciones fisiológicas relacionadas a esta entidad patológica.

Palabras clave: Infecciones por coronavirus, ejercicio físico, aptitud física, ejercicio terapéutico, ejercicio aeróbico, revisión sistemática (fuente: descriptores en ciencias de la salud DeCS).



RPCAFD

Recibido: 30-05-2021
 Aceptado: 15-07-2021

Correspondencia: Isabel
 Adriana Sánchez-Rojas
 Email:
isabel.sanchez@usantotomas.edu.co



Abstract

Objective: To establish exercise recommendations for patients with post-COVID-19 diagnosis outside the hospital setting.

Method: A literature review was performed, using some guidelines of the PRISMA protocol for systematic reviews and meta-analysis. The search and selection of information included research papers, scientific texts, and information from the last 10 years, among the following databases: PubMed, ScienceDirect, Scopus, Cochrane, Scielo, SpringerLink and Elsevier.

Results: A total of 15 studies were used in this research, including 7 reviews, 2 consensuses, 3 letters to the editor, 1 experimental study, 1 cohort study and 1 randomized trial.

Conclusion: A process of exercise programming and planning must be regulated and supervised by an interdisciplinary team of health professionals to optimize the functional capacity of the patient and minimize sequelae such as physical deconditioning and other physiological alterations related to this pathological entity.

Keywords: Coronavirus infections, exercise, physical fitness, therapeutic exercise, aerobic exercise, systematic review (source: DeCS Health Science Descriptors).

Introducción

La aparición del virus responsable del síndrome respiratorio agudo grave causado por un coronavirus por sus siglas en inglés y desde ahora llamado SARS-CoV-2 (COVID-19) se ha catalogado como una problemática de salud mundial. La Organización Mundial de la Salud, desde ahora denominada OMS¹, arroja datos actuales de 116.874.912 casos confirmados, razón por la cual son muchos los países afectados por el brote de este virus, ocasionando un gran número de problemas. A este fenómeno se suman grandes cifras de fallecidos, exactamente 3.511.632 muertes en todo el mundo reportadas al mes de mayo y cada segundo que pasa aumenta, volviéndose una pandemia en todo el sentido de la palabra¹. Muchos gobiernos optaron por la adopción de medidas de restricción junto a protocolos de bioseguridad, con el fin de frenar su propagación y disminuir el número de afectados, aminorando el impacto que tiene sobre el mundo y los sistemas de salud propios de cada país.

Pese al lamentable reporte de fallecidos a nivel mundial a causa del SARS-CoV-2, existe otro panorama a destacar y es el número de personas que lo han padecido y se han recuperado, siendo alrededor de 66.9

millones de recuperaciones aproximadamente y continúan aumentando². En muchos de los casos, se habla de personas que han desarrollado discapacidades severas teniendo que ser remitidos a Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para ser atendidos, aunque, por otro lado, hay casos menos graves donde las personas han permanecido en aislamiento preventivo domiciliario, cumpliendo con los protocolos óptimos de recuperación, guardando tiempo en cama, entre otros³. En los dos contextos, los pacientes sufren un deterioro funcional a raíz de los procesos de recuperación, ya que, en un gran número de casos, la inmovilización o el reposo prolongado es muy frecuente.

Aunque ambos casos son pacientes post-COVID-19, es importante resaltar que los procesos de rehabilitación varían dependiendo de la gravedad de cada individuo. Estos pueden ser desde mínimos para aquellos con síntomas menores, hasta rehabilitación intensiva y prolongada para pacientes que han tenido una larga estadía en la UCI o que han sufrido una pérdida importante de su función⁴. Dicho lo anterior, resulta importante resaltar que, aunque ambos procesos de rehabilitación son imprescindibles, aquellos que se realizan fuera del ambiente hospitalario son los más propicios

para desarrollarse mediante el ejercicio físico guiado por profesionales en el área, siendo estos casos a los cuales se les prestará una especial atención y de quienes se hará alusión cada vez que se hable de pacientes post-COVID-19 en el presente documento.

El ejercicio físico ha tenido múltiples definiciones a través del tiempo; sin embargo, una concepción más reciente que vincula varias conceptualizaciones donde lo consideran como un tipo de actividad física la cual es sistemática, planeada, estructurada con la participación de movimientos repetitivos los cuales implican un esfuerzo graduado por la intensidad, que tiene una determinada duración y se realiza con cierta frecuencia, con el fin de lograr o mantener la forma física u otros objetivos que tenga un individuo⁵. A su vez, son muchos los autores que registran los diferentes beneficios para la salud como resultado de la realización de ejercicio físico^{6 7 8 9}.

Frente a algunas recomendaciones en general, se puede hacer alusión a muchas. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud OMS, (2020), recomienda realizar ejercicio o actividad física moderada al menos 150 minutos a la semana, y en caso de ser de una intensidad vigorosa, recomienda un total de 75 minutos. A su vez, recomiendan mezclar ambas intensidades e incluir por lo menos dos sesiones de ejercicios de fuerza¹⁰. Por otro lado, existen otras recomendaciones que están dirigidas especialmente a una población debido a sus particularidades, siendo por ejemplo la edad un criterio para segmentar dichos procesos. Según

lo anteriormente tratado, Matsudo, (2019)¹¹ hace una síntesis de algunas recomendaciones actuales de actividad física para la salud de acuerdo con la edad, tomando como referente la JAMA, la ACSM e incluso el *U.S. Department of Health and Human Services*. Según este autor, se estipula que los niños de 3 a 5 años deben realizar al menos 180 minutos/día de actividad física para un adecuado crecimiento y desarrollo, añadiendo que en adultos mayores de 60 años se sugiere la vinculación de ejercicios de carácter multicomponente, involucrando la capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular y balance, o en su defecto mantenerse lo más activo posible.

