

# Efectos de las medidas de restricción sobre la actividad física y conducta sedentaria de niños, niñas y adolescentes durante la pandemia por COVID-19: Revisión sistemática

IVÁN RODRÍGUEZ-NÚÑEZ<sup>1,4</sup>, NATALIA RODRÍGUEZ-ROMERO<sup>1,4</sup>, JOSÍAS FUENTES V.<sup>1</sup>, SOFÍA NAVARRO F.<sup>1</sup>, PAOLA FIGUEROA G.<sup>2</sup>, PAULO VALDERRAMA E.<sup>3</sup> y SOLEDAD LUARTE-MARTÍNEZ<sup>1,4</sup>

## Effects of restriction measures on physical activity and sedentary behavior of children and adolescents during COVID-19 pandemic: A systematic review

**Introduction:** The COVID-19 pandemic forced governments to implement social restriction measures to protect the health of the population, affecting the quality of life of people, especially in vulnerable groups, such as children and adolescents (CA). The objective of this systematic review (SR) was to evaluate the effect of restriction measures on physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) of CA. Additionally, possible determining factors of these changes were explored. **Methods:** An SR was carried out, using three databases. Observational studies were included in which the PA and SB of the participants were analyzed, using any evaluation method. Two investigators analyzed the studies, extracted data, and assessed the methodological quality of the primary articles. The meta-analysis was performed using the random effects model, considering a value of  $p < 0.05$  as statistically significant. **Results:** 19 articles were included, with a total sample of 15,095 subjects. Most studies revealed a reduction in PA and an increase in SB in subjects during COVID-19 lockdowns. The meta-analysis showed a drop in total PA, moderate to vigorous PA, and an increase in sedentary time. Various biodemographic, family and environmental factors exacerbated the variations in the PA and SB of the CA. **Conclusion:** The restriction measures applied during the COVID-19 pandemic reduced the PA and increased the SB of the CA. Biodemographic, family and environmental factors determined these variations.

**Key words:** Exercise; Sedentary behavior; Children; Adolescents; COVID-19; Pandemics; Quality of life.

## Resumen

**Introducción:** La pandemia por COVID-19 obligó a los gobiernos a implementar medidas de restricción social para proteger la salud de la población, afectando la calidad de vida de las personas, especialmente en grupos vulnerables como los niños, niñas y adolescentes (NNA). El objetivo de esta revisión sistemática (RS) fue evaluar el efecto de las medidas de restricción sobre la actividad física (AF) y conducta sedentaria (CS) de los NNA. Adicionalmente, se exploraron posibles factores determinantes de estos cambios. **Métodos:** Se realizó una RS, utilizando tres bases de datos. Se incluyeron estudios observacionales en donde se hubiera analizado la AF y CS de los participantes, utilizando cualquier método de evaluación. Dos investigadores analizaron los estudios, extrajeron los datos y evaluaron la calidad metodológica de los artículos primarios. El metaanálisis se realizó utilizando el modelo de efectos aleatorios, considerando un valor  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

<sup>1</sup> Departamento de Kinesiología, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

<sup>2</sup> Carrera de Kinesiología, Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Cardiología Pediátrica, División de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

<sup>4</sup> Fundación Kinesiología, Ciencia y Sociedad. Concepción, Chile.

**Resultados:** Se incluyeron 19 artículos, con una muestra total de 15.095 NNA. La mayoría de los estudios reveló una reducción de la AF y un incremento de la CS en los sujetos, durante los confinamientos por COVID-19. El metaanálisis mostró una caída en la AF total, la AF moderada a vigorosa y un incremento del tiempo de sedentarismo. Diversos factores biodemográficos, familiares y ambientales exacerbaron las variaciones en la AF y la CS de los NNA. **Conclusión:** Las medidas de restricción aplicadas durante pandemia por COVID-19 redujo la AF e incrementó la CS de los NNA. Factores biodemográficos, familiares y ambientales determinaron estas variaciones.

**Palabras clave:** Ejercicio; Conducta sedentaria; Niños; Adolescentes; COVID-19; Pandemia; Calidad de vida.

## Introducción

Con la aparición de la nueva enfermedad por Coronavirus (COVID-19) y la subsecuente pandemia global declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en marzo de 2020, los gobiernos han debido implementar diversas medidas para prevenir la propagación del virus y proteger a las personas<sup>1</sup>. En este contexto, medidas de distanciamiento físico, confinamientos, cierre de lugares públicos y escuelas; así como cuarentenas en casos positivos, han sido las medidas más ampliamente aplicadas en la mayoría de las naciones alrededor del mundo<sup>2,3</sup>. Todas estas medidas han afectado la productividad, la sostenibilidad económica, la calidad de vida y el bienestar de las personas, principalmente en sectores de ingresos medios y bajos<sup>4</sup>.

De forma específica, la población pediátrica ha sido uno de los grupos más afectados, debido al cierre prolongado de escuelas, plazas y espacios públicos destinados a la recreación, lo que ha impactado significativamente su progreso educacional y su salud, tanto física como mental<sup>5-8</sup>. Lo cual ha sido refrendado en diversos estudios que han evidenciado que las medidas de restricción social implementadas durante la pandemia por COVID-19 han constituido una barrera importante para la realización de una vida activa y la ejecución de ejercicio físico regulado en este grupo etario<sup>9</sup>.

La actividad física (AF) ha sido clásicamente definida como “cualquier actividad que involucre la activación de la musculatura esquelética y que resulte en un gasto energético mayor a 1,5 METs”<sup>10,11</sup>. Las recomendaciones vigentes para la realización de AF en NNA sugieren la realización de al menos 60 min diarios de AF moderada a vigorosa (AFMV) acompañado de actividades de intensidad vigorosa, al menos tres días a la semana. Respecto a la conducta sedentaria (CS), definida como actividades asociadas a un gasto energético menor a 1,5 METs, las actuales recomendaciones sugieren limitar la cantidad de tiempo ocupado en actividades sedentarias,

principalmente reducir el tiempo de exposición a pantallas por motivos recreacionales<sup>12</sup>.