Teniendo en cuenta las recomendaciones que existen para diferentes poblaciones en diferentes fases de su ciclo vital, se plantea como objetivo del presente estudio establecer algunas recomendaciones en el campo del ejercicio físico para aquellos pacientes que hayan sobrevivido al COVID-19 y que estén dados de alta de un ambiente hospitalario, esto a partir de una revisión sistemática de la literatura bajo la consulta en diferentes bases de datos, utilizando la estrategia PICOS como una de las herramientas para definir la selección y análisis de la información, planteando como pregunta de investigación la siguiente: ¿cuáles son las recomendaciones existentes para la realización de ejercicio físico en población con diagnóstico post-COVID-19?

Metodología

Tipo de estudio

El presente estudio está definido como un planteamiento de orden descriptivo, donde se emplea la revisión sistemática como estrategia metodológica para la búsqueda, selección, síntesis y análisis de la información.

Protocolo

La presente revisión sistemática de la literatura se llevó a cabo empleando algunos lineamientos del protocolo preferido para

revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA)¹².

Criterios de elección

Acorde con los criterios de elección de la literatura, se estipuló que el rango de publicación de los artículos estuvo entre los meses de enero de 2011 hasta el mes de abril de 2021, considerando los antecedentes derivados de las otras cepas de la familia coronavirus hasta la fecha actual debido al surgimiento del virus. Adicionalmente a esto, dichos artículos

deben cumplir con la cualidad de ser: revisiones sistemáticas o de literatura, estudios experimentales, cartas al editor y ensayos clínicos, que evidencien alguna intervención, recomendación, o método de entrenamiento aplicado a una población post-COVID-19 fuera de un ambiente clínico. Por último, los estudios seleccionados deben referir su población como adultos o población mayor con un rango entre los 18 - 70 años.

Fuentes de información

Para esta revisión se realizó la respectiva búsqueda de artículos, textos de carácter científico e información en las siguientes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, Scopus, Biblioteca Virtual en Salud Cochrane (Cochrane), Scientific Electronic Library Online (Scielo), SpringerLink y Elsevier.

Método de búsqueda

Tabla 1. Descripción estrategia PICOS

Descripción estrategia PICOS	Indicadores
Población (<i>Population</i>)	Adultos post-COVID-19 mayores de 18 años fuera del ambiente hospitalario y en recuperación.
Intervención (<i>Intervention</i>)	Todos los textos de carácter científico acerca de recomendaciones de ejercicio físico en el retorno post-COVID-19 y programas de actividad física para dicha población.
Comparación (<i>Comparison</i>)	Métodos de entrenamiento en la actividad física, recomendaciones de ejercicio físico y terapéutico post-COVID-19.
Resultados (<i>Outcomes</i>)	Se consideraron estudios que reporten sus resultados mediante la significancia estadística, tamaño del efecto, opiniones de expertos o consensos que definan o resuman algunas posturas específicas sobre el ejercicio, entes otras.
Estudios (<i>Study</i>)	Revisiones sistemáticas o de literatura, estudios experimentales, cartas al editor y ensayos clínicos aleatorizados.

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó la estrategia basada en las variables de selección: population, intervention, comparison, outcomes and studies conocida como (PICOS) como método de búsqueda de información. Adicionalmente a esto, se utilizaron algoritmos booleanos en su búsqueda, siendo así el término con el cual se indagó: physical activity AND patients AND post-COVID-19. Acorde con la estrategia PICOS, se tomó como población aquellos sujetos mayores de 18 años que hayan sido diagnosticado con COVID-19 y que se encuentren en un ambiente extrahospitalario o en recuperación en casa. Referente a la intervención, se tuvieron en cuenta los efectos de algunos métodos de ejercicio físico y/o actividad física y el ejercicio

terapéutico en la población post-COVID-19, junto con algunas recomendaciones pertinentes al tema. En cuanto a la comparación, se busca enfrentar los métodos de ejercicio implementados, así como las recomendaciones para contrastar sus beneficios para la población. Mencionando los *Outcomes* o resultados, se busca incluir valores que reflejen algún tipo de significancia, porcentajes, o tamaño del efecto. Por último, con respecto a los estudios, se incluyeron las revisiones sistemáticas o de la literatura, estudios experimentales, cartas al editor y ensayos clínicos aleatorizados. En total, colaboraron 4 investigadores en el proceso de recolección, análisis y selección de la información; el tiempo para la construcción del

presente documento junto con las etapas para la elaboración del mismo tuvo una duración aproximadamente de 8 meses; finalmente, el consenso en torno a la distribución de funciones para los investigadores se basó en el siguiente proceso: planteamiento de la temática (I.A.S.R.); búsqueda y selección de los estudios (G.R.M, E.J.R y J.P.C); lectura y cribaje inicial (G.R.M y J.P.C.); screening y selección final de los estudios para su análisis (I.A.S.R. y E.J.R.). Los procesos de resultados y discusión estuvieron a cargo de la totalidad de los investigadores.

Selección de los estudios

Para la selección de los artículos de la presente revisión, estuvo a cargo dos investigadores (G.R.M y J.P.C.) que iniciaron la búsqueda por igual en las bases de datos ya mencionadas. Se usarán los términos (*Physical activity, patients* y *Post- COVID-19*) dentro de la búsqueda, agregando los operadores booleanos. Como primer filtro se realizará la lectura de los títulos, los cuales orientarán a seguir con el análisis del *abstract* basados en los criterios de inclusión y exclusión, que a su vez servirán de guía para saber cuáles estudios ameritan su lectura total.

Proceso de recolección de datos

Basado en la ecuación de búsqueda, se verificarán todos los títulos y resúmenes

eligiendo los textos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión conforme a la estrategia de búsqueda PICOS, comenzando con la lectura completa de los textos. Los dos investigadores considerarán todos los criterios de búsqueda, entre ellos la población (más de 18 años post COVID), el tipo de intervención (carácter científico), el rango de publicación (entre 2011 y 2021), la intervención y/o recomendación de ejercicio físico en el diagnóstico post COVID y programas de actividad física para la población ya descrita.