Pese a estas iniciativas intergubernamentales, antes de la pandemia solo un 19% de los NNA cumplían con las recomendaciones internacionales para AF y CS<sup>13</sup>, lo cual se agudizó durante la pandemia por COVID-19. En este sentido, diversos estudios sugieren que la AF se redujo significativamente durante los períodos de confinamiento, cambios que parecen ser moderados por aspectos sociales, territoriales y biodemográficos<sup>9,14</sup>.

A la fecha, el impacto de los confinamientos y sus determinantes durante la pandemia ha sido escasamente analizado mediante un enfoque metodológico estandarizado y focalizado en NNA. Revisiones sistemáticas previas agrupan resultados de estudios realizados en sujetos mayores de 18 años o presentan una metodología de revisión incompleta<sup>15,16</sup>. Además, la magnitud cuantitativa del impacto de los confinamientos sobre la AF y CS aún no ha sido explorada.

Por lo tanto, el objetivo primario de esta revisión sistemática (RS) fue determinar el efecto de los confinamientos sobre la AF y CS de NNA durante la pandemia por COVID-19. El objetivo secundario fue evaluar si factores internos o externos podrían determinar las variaciones en las conductas de AF durante los confinamientos.

## Métodos

La presente RS se realizó considerando las directrices de la guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis*)<sup>17</sup>.

### Criterios de inclusión

Se consideró estudios realizados en personas menores de 18 años, sin restricción de género, destinados a determinar el impacto de las medidas de restricción social adoptadas durante la pandemia por COVID-19 (confinamiento, cuarentena o toque de queda) sobre la AF y CS.

Los estudios debían presentar un diseño observacional (reporte de casos, corte transversal, cohorte, casos y controles)<sup>18</sup> y debían informar alguna medición de AF que pudiera ser obtenida mediante la aplicación de herramientas de medición objetivas y/o subjetivas, tales como: AF, AF total (AFT), AFMV, número de pasos/día, tiempo sedentario (TS), horas semanales de ejercicio físico o cualquier otra variable relacionada a la dimensión física de la vida diaria. Los manuscritos tenían que estar escritos en español, inglés o portugués.

Se excluyeron artículos que combinaron información procedente de población adulta, sujetos con algún cuadro clínico agudo o pacientes con COVID-19 bajo cuarentena, sin algún análisis estratificado, que permitiera discriminar los datos específicos de los participantes menores de 18 años.

### **Estrategia de búsqueda y bases de datos**

La búsqueda sistemática se realizó en las bases de datos Medline (PubMed), *Web of Science* (WOS) y la librería electrónica SciELO. Además, se revisaron las listas de referencia de los artículos primarios. Solo estudios publicados entre el 1 de diciembre de 2019 y el 10 de enero de 2022 fueron considerados.

La estrategia de búsqueda se configuró en idioma inglés, utilizando descriptores médicos (términos MeSH), términos libres y los operadores Booleanos AND, OR y NOT. Los términos se agruparon en la siguiente estrategia de búsqueda: (((((((actividad física) OR (ejercicio)) OR (aptitud física)) OR (capacidad física)) OR (habilidad física)) AND (COVID-19)) OR (sars-cov2)) AND (confinamiento)) OR (cuarentena). Adicionalmente fueron incorporados en idioma inglés los siguientes filtros de búsqueda: “Reporte de caso”, “Estudio clínico”, “Ensayo clínico”, “Estudio comparativo”, “Estudio multicéntrico”, “Estudio observacional”, “Ensayo controlado aleatorizado” y “Humanos”.

La búsqueda sistemática fue realizada en tres oportunidades: la primera entre enero y marzo de 2021, la segunda entre junio y agosto de 2021 y la tercera en marzo de 2022. Todos los títulos obtenidos en la búsqueda sistemática fueron analizados mediante el *Software on-line* Rayyan<sup>19</sup>.

### **Identificación de los artículos y extracción de datos**

El tamizaje de los títulos y la revisión de los artículos fue realizada por tres investigadores

independientes (NRR, JF, SN). Primero dos investigadores (NRR/JF) revisaron los títulos y resúmenes de todos los registros obtenidos en las búsquedas sistemáticas. Los estudios considerados no relevantes en el análisis del título y resumen fueron excluidos. Luego, tres investigadores (NRR/JF/SN) revisaron los artículos en extenso y verificaron los criterios de elegibilidad. Un tercer revisor (IRN) resolvió todas las discrepancias.

### **Evaluación de calidad metodológica**

La evaluación de calidad metodológica de los artículos primarios fue realizada por dos investigadores independientes (NRR e IRN) utilizando la herramienta de evaluación de calidad para estudios de cohorte y de corte transversal del *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI)<sup>20</sup>. La escala contiene 14 ítems para evaluar la validez interna y el riesgo de sesgo. Los ítems fueron evaluados como: “sí”, “no” u “otro” (no reportado, no aplicable o no determinable). Finalmente, una puntuación general basado en el porcentaje de ítems relacionados con una respuesta afirmativa fue proporcionada para cada estudio. De esta forma, cuando el estudio presentó un porcentaje igual o mayor al 75% de respuestas afirmativas fue categorizado como bueno, entre el 50% y el 75% como razonable y cuando presentó menos del 50% de respuesta afirmativas fue categorizado como pobre<sup>21</sup>.

### **Síntesis de datos y análisis**

Los desenlaces cuantitativos fueron presentados como valores absolutos y porcentaje cuando correspondió. Específicamente, la calidad metodológica se expresó en mediana y rango intercuartílico.

El metaanálisis se realizó con los resultados AF y CS obtenidos solo mediante métodos directos. Los desenlaces fueron la AFT y la AFMV. En el caso de la CS, las variables “TS” y “TS de pantalla” fueron agrupadas bajo el concepto de “TS”. Los resultados se expresaron en diferencias medias estandarizadas (DME).

Para el metaanálisis, el tamaño del efecto de los estudios se ponderó según el tamaño muestral. La heterogeneidad estadística fue medida a través del estadístico  $I^2$  y clasificada como baja ( $I^2 < 25\%$ ), moderada ( $I^2 25\%-50\%$ ) o alta ( $I^2 > 50\%$ ).

El metaanálisis se realizó considerando el modelo de efectos aleatorios, utilizando el *software* RevMan 5.0. Un valor de  $p < 0,05$  fue considerado significativo.

## Resultados

### Selección de los estudios

La búsqueda sistemática arrojó 5.942 títulos. Luego de la eliminación de 1.291 registros duplicados, se excluyeron 4.427 títulos por no cumplir los criterios de inclusión.

Posteriormente, 224 resúmenes fueron analizados, de los cuales, 197 fueron excluidos por presentar uno o más criterios de exclusión. Luego, 27 textos extensos fueron analizados. Doce fueron excluidos por no cumplir criterios de elegibilidad y cuatro fueron incluidos desde las listas de referencias de los artículos primarios.

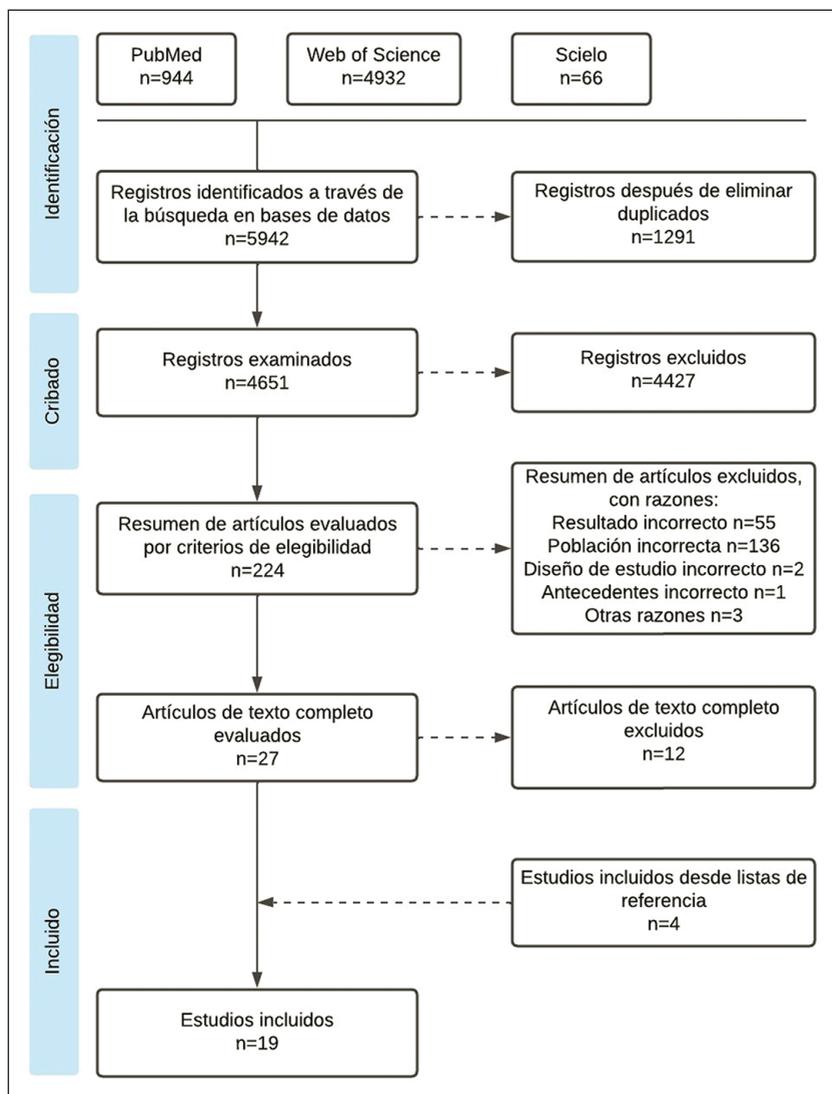
Finalmente, 19 artículos cumplieron cabalmente los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la revisión. El diagrama de flujo de la selección de los estudios se muestra en la Figura 1.

### Características de los estudios

En la **Tabla 1** se presentan las características de los estudios incluidos. Diez estudios fueron publicados durante el año 2020<sup>9,22-30</sup> y 9 durante el año 2021<sup>31-39</sup>. La mayoría de los estudios (n = 13) fueron realizados en Europa. De esos, 3 fueron realizados en España<sup>28,31,37</sup>, 2 en Irlanda<sup>9,34</sup>, 2 en Italia<sup>29,39</sup> y uno en Polonia<sup>33</sup>, Francia<sup>32</sup>, Bosnia y Herzegovina<sup>27</sup>, Holanda<sup>36</sup>, Alemania<sup>25</sup> y Croacia<sup>22</sup>. Adicionalmente, 2 estudios fueron realizados en Sudamérica (Brasil)<sup>26,30</sup>, uno en Norteamérica (USA)<sup>23</sup> y uno en Medio Oriente (Israel)<sup>38</sup>.

Dos estudios incluyeron personas de más de un país. Uno fue realizado en Europa y Sudamérica<sup>14</sup> y el otro fue conducido en población de Europa, India y Oceanía<sup>35</sup>.

Todos los estudios presentaron diseño obser-



**Figura 1.** Diagrama de flujo que muestra la identificación, discriminación y selección de los artículos primarios.

vacional. De ellos, 7 fueron estudios de corte transversal y 12 fueron estudios longitudinales<sup>22,25,27,29,31,33-39</sup>. Específicamente, en todos los estudios de corte transversal se midieron los cambios en las conductas de AF y CS mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas dirigidas a comparar el estatus del sujeto al momento de la evaluación con el estatus previo al inicio de las medidas de restricción social impuesta en los respectivos países. Por su parte, en los estudios longitudinales, las mediciones basales (T0) se obtuvieron antes del inicio de la pandemia y el seguimiento (T1) se realizó durante los períodos de confinamiento. Solo un estudio reportó resultados posteriores al levantamiento de las medidas de restricción social<sup>38</sup>.