Grados de recomendación para las intervenciones (CTFPHC)

Para el análisis de los artículos se utilizó la escala de jerarquización recomendada por la *Canadian Task Force on Preventive Health Care*¹³, realizando la lectura completa de los artículos elegidos para esta revisión literaria, para posteriormente catalogar cada uno de los textos en dos escalas. La primera valoración alude al grado de recomendación, el cual se valora entre el rango de A - I en orden alfabético, siendo A una buena evidencia para ejercer acción, e I una evidencia insuficiente en calidad y cantidad. Como segunda valoración, se evalúa los textos por niveles de evidencia e interpretación de los tipos de estudio para intervenciones, donde el rango va de I - III, siendo I la de mayor calidad y III la de menor calidad según su validez o calidad metodológica.

Resultados

Los estudios seleccionados (n = 15) para el análisis de las recomendaciones aplicadas en el campo del ejercicio físico en población con diagnóstico post-COVID-19, considerando aquellos sujetos que fuesen entrenados y desean retornar a la actividad física o en población sedentaria cuyo proceso de intervención en ejercicio físico es indispensable para el sostenimiento de su funcionalidad; dichos aspectos se encuentran en la Tabla 2.

En la tabla anterior, se encuentra un total de 15 artículos de los cuales se han especificado, los autores, la población a la cual

se refiere en el texto, el tipo de estudio, el método de entrenamiento o la recomendación postulada, y por último los resultados arrojados. Como tal, la mayoría de los artículos seleccionados corresponden a revisiones sistemáticas o cartas al editor, donde se mencionan hallazgos de otros estudios o teorías que puedan beneficiar a la población con diagnóstico post-COVID-19, siendo un total de 7 revisiones, 2 informes de consensos y 3 cartas al director. Por otro lado, los estudios seleccionados que muestran haber aplicado un protocolo en población, resultan ser 1 estudio

experimental, 1 estudio de cohorte y 1 ensayo aleatorizado.

Considerando la población descrita en los artículos, la mayoría hace referencia a adultos mayores de 18 años, que hayan padecido COVID-19 y que se encuentren fuera de un ambiente hospitalario. En 3 estudios se habla de adultos mayores y un estudio solo

menciona a mujeres mayores de 26 años. Con respecto a las recomendaciones, se señala el ejercicio físico de baja y media intensidad, junto al entrenamiento de fuerza, entrenamiento cardiovascular y el HIIT.

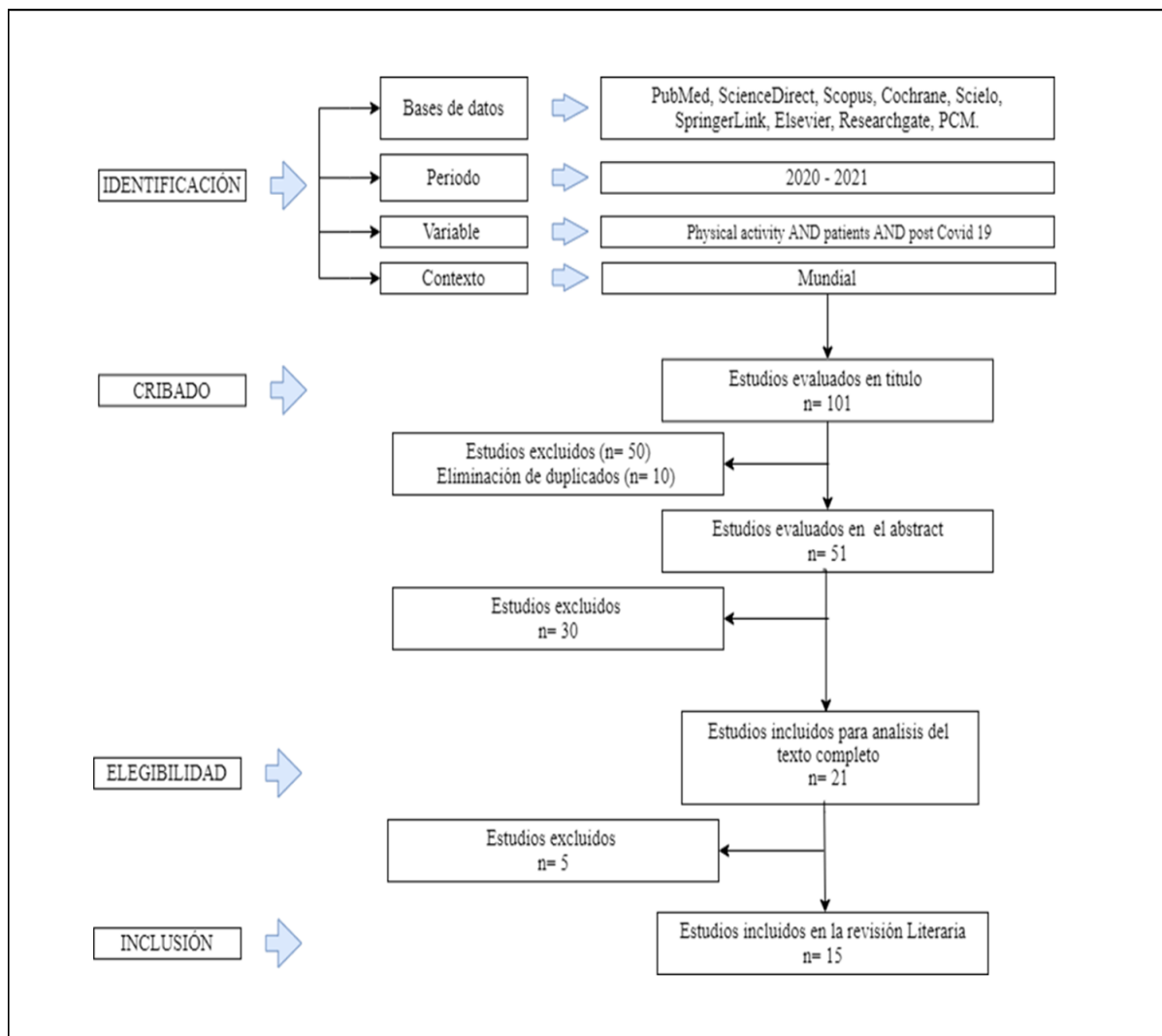


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para sistematizar la selección de estudios.