### **Características de los participantes**

En total, 15.095 NNA, entre 0 y 18 años, fueron analizados en los estudios incluidos. El rango de tamaños muestrales fue 19<sup>38</sup> y 6.491<sup>32</sup>. En 16 estudios, los sujetos fueron categorizados por sexo, los cuales incluyeron 6.055 hombres y 7.785 mujeres.

La mayoría de los estudios primarios (n = 14) incluyó individuos saludables<sup>14,22,23,25-27,30-35,37,38</sup>. Tres artículos incluyeron niños con sobrepeso y obesos<sup>9,29,36</sup>, y dos incluyeron niños con comorbilidades<sup>28,39</sup>.

### **Evaluación de calidad metodológica**

La **Tabla 2** muestra los resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los artículos primarios. La mediana del puntaje global fue 9/14, con un rango entre 4/14<sup>30</sup> y 13/14 puntos<sup>31</sup>. La mayoría de los estudios (n = 14) presentó una calidad metodológica calificada como “Suficiente”<sup>9,14,22,25,26,28,29,32-34,36-39</sup>, 4 estudios fueron calificados como “Buenos”<sup>23,27,31,35</sup> y solo uno fue calificado como “Pobre”<sup>30</sup>.

**Herramientas de medición de la actividad física:** En la mayoría de los estudios (n = 16) se realizó evaluaciones indirectas de AF<sup>9,14,22,23,25-30,32-35,39</sup>. De esos, 10 utilizaron herramientas estandarizadas como: el PAQ-A (del inglés “Physical Activity Questionnaire for Adolescents”)<sup>22,27</sup>, el instrumento PACE+ (del inglés “Physician-based assessment and counseling for exercise”)<sup>9,34</sup>, el IPAQ (del inglés “International Physical Activity Questionnaire”)<sup>14,26,32</sup>, el MOMO-PAQ (del inglés “MoMo Physical Activity Questionnaire”)<sup>25</sup>, el YAP (del inglés “Youth Activity Profile Questionnaire”)<sup>31</sup>. En 6 estudios, la AF fue evaluada mediante cuestionarios no estandarizados elaborados con ítems dirigidos a explorar los hábitos de AF y calidad de vida<sup>23,28-30,33,35,39</sup>.

Por otra parte, en 4 estudios, la AF fue evaluada por métodos directos<sup>31,36-38</sup>. El acelerómetro ActiGraph® fue el dispositivo más utilizado para la medición directa de AF<sup>31,36</sup>. En dos estudios se utilizó un acelerómetro de muñeca<sup>37,38</sup>.

**Medidas de resultado:** Los niveles de AFT fueron reportados en 7 estudios<sup>25,28,30,31,35-37</sup>, la AFMV (min/diarios o semanales) en 6 estudios<sup>33-38</sup>. En 4 estudios, la AF fue reportada mediante el cálculo de un puntaje o a través del reporte del tiempo de ejecución de AF deportiva<sup>22,27,36,39</sup> y en 2 estudios se calculó el equivalente metabólico (MET) de la AF<sup>23,26</sup>.

Por su parte, variables relacionadas con la CS fueron reportadas en 12 estudios<sup>14,23,25,28-32,35-38</sup>.

### **Efecto de las medidas de restricción sobre la AF**

En 17 estudios los participantes exhibieron una reducción en los niveles de AF deportiva, AFT y AFMV durante los confinamientos por COVID-19<sup>9,14,22,23,27-39</sup>. La AFT disminuyó entre un 11,4% y 59,1%<sup>22,31</sup> y la AFMV disminuyó entre 9,4% y 68,3%<sup>35,36</sup>. En un artículo, la AFMV disminuyó solo en niños que se respetaban previamente las recomendaciones de la OMS<sup>33</sup> y en uno, no se observó ningún cambio en esta variable durante los confinamientos<sup>25</sup>.

El metaanálisis para los desenlaces “AFT” y “AFMV”, medidos a través de métodos directos, se muestra en la Figura 2. En ambos desenlaces se observó una disminución significativa de sus valores durante los períodos de confinamiento. Las DME para AFT fue de -0,884 (95% IC -1,120 a -0,648; p < 0,001 [I<sup>2</sup> = 0%; p = 0,3933]) (Figura 2A) y para AFMV fue de -0,921 (95%IC -1,143 a -0,698; p < 0,001 [I<sup>2</sup> = 0%; p = 0,5375]) (Figura 2B).

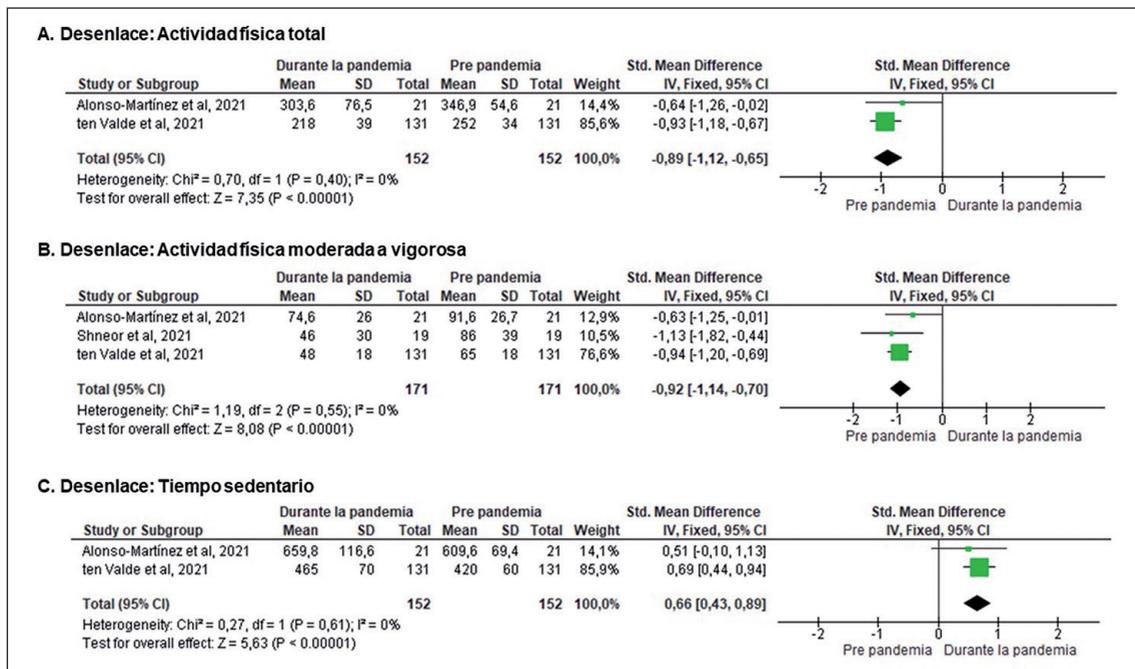
### **Efecto de las medidas de restricción sobre la CS**

En 12 artículos los participantes exhibieron un incremento en la CS durante los confinamientos por COVID-19<sup>14,23,25,28-32,35-38</sup>, con aumentos en el TS diario de entre un 10% y un 145%<sup>28,36</sup>.

El metaanálisis para la CS, medida a través de métodos directos mostró un sustancial incremento en el TS durante los períodos de confinamientos, alcanzando una DME de 0,663 (95%CI 0,432 a 0,894; p < 0,001 [I<sup>2</sup> = 0%; p = 0,5993]) (Figura 2C).

### **Factores determinantes de los cambios en la AF y CS durante los confinamientos**

Trece estudios analizaron potenciales factores internos (relacionados con la persona) o



**Figura 2.** Metaanálisis para el efecto de las medidas de restricción social sobre desenlaces de actividad física y conducta sedentaria en niños, niñas y adolescentes.

externos (factores familiares y/o medioambientales) que podrían determinar las variaciones de la AF y CS durante las medidas de restricción social asociadas a la pandemia por COVID-19<sup>9,14,22,23,27,28,30-33,35,36,38</sup>.

Factores internos, tales como: sobrepeso, obesidad, edad mayor de 6 años fueron asociados con mayores reducciones de la AF durante los confinamientos<sup>9,23,28</sup>. Incluso un estudio reportó que la AF se reduce progresivamente a medida que los escolares avanzan en edad<sup>30</sup>.

Por su parte, el nivel de AF prepandemia se relacionó a los cambios inducidos por las medidas de restricción social. En esta línea, 3 estudios mostraron que los NNA más activos antes de la pandemia presentaron una mayor reducción en la AF durante los confinamientos, comparado a NNA previamente sedentarios<sup>32,33,36</sup>. En esta misma línea, un estudio mostró que los NNA que respetaban las recomendaciones de la OMS para la CS antes de la pandemia, incrementaron significativamente el tiempo de sedente durante los períodos de confinamiento<sup>32</sup>. Solo un artículo reveló hallazgos discrepantes con estos resultados al informar que los NNA que presentaron una conducta inactiva antes de la pandemia se asoció con una mayor disminución de la AF durante los confinamientos por COVID-19<sup>9</sup>.

Por otra parte, no se reportaron brechas de

género respecto a las variaciones en la AF durante los confinamientos. Solo en un reporte los hombres presentaron un mayor tiempo de juego en pantallas, comparado a las mujeres<sup>30</sup>.

Con relación a los factores familiares, el estrés de los padres se asoció con un bajo nivel del AF de los niños durante los confinamientos<sup>35</sup>. Además, 2 estudios mostraron que un bajo nivel educacional de los padres se relacionó con un mayor perjuicio sobre los niveles de AF de los niños durante las medidas de restricción social<sup>27,31</sup>. En un estudio comunicó que mujeres sin estudios universitarios poseían hijos con mayores niveles de inactividad durante los confinamientos<sup>14</sup>. Otros factores como: conflictos familiares y madres de origen no hispano, fueron asociados con una menor AFT antes y durante la aplicación de las medidas de confinamiento<sup>27,31</sup>.

Respecto a los factores ambientales, la aplicación de medidas de restricción a la movilidad, el cierre de colegios<sup>28</sup>, vivir en áreas urbanas<sup>22,32</sup> y vivir en Latinoamérica<sup>14</sup> fueron asociados con una más significativa caída en los niveles de AF durante la pandemia por COVID-19. Por el contrario, tener acceso a espacios exteriores y vivir en países de bajos ingresos se relacionó con una menor reducción de los niveles de AF y una mayor probabilidad de cumplimiento de las recomendaciones de la OMS para la AF y CS<sup>31,32</sup>.

Por otra parte, vivir en un medio ambiente urbano y tener un dispositivo de TV en la habitación se asoció con un más significativo incremento en el tiempo de uso de pantallas durante los confinamientos, comparado a los NNA sin esos factores<sup>31</sup>.

## Discusión

Los principales resultados de esta RS muestran que la implementación de medidas de confinamientos y cuarentenas modificó significativamente los hábitos de AF y la CS de NNA durante la pandemia por COVID-19. Estos cambios se caracterizaron por una reducción significativa en los niveles de AFT, AFMV, así como un incremento sustancial en el TS y tiempo de uso de pantallas en las poblaciones estudiadas. Adicionalmente, se pudo constatar que diversos factores biodemográficos, familiares y ambientales determinaron significativamente los cambios y variaciones en los patrones de AF y CS de los NNA durante la pandemia por COVID-19.