De acuerdo con la figura 2, se pueden identificar aquellos estudios donde el nivel de evidencia se sitúa en gran parte de los estudios en el III, lo que indica que las recomendaciones inicialmente expuestas parten de consensos de expertos en el tema; por otra parte, los estudios situados en los niveles II-3, indican estudios que muestran comparaciones en el tiempo dentro de los cuales se vinculan diferentes centros de investigación, empleando grupos poblacionales sin aleatorización. Por

otra parte, los estudios situados en los niveles II-2, indican investigaciones de corte o de casos y controles, las cuales cuentan con la participación de varios centros de investigación.

Finalmente, en cuanto a los grados de recomendación cabe resaltar que gran parte de los estudios relacionados, están situados en el nivel A y B, lo que determina de acuerdo con la escala empleada, la evidencia es adecuada y cumple con los criterios de rigor científico por lo que pueden ser recomendados.

Tabla 2. Características de los estudios sistematizados

N°	Autor	Población	Tipo de Estudio	Método Utilizado	Resultados	NE	GR
1	Dopico LR, et	Mujeres de	Experimental	Programa de tación respiratoria	A corto plazo, alivia la disnea y la ansiedad, mientras que, a azo, se recuperó la máxima funcionalidad respiratoria del e.	II-1	B
2	Yunzhao Li, Di Li Wu. ¹⁵	Adultos < 18	Cartas al editor	HIIT	El HIIT puede reducir el riesgo cardiovascular, promueve la ón de la circulación colateral coronaria, mejora la función del o mitocondrial, repara las células endoteliales vasculares y la quimiotaxis de quimiocinas.	II-3	I
3	Martínez- ¹⁶	Adultos < 18	Cartas al editor	Programa de tación respiratoria	Se recomienda el ejercicio aeróbico de baja duración e lad; ejercicios de fuerza con 1-3 grupos musculares con 8-12 ones, y una frecuencia de 2-3 sesiones/semana durante un mínimo de 6 semanas, aumentando de un 5-10% la carga l. También se sugiere entrenamiento, técnicas de drenaje de ones y ventilatorias para reeducar el patrón respiratorio, mejorar lación.	II-3	B
4	David Salman,	Adultos < 18	Revisión tica	Ejercicio de baja y ntensidad, HIIT, oordinación y io	FASE 1-2. Actividad de intensidad extremadamente ligera -8), incluidos ejercicios de flexibilidad y respiración. (fase 2) rando Actividad de intensidad ligera (RPE 6-11) como caminar ligero, con aumentos graduados de 10 a 15 minutos por día. 3-4. Actividades de movimiento más desafiantes. Intervalos de ques de actividad de 5 minutos, separados por un bloque de ación. La fase 4 implicaría movimientos complejos que desafían linación, fuerza y el equilibrio, sin que se sienta duro.	II-2	A
5	Morley. ¹⁸	Adulto	Revisión tica	Ejercicios orios, de fuerza, asculares y de io.	Se recomienda un programa de ejercicios ajustado a la ad del paciente para realizarlo. Los programas deben incluir os respiratorios, de fuerza, aeróbicos y de equilibrio, con un e donde las actividades de la vida diaria se pueden realizar lamente.	II-2	B

Continua

Nº	Autor	Población	Tipo de Estudio	Método Utilizado	Resultados	NE	GR
6	Jordan D. Metzl, et al. ¹⁹	Adultos <18 Deportistas	Revisión sistemática	Actividades deportivas	Trabajar con un volumen de acondicionamiento para la primera semana reducido al 50% de la carga normal, seguido de 30%, 20% y 10% en las siguientes 3 semanas. Determinar si los pacientes presentan dolor en el pecho, fiebre, palpitaciones o disnea en la reanudación del ejercicio.	II-3	B
7	Martijn Spruit, et al. ²⁰	Adultos <18	Consenso	Entrenamiento de fuerza, y cardiovasculares de baja y media intensidad	El entrenamiento con ejercicios de intensidad moderada es seguro y factible. Se recomienda hacer ejercicio en las primeras 6-8 semanas después del alta hospitalaria. Un programa de fortalecimiento muscular es importante para optimizar la recuperación.	III	B
8	Philipp Schellhorn, et al. ²¹	Adultos <18 Deportistas	Revisión sistemática	Entrenamiento deportivo	El entrenamiento vigoroso puede replicar la acción viral, resultando en un mayor daño estructural del tejido cardíaco. En ausencia de síntomas y anomalías en el reposo durante 2 semanas, se puede recomendar la vuelta al deporte de forma moderada	II-3	B
9	Robert M Barker-Davies, et al. ²²	Adultos <18	Consenso	Ejercicios de fuerza, ejercicios cardiovasculares	Comenzar con un programa de fortalecimiento muscular antes del trabajo cardiovascular. La actividad moderada promueve una salud inmunológica. Los pacientes con síntomas cardiopulmonares deben ser revisados cuidadosamente, en algunos casos, el ejercicio está contraindicado. Se postula un período de 2-3 semanas para el regreso a la actividad	III	A
10	Andrew Keech, et al. ²³	Adultos <18 con Trastornos Cardiovasculares	Cartas al Editor	HIIT	El HIIT presenta múltiples beneficios teóricos. Se requiere un examen detenido para comprender su papel en la rehabilitación de los pacientes después del alta	III	C