La mayoría de los estudios reveló que el cierre de colegios y las restricciones para acceder a los espacios abiertos o áreas de uso público fueron las primeras medidas aplicadas durante la pandemia por COVID-19, medidas que en sí mismas, han mostrado afectar directamente los hábitos de AF de los NNA. En este sentido, publicaciones realizadas antes del inicio de la pandemia mostraron que los niños exhiben un mayor nivel de AFMV durante los días hábiles de la semana, en comparación a los fines de semana, enfatizando la importancia de la asistencia escolar para promover la AF en los escolares<sup>40</sup>. Adicionalmente, los juegos en espacios exteriores, especialmente en espacios naturales, se han relacionado a mayores niveles de AF y AFMV diaria y menos tiempo de actividades sedentarias<sup>41-43</sup>. Por el contrario, niños que viven en hogares con alta privación social y barrios con menos acceso a espacios exteriores naturales exhiben menos niveles de AF y menos aptitud o adaptabilidad (*fitness*) cardiopulmonar, comparado a quienes provienen de hogares y sectores de la sociedad con menos barreras sociales<sup>44</sup>. Todos estos antecedentes podrían explicar los cambios registrados en la AF y CS de los NNA durante los períodos de confinamiento.

Nuestros hallazgos también sugieren que la edad de los participantes determinó la magnitud de los cambios en el nivel de AF, con mayores variaciones en adolescentes comparado a niños menores de 11 años. Estudios realizados antes de la pandemia ya habían sugerido que los adoles-

centes realizan un menor nivel de AFMV y están más influenciados por videojuegos comparado a los preadolescentes<sup>45,46</sup>, lo cual podría explicar los hallazgos de nuestro estudio.

Por otra parte, observamos que el sobrepeso y la obesidad se asociaron a un mayor impacto negativo de las medidas de restricción sobre la AF y CS, comparado a NNA eutróficos. Evidencia publicada previo a la pandemia respaldan estos hallazgos, al revelar que el sobrepeso y obesidad constituyen barreras para el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS para la AF y la CS<sup>47-49</sup>.

Con relación a la influencia familiar, el estrés mental y el nivel educacional de los padres constituyeron factores que promovieron los cambios en las conductas de AF y CS. En concordancia con aquello, estudios previos han demostrado que el ingreso familiar y la AF muestran una fuerte correlación positiva, principalmente en países de altos ingresos<sup>50</sup>. En esta línea, está relativamente bien documentado que padres tienen una pronunciada influencia sobre la participación deportiva y la AF de los niños, es decir, los niños de padres activos muestran una mayor probabilidad de ser físicamente activos, comparado a niños con padres sedentarios<sup>51,52</sup>.

De manera interesante, los estudios revelaron que NNA de zonas rurales presentaron una menor variación en sus hábitos de AF y CS durante los confinamientos. Una mejor accesibilidad a espacios naturales abiertos pudo haber contribuido a preservar la AF y la CS de estos grupos durante los períodos de confinamientos. En favor de esta tesis, un estudio previamente realizado por Herrington et al., demostró de manera contundente que quienes viven y juegan en áreas amplias y naturales presentan un mayor nivel de AF, comparado a los que viven en zonas urbanas y sin acceso a espacios de juego con estas características<sup>41</sup>.

La presente RS tiene limitaciones que deben ser discutidas. En primer lugar, se observó una importante heterogeneidad en los métodos de medición de la AF y CS entre los estudios. Si bien, este fenómeno no parece afectar la dirección de los resultados, imposibilitó la inclusión de un mayor número de estudios en los metaanálisis, afectando la precisión y validez externa de las inferencias realizadas. También, todos los estudios primarios con diseño de corte transversal se realizaron mediciones indirectas de AF y CS, utilizando cuestionarios que fueron modificados para explorar en un mismo instrumento el estatus actual y la situación del sujeto antes del inicio de la pandemia. Por consiguiente, no es descartable la existencia de un potencial sesgo de recuerdo en

aquellos estudios, lo cual, podría afectar la exactitud de los resultados de las variables medidas.

Finalmente, es posible concluir que los NNA exhibieron una caída significativa en los niveles de AF y un incremento sustancial en la CS durante los períodos de confinamiento por la pandemia COVID-19. Estos cambios fueron determinados por factores biodemográficos, familiares y por las características del entorno de los sujetos de estudio.

### Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Subvención a la Instalación en la Académica de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, Chile. PAI: 77200011