Continúa

N°	Autor	Población	Tipo de estudio	Método Utilizado	Resultados	NE	GR
1	Fraser M. Kennedy, Sanjay Sharma. ²⁴	Adultos <18	Revisión sistemática	Ejercicio moderado y vigoroso	Se debe regresar al ejercicio de forma progresiva. Se desaconseja el Ejercicio Vigoroso. La posibilidad de presentar una lesión cardíaca debe tenerse en cuenta, especialmente en el contexto de trabajos que implican ejercicio físico extenuante.	II-3	I
2	Kai Liu, et al. ²⁵	Adultos <65	Ensayo controlado aleatorio abierto	Programa de rehabilitación respiratoria	La rehabilitación respiratoria puede mejorar la función respiratoria, la calidad de vida y la ansiedad en pacientes ancianos con COVID-19, pero no presenta una mejora significativa en el estado depresivo y las actividades de la vida diaria en ancianos.	I-1	A
3	Abayomi Salawu, et al. ²⁶	Adultos <18	Revisión sistemática	Ejercicio de fuerza y cardiovasculares y entrenamiento de relajación	La rehabilitación pulmonar minimiza los síntomas de los pacientes con enfermedad obstructiva crónica de las vías respiratorias (EPOC), Esto se atribuye a una mejor función muscular. Los pacientes responden de manera diferente en términos de beneficios.	II-3	I
4	Yi-Chiang Yang, et al. ²⁷	Adulto Mayor	Revisión sistemática	Ejercicios cardiovasculares, HIIT de moderada intensidad, tele rehabilitación.	Los ejercicios cardiovasculares mejoran la capacidad funcional del corazón y los pulmones. Los ejercicios de moderada intensidad mejoran la salud inmunológica y son más seguros que los ejercicios de alto esfuerzo. Los programas de ejercicios a distancia permiten obtener una mejor comprensión en tiempo real del estado de entrenamiento de los pacientes.	II-3	B
5	Cristina Udina, et al. ³	30 adultos, (20 UCI y 13 Fuera de UCI)	Estudio de cohorte	Ejercicios de fuerza, cardiovasculares, propiocepción y terapias respiratorias.	Los adultos y los adultos mayores que sobreviven a COVID-19 parecen mejorar su estado funcional, a pesar de su ingreso previo a la UCI, a través de una intervención de ejercicio terapéutico breve, individualizado y de múltiples componentes.	II-2	A

Fuente: Elaboración propia. Nivel II-1, evidencia existente a partir de estudios científicos sin aleatorización. Nivel II-2, evidencia existente a partir de estudios de cohorte, casos y controles. Nivel II-3, evidencia existente a partir de comparaciones en el tiempo con o sin intervención. Nivel III, evidencia existente a partir de opiniones de expertos. Grado A, existe buena evidencia. Grado B, existe moderada evidencia. Grado C, existe evidencia contradictoria y no permite hacer una recomendación a favor o en contra. Grado I, existe evidencia insuficiente. UCI, unidad de cuidados intensivos. HIIT, entrenamiento interválico de alta intensidad. EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, NE: Nivel de evidencia, GR: Grado de recomendación.