### Referencias bibliográficas

- 1.- KHAN M, ADIL SF, ALKHATHLAN HZ, TAHIR MN, SAIF S, KHAN M, et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, *Epidemiology and Progress So Far*. *Molecules*. 2020; 26(1): 39.
- 2.- HUSSAIN A, YADAV S, HADDA V, SURI TM, TIWARI P, MITTAL S, et al. Covid-19: a comprehensive review of a formidable foe and the road ahead. *Expert Rev Respir Med*. 2020; 14(9): 869-79.
- 3.- TESLYA A, PHAM TM, GODIJK NG, KRETZSCHMAR ME, BOOTSMA MCJ, ROZHNova G. Impact of self-imposed prevention measures and short-term government-imposed social distancing on mitigating and delaying a COVID-19 epidemic: A modelling study. *PLoS Med*. 2020; 17(7): e1003166.
- 4.- EL KESHKY MES, BASYOUNI SS, AL SABBAN AM. Getting Through COVID-19: The Pandemic's Impact on the Psychology of Sustainability, Quality of Life, and the Global Economy - A Systematic Review. *Front Psychol*. 2020; 11: 585897.
- 5.- SAITO M, KIKUCHI Y, LEFOR AK, HOSHINA M. Mental health in Japanese children during school closures due to the COVID-19. *Pediatr Int*. 2022; 64(1): e14718.
- 6.- YAMAMURA E, TSUSTSUI Y. School closures and mental health during the COVID-19 pandemic in Japan. *J Popul Econ*. 2021; 1-38.
- 7.- TAN W. School closures were over-weighted against the mitigation of COVID-19 transmission: A literature review on the impact of school closures in the United States. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100(30): e26709.
- 8.- RACINE N, MCARTHUR BA, COOKE JE, EIRICH R, ZHU J, MADIGAN S. Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2021; 175(11): 1142-50.
- 9.- NG K, COOPER J, MCHALE F, CLIFFORD J, WOODS C. Barriers and facilitators to changes in adolescent physical activity during COVID-19. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020; 6(1): e000919.
- 10.- HILLS AP, ANDERSEN LB, BYRNE NM. Physical activity and obesity in children. *Br J Sports Med*. 2011; 45(11): 866-70.
- 11.- BIDDLE SJ, ASARE M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011; 45(11): 886-95.
- 12.- BULL FC, AL-ANSARI SS, BIDDLE S, BORO-DULIN K, BUMAN MP, CARDON G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020; 54(24): 1451-62.
- 13.- GUTHOLD R, STEVENS GA, RILEY LM, BULL FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020; 4(1): 23-35.
- 14.- RUÍZ-ROSO MB, DE CARVALHO PADILHA P, MATILLA-ESCALANTE DC, BRUN P, ULLOA N, ACEVEDO-CORREA D, et al. Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during Covid-19 Pandemic: An Observational Study. *Nutrients*. 2020; 12(8): 2289.
- 15.- YOMODA K, KURITA S. Influence of social distancing during the COVID-19 pandemic on physical activity in children: A scoping review of the literature. *J Exerc Sci Fit*. 2021; 19(3): 195-203.
- 16.- ROSSI L, BEHME N, BREUER C. Physical Activity of Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic-A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(21): 11440.
- 17.- PAGE MJ, MCKENZIE JE, BOSSUYT PM, BOUTRON I, HOFFMANN TC, MULROW CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med*. 2021; 18(3): e1003583.
- 18.- RODRÍGUEZ-NÚÑEZ I. El proceso de investigación y su aplicación en la rehabilitación respiratoria. Primera parte. *Neumol Pediatr*. 2014; 9(2): 61-4.
- 19.- OUZZANI M, HAMMADY H, FEDOROWICZ Z, ELMAGARMID A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016; 5(1): 210.
- 20.- NATIONAL HEART LaBI. Quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. National Heart, Lung and Blood Institute [Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>].
- 21.- PUPPO H, TORRES-CASTRO R, VASCONCELLO-CASTILLO L, ACOSTA-DIGHERO R, SEPÚLVEDA-CÁCERES N, QUIROGA-MARABOLÍ P, et al. Physical activity in children and adolescents with cystic

- fibrosis: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol.* 2020; 55(11): 2863-76.
- 22.- ZENIC N, TAIAR R, GILIC B, BLAZEVIC M, MARIC D, POJSKIC H, et al. Levels and Changes of Physical Activity in Adolescents during the COVID-19 Pandemic: Contextualizing Urban vs. Rural Living Environment. *Appl Sci.* 2020; 10: 3997.
  - 23.- DUNTON GF, DO B, WANG SD. Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in children living in the U.S. *BMC Public Health.* 2020; 20(1): 1351.
  - 24.- RUÍZ-ROSO MB, DE CARVALHO PADILHA P, MATILLA-ESCALANTE DC, BRUN P, ULLOA N, ACEVEDO-CORREA D, et al. Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during Covid-19 Pandemic: An Observational Study. *Nutrients.* 2020; 12(8): 2289.
  - 25.- SCHMIDT SCE, ANEDDA B, BURCHARTZ A, EICHSTELLER A, KOLB S, NIGG C, et al. Physical activity and screen time of children and adolescents before and during the COVID-19 lockdown in Germany: a natural experiment. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 21780.
  - 26.- DE MATOS DG, AIDAR FJ, ALMEIDA-NETO PFD, MOREIRA OC, SOUZA RFD, MARÇAL AC, et al. The Impact of Measures Recommended by the Government to Limit the Spread of Coronavirus (COVID-19) on Physical Activity Levels, Quality of Life, and Mental Health of Brazilians. *Sustainability.* 2020; 12(21): 9072.
  - 27.- GILIC B, OSTOJIC L, CORLUKA M, VOLARIC T, SEKULIC D. Contextualizing Parental/Familial Influence on Physical Activity in Adolescents before and during COVID-19 Pandemic: A Prospective Analysis. *Children.* 2020; 7(9): 125.
  - 28.- LÓPEZ-BUENO R, LÓPEZ-SÁNCHEZ GF, CASAJÚS J, CALATAYUD J, GIL-SALMERÓN A, GRABOVAC I, et al. Health-Related Behaviors Among School-Aged Children and Adolescents During the Spanish COVID-19 Confinement. *Front Pediatr.* 2020; 8: 573.
  - 29.- PIETROBELLI A, PECORARO L, FERRUZZI A, HEO M, FAITH M, ZOLLER T, et al. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity.* 2020; 28(8): 1382-5.
  - 30.- SÁ C, POMBO A, LUZ C, RODRIGUES LP, CORDOVIL R. COVID-19 social isolation in Brazil: effects on the physical activity routine of families with children. *Rev Paul Pediatr.* 2020; 39: e2020159.
  - 31.- MEDRANO M, CADENAS-SÁNCHEZ C, OSES M, ARENAZA L, AMASENE M, LABAYEN I. Changes in lifestyle behaviours during the COVID-19 confinement in Spanish children: A longitudinal analysis from the MUGI project. *Pediatr Obes.* 2021; 16(4): e12731.
  - 32.- CHAMBONNIERE C, LAMBERT C, FEARNBACH N, TARDIEU M, FILLON A, GENIN P, et al. Effect of the COVID-19 lockdown on physical activity and sedentary behaviors in French children and adolescents: New results from the ONAPS national survey. *Eur J Integr Med.* 2021; 43: 101308.
  - 33.- BRONIKOWSKA M, KRZYSZTOSZEK J, ŁOPATKA M, LUDWICZAK M, PLUTA B. Comparison of Physical Activity Levels in Youths before and during a Pandemic Lockdown. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(10): 5139.
  - 34.- O'KANE SM, LAHART IM, GALLAGHER AM, CARLIN A, FAULKNER M, JAGO R, et al. Changes in Physical Activity, Sleep, Mental Health, and Social Media Use During COVID-19 Lockdown Among Adolescent Girls: A Mixed-Methods Study. *J Phys Act Health.* 2021; 18(6): 677-85.
  - 35.- OKELY AD, KARIIPPANON KE, GUAN H, TAYLOR EK, SUESSE T, CROSS PL, et al. Global effect of COVID-19 pandemic on physical activity, sedentary behaviour and sleep among 3- to 5-year-old children: a longitudinal study of 14 countries. *BMC Public Health.* 2021; 21(1): 940.
  - 36.- TEN VELDE G, LUBRECHT J, ARAYESS L, VAN LOO C, HESSELINK M, REIJNDERS D, et al. Physical activity behaviour and screen time in Dutch children during the COVID-19 pandemic: Pre-, during- and post-school closures. *Pediatr Obes.* 2021; 16(9): e12779.
  - 37.- ALONSO-MARTÍNEZ AM, RAMÍREZ-VÉLEZ R, GARCÍA-ALONSO Y, IZQUIERDO M, GARCÍA-HERMOSO A. Physical Activity, Sedentary Behavior, Sleep and Self-Regulation in Spanish Preschoolers during the COVID-19 Lockdown. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(2): 693.
  - 38.- SHNEOR E, DORON R, LEVINE J, ZIMMERMAN DR, BENOIT JS, OSTRIN LA, et al. Objective Behavioral Measures in Children before, during, and after the COVID-19 Lockdown in Israel. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(16): 8732.
  - 39.- MINUTO N, BASSI M, MONTOBBIO C, VINCI F, MERCURI C, PERRI FN, et al. The Effect of Lockdown and Physical Activity on Glycemic Control in Italian Children and Young Patients With Type 1 Diabetes. *Front Endocrinol.* 2021; 12: 690222.
  - 40.- BRAZENDALE K, BEETS MW, ARMSTRONG B, WEAVER RG, HUNT ET, PATE RR, et al. Children's moderate-to-vigorous physical activity on weekdays *versus* weekend days: a multi-country analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021; 18(1): 28.
  - 41.- HERRINGTON S, BRUSSONI M. Beyond Physical Activity: The Importance of Play and Nature-Based Play Spaces for Children's Health and Development. *Curr Obes Rep.* 2015; 4(4): 477-83.
  - 42.- SCHOEPPPE S, DUNCAN MJ, BADLAND HM, OLIVER M, BROWNE M. Associations between children's independent mobility and physical activity. *BMC Public Health.* 2014; 14: 91.

- 43.- SCHAEFER L, PLOTNIKOFF RC, MAJUMDAR SR, MOLLARD R, WOO M, SADMAN R, et al. Outdoor time is associated with physical activity, sedentary time, and cardiorespiratory fitness in youth. *J Pediatr*. 2014; 165(3): 516-21.
- 44.- NOONAN RJ, BODDY LM, KNOWLES ZR, FAIRCLOUGH SJ. Cross-sectional associations between high-deprivation home and neighbourhood environments, and health-related variables among Liverpool children. *BMJ open*. 2016; 6(1): e008693.
- 45.- MAITLAND C, STRATTON G, FOSTER S, BRAHAM R, ROSENBERG M. A place for play? The influence of the home physical environment on children's physical activity and sedentary behaviour. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013; 10: 99.
- 46.- NADER PR, BRADLEY RH, HOUTS RM, MCRITCHIE SL, O'BRIEN M. Moderate-to-Vigorous Physical Activity From Ages 9 to 15 Years. *JAMA*. 2008; 300(3): 295-305.
- 47.- RAISTENSKIS J, SIDLAUSKIENE A, STRUKCINSKIENE B, UĞUR BAYSAL S, BUCKUS R. Physical activity and physical fitness in obese, overweight, and normal-weight children. *Turk J Med Sci*. 2016; 46(2): 443-50.
- 48.- GRUND A, DILBA B, FORBERGER K, KRAUSE H, SIEWERS M, RIECKERT H, et al. Relationships between physical activity, physical fitness, muscle strength and nutritional state in 5- to 11-year-old children. *Eur J Appl Physiol*. 2000; 82(5-6): 425-38.
- 49.- CHEN ST, LIU Y, TREMBLAY MS, HONG JT, TANG Y, CAO ZB, et al. Meeting 24-h movement guidelines: Prevalence, correlates, and the relationships with overweight and obesity among Chinese children and adolescents. *J Sport Health Sci*. 2021; 10(3): 349-59.
- 50.- BANN D, SCHOLE S, FLUHARTY M, SHURE N. Adolescents' physical activity: cross-national comparisons of levels, distributions and disparities across 52 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019; 16(1): 141.
- 51.- MOORE LL, LOMBARDI DA, WHITE MJ, CAMPBELL JL, OLIVERIA SA, ELLISON RC. Influence of parents' physical activity levels on activity levels of young children. *J Pediatr*. 1991; 118(2): 215-9.
- 52.- XIAO LIN Y, TELAMA R, LAAKSO L. Parents' Physical Activity, Socioeconomic Status and Education as Predictors of Physical Activity and Sport among Children and Youths - A 12-Year Follow-Up Study. *Int Rev Sociol Sport*. 1996; 31(3): 273-91.

---

Correspondencia a:

Klgo. Iván Rodríguez Núñez, MSc, PhD.  
Departamento de Kinesiología, Facultad de Medicina  
Universidad de Concepción. Concepción, Chile.  
Chacabuco esquina Janequeo S/N. Concepción, Chile.  
Email: ivanrodriguez@udec.cl