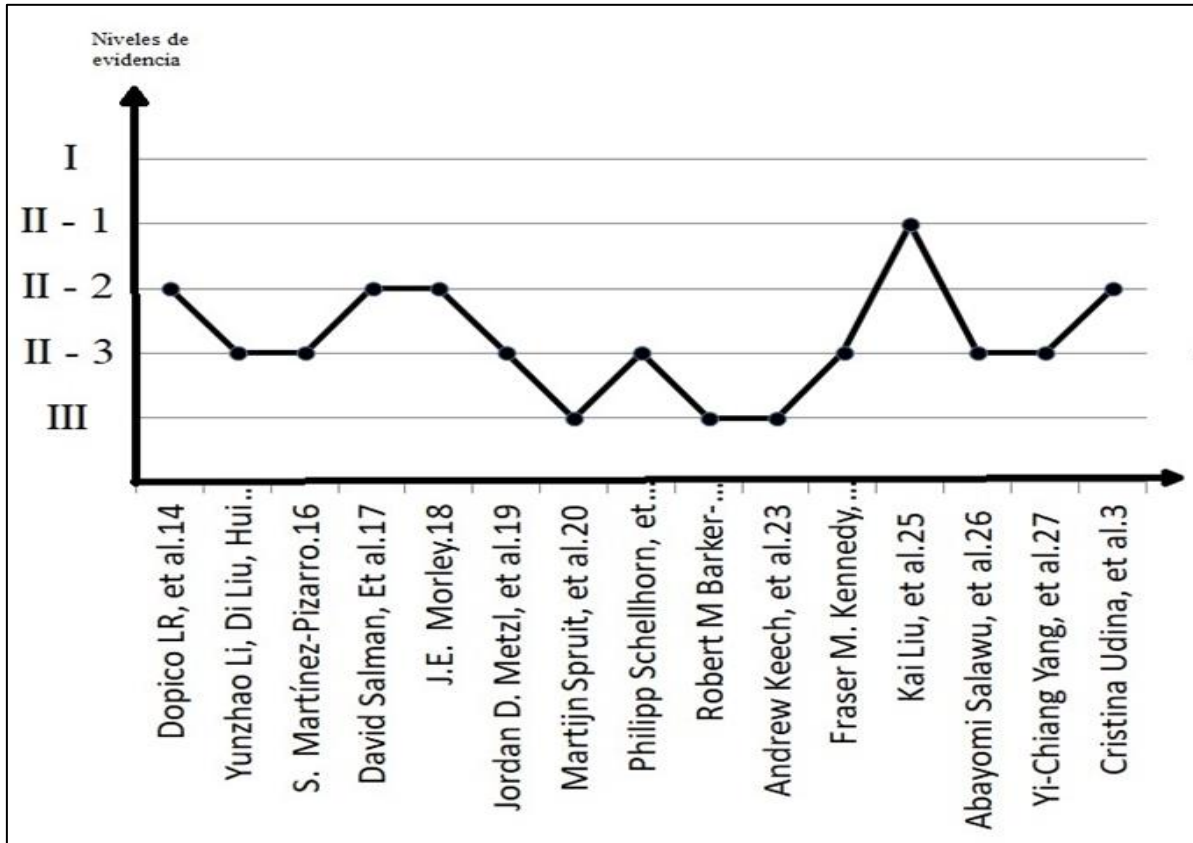


Figura 2. Niveles de evidencia de la literatura revisada

Discusión

Tomando como base el objetivo central de la investigación, se logró identificar del total de estudios consultados que 15 estudios en total, de los cuales se destacan 7 revisiones, 2 consensos, 3 cartas al director, 1 estudio experimental, 1 estudio de cohorte y 1 ensayo aleatorizado. Dentro de los mismos, se encontraron en los estudios analizados diferentes sugerencias, posturas, y recomendaciones frente a la realización del ejercicio físico en población post- diagnóstico de COVID-19. A razón de ser un fenómeno relativamente nuevo, se han desarrollado pocos estudios con intervenciones propias para dicha población, dando como resultado un número limitado de investigaciones ideales para el análisis.

Abarcando las recomendaciones en sí, se encontraron diferentes factores comunes en los textos analizados. Inicialmente, muchos autores^{27 22 20 17 16 19} recomiendan la realización

de ejercicio físico de baja o moderada intensidad, teniendo en cuenta la condición física del individuo post-COVID-19. Partiendo de los procesos de recuperación, los pacientes sufren un desacondicionamiento físico producto de la inmovilización o el reposo prolongado que está inmerso en dichos procesos, siendo el ejercicio de baja o moderada intensidad un punto de partida ideal para el retorno de manera cómoda y segura. Por otro lado, estos ejercicios resultan ser beneficiosos para el sistema inmune, respondiendo de forma saludable a la infección, suprimiendo la actividad autoinmune en ausencia de esta²². Sumado a lo anterior, se resalta que la intensidad moderada del ejercicio puede estimular el intercambio de células inmunes entre el tejido y el sistema, tales como células NK, células T citotóxicas, neutrófilos, entre otras, junto a citoquinas antiinflamatorias e inmunoglobulinas²⁷, logrando que el organismo esté constantemente activo respondiendo ante diferentes amenazas.

Así como los autores^{27 24 21 20 22} aconsejan la realización de ejercicio de baja o moderada intensidad, también contraindican el ejercicio de vigorosa intensidad, a razón de la existencia de una invasión a las células del miocardio por parte del coronavirus que puede causar la destrucción del músculo cardíaco produciendo miocarditis, siendo propenso a derivar en una insuficiencia cardíaca, un accidente cerebrovascular o un infarto agudo de miocardio que puede ocasionar la muerte. Aunque este no es el único efecto secundario, también suele haber presencia de fatiga, disnea, dolor en el pecho, acompañado de una reducción notable del sistema inmunológico, razón por la cual el sujeto es más proclive a desarrollar neumonía¹⁸.

Para estos casos, una incorrecta dosificación del ejercicio o trabajar con intensidades vigorosas resulta ser contraproducente, pudiendo agravar la inflamación en el miocardio o complicando más el estado respiratorio de la persona, llegando a ser mortal en algunos casos. Por otro lado, Schellhorn, P et al., (2020)²¹ mencionan que el entrenamiento vigoroso puede replicar la acción viral del coronavirus, provocando un mayor daño estructural del tejido cardíaco en aquellas personas que lo han padecido. Lo anterior se puede complementar con la disminución de las células inmunes como lo son los neutrófilos, células NK y linfocitos presentes en la sangre de 1 a 2 horas después de una actividad física vigorosa, regresando a los niveles previos a la actividad después de 24 horas. A este fenómeno se le denomina "teoría de la ventana abierta de la susceptibilidad a las infecciones", que se atribuye a la inmunosupresión y la susceptibilidad a las infecciones del tracto respiratorio superior con dosis de ejercicio muy exigentes²⁸, poniendo en riesgo la salud de los pacientes post-COVID-19, haciéndolos más susceptibles a reincidir en la enfermedad.

A su vez, dichos pacientes que se recuperan de una infección pueden tener mayor riesgo de sufrir lesiones cuando vuelven a hacer ejercicio¹⁹. Una de las causas es la pérdida de masa muscular debido a la inactividad y al desacondicionamiento físico, siendo el desarrollo de la fuerza una herramienta usada de primera mano en la mejora de los pacientes post-COVID-19. Para ello, se trabaja y mejora

la capacidad de la fuerza, abarcando el crecimiento y tonificación muscular principalmente en los músculos que están relacionados con la función cardiovascular, el intercambio (ventilación), y la función de las extremidades²⁵.

Un método adicional para trabajar estos aspectos es el entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT), el cual se debe realizar de la mano de un profesional de la actividad física para la salud. Andrew Keechel et al., (2021)²³ mencionan que el entrenamiento con este método durante 6 semanas aporta muchos beneficios ya que no solamente se recuperará la persona en cuanto a su masa muscular, sino que aumentará el gasto cardíaco por la oxigenación que requieren los músculos, causando directamente un incremento en la relación ventilación/perfusión en el cuerpo, lo que conduce a su vez en una mejora de la condición cardiovascular y cardiopulmonar del 11% en su aptitud cardiorrespiratoria; no obstante, estos procesos bajo la modalidad HIIT deben realizarse de manera progresiva conforme se optimice los umbrales de fatiga al ejercicio por parte de los sujetos.

Por otro lado, el ejercicio cardiovascular es otra opción para la mejora del estado posterior que produce el COVID-19. Estos ejercicios se pueden realizar en sus diferentes clases o métodos. Yi-Chiang Yang et al., (2020)²⁷ mencionan que, a la hora de realizar estos tipos de ejercicio, debe ser 3 veces por semana con una duración de 120 a 240 minutos, sugiriendo una intensidad moderada o baja dependiendo el estado funcional del paciente, siendo una herramienta específica para la mejora de la capacidad funcional cardiorrespiratoria, llevado a cabo con el acompañamiento y dirección de un profesional²². Una de las principales formas de ejercicio cardiovascular es la caminata o la carrera que, para prevenir la propagación del virus, se debe realizar con tapabocas como medida de bioseguridad, lo cual es una ventaja en la recuperación de las secuelas que genera el COVID-19.

Al momento de usar el tapabocas, se está generando una resistencia adicional en la respiración la cual debe ser compensada con una carga más baja en la intensidad a la hora de realizar el ejercicio²⁷. Además, genera efectos

positivos fisiológicos importantes tales como mejorar la capacidad para transportar oxígeno a los pulmones, al corazón y a todas las partes del cuerpo, aumentando el número de glóbulos rojos y hemoglobina que son los transportadores del oxígeno en un 98%²⁹. Esta actividad genera múltiples beneficios para obtener una mejor calidad de vida, impactando positivamente en la capacidad funcional del individuo.

En concordancia con lo anterior, la rehabilitación pulmonar la cual se menciona en los textos es otra forma directa de obtener mejoras eficaces en la recuperación de los pacientes con diagnóstico post-COVID-19. Dicha rehabilitación depende de los procedimientos directos que haya tenido el paciente dentro del hospital, ya que, en la etapa de recuperación, si el paciente estuvo en la UCI, es probable que presente disfunciones en los músculos respiratorios y periféricos junto a un deterioro y desacondicionamiento cardiaco²². Es por esta razón que se recomienda un programa en las primeras 6 a 8 semanas donde exista una rehabilitación por parte de un equipo multidisciplinario, para devolver en primera instancia la funcionalidad de los músculos implicados en el sistema respiratorio²⁰ y no desarrollar enfermedades respiratorias u otras patologías asociadas con el COVID-19.

Considerando otras recomendaciones dadas por los autores, al momento de realizar actividad física se debe tener en cuenta el estado actual de salud del paciente. Lo anterior comprende la sintomatología manifestada por el individuo, incluso después de haber sido dado de alta, ya que algunos síntomas permanecen a través del tiempo o pueden fluctuar en el mismo¹⁸. Antes de iniciar cualquier proceso de entrenamiento físico, se recomienda consultar al médico con el fin de determinar la viabilidad de realizarlo. Como ya se ha visto anteriormente, el virus suele afectar principalmente el sistema respiratorio junto con las células miocárdicas, lo cual requiere de un control médico riguroso con el fin de velar por la salud del paciente.

Referente al tiempo, los autores recomiendan esperar un periodo previo antes de iniciar con el ejercicio. Así mismo, se encontraron opiniones tales como 7 días después de no presentar síntomas¹⁷ ¹⁹, dos semanas²¹, tres semanas²² y seis a ocho semanas²⁰. Si bien, aunque se tiene muchas apreciaciones, es importante recalcar que el

tiempo depende de cada persona, ya que, si presenta una afectación al nivel respiratorio o cardiovascular según el dictamen médico, es mejor posponer el ejercicio físico el tiempo necesario para que se encuentre en óptimas condiciones. Si, por el contrario, no posee afectación alguna y el médico ha autorizado la práctica de ejercicio físico, siete días de espera puede ser lo ideal. Sin embargo, es recomendable la suspensión de la actividad si el paciente presenta nuevamente síntomas tales como dolor en el pecho, fiebre, palpitaciones o disnea y acudir a consulta médica¹⁹.

Acorde a los programas, se recomienda un regreso progresivo al ejercicio, deporte o actividad física, y a su vez, que este mismo esté prescrito considerando la sintomatología presentada por el sujeto²⁴. Del mismo modo, la clave para una buena recuperación es un programa ajustado a la capacidad del paciente para realizarlo, enfocándose principalmente en la adecuada realización de las actividades de la vida diaria ¹⁸. Por último, el programa debe ser individualizado y basado en la tolerancia subjetiva de la actividad, para llevarse a cabo de la mejor manera posible¹⁷.

En cuanto a las intensidades manejadas dentro del programa de ejercicio, se recomienda mantener una intensidad baja o moderada, siendo el más indicado referente a los estados de desacondicionamiento previo producto del reposo prolongado o la inmovilización inmersa en los procesos de recuperación. Cabe añadir que los ejercicios de baja o moderada intensidad resultan ser beneficiosos para el sistema inmunológico, brindando un rol protector en la salud de las personas y a su vez, no se aconseja el entrenamiento con intensidad vigorosa, a razón de una posible réplica de la acción viral del coronavirus y manifestar efectos adversos sobre el sistema inmunológico.

Finalmente, se destaca como fortaleza la evidencia aportada sobre los beneficios de la actividad física para mejorar el proceso de recuperación de los pacientes post-COVID-19 manifestada en los estudios. Por otro lado, a razón de la reciente aparición del virus junto a las diferentes medidas tomadas a nivel global como respuesta a ello, se contó con un reducido número de estudios donde se realizaron intervenciones propias en una población específica, trayendo como consecuencia pocas investigaciones idóneas para su análisis. Dicho lo anterior, este artículo invita a la generación

de propuestas para tomar como marco de referencia las recomendaciones anteriormente citadas, generando espacios de investigación propios y aplicativos en la población de estudio, cuyo incremento sigue siendo exponencial.

Limitaciones

La reciente aparición del virus COVID 19, adicional a las medidas sanitarias y de restricción al contacto físico con esta población, ha conducido a que exista un vacío investigativo en torno a estudios aplicativos que permitan evidenciar el impacto del ejercicio físico de forma directa en aquellos sujetos que han atravesado por esta entidad patológica, por lo que esta investigación, invita a reconocer las recomendaciones actuales como guía para futuras intervenciones.

Una correcta planificación y programación del ejercicio físico en población post- diagnóstico de COVID-19, debe reconocer primeramente la condición actual de salud de cada individuo, ya que esta información permite orientar la toma de decisiones en torno a cómo direccionar las actividades físicas a realizar; no obstante, es imprescindible que pese a las barreras de contacto existentes en la actualidad, el trabajo que se pueda realizar en casa, usando estrategias progresivas y reguladas para la prescripción del ejercicio, conduce a la optimización del sistema inmune y reduce los posibles riesgos de letalidad de esta entidad patológica.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud, OMS OMdIS-. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard 2020: World Health Organization. Disponible en: <https://covid19.who.int/>.
2. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious Diseases*. 2020;20(5):533-4.
3. Udina C, Ars J, Morandi A, Vilaró J, Cáceres C, Inzitari M. Rehabilitation in adult post-COVID-19 patients in post-acute care with Therapeutic Exercise. *The Journal of Frailty & Aging*. 2021:1-4.
4. De Biase S, Cook L, Skelton DA, Witham M, ten Hove R. The COVID-19 rehabilitation pandemic1. *Age and Ageing*. 2020;49(5):696-700.
5. Ferri-Caruana A, Millán-González L, García-Massó X, Pérez-Nombela S, Pellicer-Chenoll M, Serra-Añó P. Motivation to Physical Exercise in Manual Wheelchair Users With Paraplegia. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*. 2020;26(1):1-10.
6. Varo Cenarruzabeitia J, Martínez Hernández JA, Martínez-González MÁ. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*. 2003;121(17):665-72.
7. Matsudo SMM. Actividad Física: Pasaporte Para La Salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012;23(3):209-17.
8. Colmenares Pedraza JA, Herrera Medina R. Prevalencia de actividad física y beneficios y barreras en trabajadores de Villavicencio, Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*. 2018;50(1):37-45.
9. Ramírez Prieto MB. Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física en estudiantes universitarios. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*. 2018.
10. Organización Mundial de la Salud, OMS OMdIS-. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud 2010: Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/97892?sequence=1&TS>.

11. Mahecha Matsudo SM. Recomendaciones de actividad física: un mensaje para el profesional de la salud. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 2019;2(2):44-54.
12. Estarli M, Aguilar Barrera ES, Martínez-Rodríguez R, Baladia E, Duran Agüero S, Camacho S, et al. Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 2016;20(2).
13. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista Chilena de Infectología*. 2014;31(6):705-18.
14. Ros Dopico L, Tung-Chen Y, Pilares Barco M, Muñoz Garcia A. Monitorización del tratamiento rehabilitador de la disnea de esfuerzo por COVID-19. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2020.
15. Li Y, Liu D, Wu H. HIIT: A potential rehabilitation treatment in COVID-19 pneumonia with heart disease. *International Journal of Cardiology*. 2020;320.
16. Martínez-Pizarro S. Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. *Rehabilitación*. 2020;54(4):296-7.
17. Salman D, Vishnubala D, Le Feuvre P, Beaney T, Korgaonkar J, Majeed A, McGregor A. Returning to physical activity after covid-19. *Bmj*. 2021.
18. Morley JE. COVID-19 — The Long Road to Recovery. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2020.
19. Metzl JD, McElheny K, Robinson JN, Scott DA, Sutton KM, Toresdahl BG. Considerations for Return to Exercise Following Mild-to-Moderate COVID-19 in the Recreational Athlete. *HSS Journal* . 2020;16(S1):102-7.
20. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society- and American Thoracic Society-coordinated international task force. *European Respiratory Journal*. 2020;56(6).
21. Schellhorn P, Klingel K, Burgstahler C. Return to sports after COVID-19 infection. *European Heart Journal*. 2020;41(46):4382-4.
22. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*. 2020;54(16):949-59.
23. Keech A, Way K, Holgate K, Fildes J, Indraratna P, Yu J. HIIT for post-COVID patients within cardiac rehabilitation: Response to letter to the editor. *International Journal of Cardiology*. 2021;322:291-2.
24. Kennedy FM, Sharma S. COVID-19, the heart and returning to physical exercise. *Occupational Medicine*. 2020;70(7):467-9.
25. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2020;39.
26. Salawu A, Green A, Crooks MG, Brixey N, Ross DH, Sivan M. A Proposal for Multidisciplinary Tele-Rehabilitation in the Assessment and Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(13).
27. Yang Y-C, Chou C-L, Kao C-L. Exercise, nutrition, and medication considerations in the light of the COVID pandemic, with specific focus on geriatric population: A literature review. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2020;83(11):977-80.
28. Ranasinghe C, Ozemek C, Arena R. Exercise and well-being during COVID 19 – time to boost your immunity. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2020;18(12):1195-200.
29. Molina Zúñiga RJRCdSP. El ejercicio y la salud," la caminata": beneficios y recomendaciones. *Revista Costarricense de Salud Pública* 1998;7(12):65-72.

Agradecimientos: Agradecemos a la Universidad Santo Tomás, en especial al centro de recursos para el aprendizaje e investigación CRAI, por los aportes e indicaciones en pro de la mejora y calidad del presente producto.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no poseer conflicto de interés

Financiamiento: Universidad Santo Tomás, Bogotá-Colombia