

## SOBREÚSO DE ESTUDIOS CARDIOLÓGICOS EN NIÑOS SANOS EN UN HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ARGENTINA

SOFÍA ABUD ZIENTEK, SEBASTIÁN SGUGLIA SCHÜTZ, DIEGO TERCEIRO, CAROLINA CARRARA

Servicio de Medicina Familiar, Hospital Italiano, Buenos Aires, Argentina

**Dirección postal:** Sofía Abud Zientek, Hospital Italiano, Gascón 450, 1181 Buenos Aires, Argentina

**E-mail:** sofiabudz@gmail.com

**Recibido:** 28-V-2025

**Aceptado:** Aceptado: 16-XII-2025

### Resumen

**Introducción:** La solicitud de una autorización médica antes de iniciar actividad física en población pediátrica es una práctica habitual, aunque existe controversia sobre los elementos que debe incluir. La Sociedad Argentina de Pediatría recomienda interrogatorio, examen físico y un electrocardiograma en la etapa pospuberal. Sin embargo, suelen solicitarse prácticas adicionales que, cuando son inapropiadas, pueden convertirse en barreras para la actividad física. Este estudio busca documentar las prácticas solicitadas como parte del apto físico en nuestra institución y determinar qué proporción serían potencialmente inapropiadas.

**Materiales y métodos:** Estudio de corte transversal. Se incluyeron niños y adolescentes afiliados al seguro médico de nuestro hospital durante 2019 o 2022, sin diagnóstico previo de cardiopatía y que tuvieran al menos una evaluación cardiológica (estudio o consulta con cardiología) solicitada durante un apto físico. Se tomó una muestra aleatoria simple y se revisaron historias clínicas mediante una guía estructurada para evaluar los tipos de estudios solicitados o realizados y su justificación clínica.

**Resultados:** Se incluyeron 134 participantes, de los cuales 122 (91%, IC95% 86-96%) tenían al menos una práctica potencialmente inapropiada. Esta proporción fue mayor en menores de 13 años (98% vs. 85%,  $p < 0.01$ ). La práctica más frecuentemente solicitada fue el electrocardiograma, seguida de la consulta con cardiología.

**Conclusión:** Las prácticas cardiológicas inapropiadas son comunes en nuestra institución. Estos hallazgos

son útiles para realizar un diagnóstico de situación y planificar intervenciones de mejora.

**Palabras clave:** deportes, muerte súbita, programas de detección diagnóstica, tamizaje masivo, prevención cuaternaria

### Abstract

*Overuse of cardiology tests in healthy children at an Argentinian university hospital*

**Introduction:** The requirement for medical clearance prior to starting physical activity in children and adolescents is a common practice, although there is controversy regarding which elements should be included. The Sociedad Argentina de Pediatría recommends filling out a complete medical history, physical examination, and doing one electrocardiogram in the post-pubertal stage. However, in daily consultation, additional studies are often requested which, when inappropriate, may become barriers to physical activity. This study aims to document practices requested as part of physical fitness clearance in our institution and determine what proportion would be potentially inappropriate.

**Materials and methods:** Cross-sectional study. We included children and adolescents enrolled in our hospital's health insurance plan during 2019 or 2022, with no prior diagnosis of heart disease, who had undergone at least one cardiological evaluation (a test or a cardiology consultation) requested for a physical clearance exam.

A random sample was selected and medical records were reviewed using a structured guide to evaluate the types of requested or performed studies and their clinical justification.

**Results:** The study included 134 participants, of whom 122 (91%, 95% CI 86-96%) had at least one potentially inappropriate investigation. This proportion was higher in children under 13 years of age (98% vs. 85%,  $p < 0.01$ ). The most frequently requested investigation was the electrocardiogram, followed by cardiology consultation.

**Conclusion:** Inappropriate cardiology practices are common at our institution. These findings are useful for situational analysis and for planning quality improvement interventions.

**Key words:** sports, sudden death, diagnostic screening programs, mass screening, quaternary prevention

## PUNTOS CLAVE

### Conocimiento actual

- La realización de un control de aptitud antes de iniciar actividad física en población pediátrica es una práctica habitual. La solicitud de estudios en forma inapropiada puede representar una barrera para la actividad física. No encontramos trabajos que evalúen la proporción de estudios que se piden en forma inapropiada en Argentina.

### Contribución del artículo al conocimiento actual

- Este estudio documenta que el 91% de los niños y adolescentes que se atienden en un hospital universitario de Argentina cuenta con al menos una práctica cardiológica potencialmente inapropiada, solicitada como parte del control de aptitud física, en su mayoría electrocardiogramas y consultas innecesarias con cardiología.

La actividad física proporciona múltiples beneficios relacionados con la salud durante las diferentes etapas de la vida<sup>1</sup>.

En niños, niñas y adolescentes (NNA) se recomienda realizar actividad física aeróbica de intensidad moderada por al menos 60 minutos todos los días e incluir ejercicios de fuerza al menos 3 veces por semana<sup>1,2</sup>. Sin embargo, la mayoría de los adolescentes de entre 11 y 17 años no cumplen con dichas recomendacio-

nes<sup>2-4</sup>. Antes de iniciar la actividad física, suele solicitarse un certificado de aptitud física, tanto en adultos como en NNA, que luego se repite con cierta periodicidad, en general anual<sup>4-6</sup>. Está orientado a pesquisar enfermedades o condiciones cardiovasculares que predisponen a mayor riesgo de muerte súbita (MS).

La MS se define como la muerte inesperada de causa natural que ocurre hasta dentro de una hora de iniciados los síntomas y se establece que es de origen cardiovascular cuando la causa primaria que lleva al fallecimiento se encuentra en el corazón o grandes vasos, y se excluyen otros orígenes<sup>7</sup>.

Las causas de MS son diferentes en jóvenes y adultos<sup>5,8,9</sup>. En menores de 40 años, se destacan la miocardiopatía hipertrófica, las anomalías congénitas de arterias coronarias y miocarditis. Representa una entidad muy poco frecuente, con una incidencia anual en Argentina de 40 000 casos<sup>7,10-12</sup>.

Existen diferentes posiciones acerca de cómo realizar la pesquisa de condiciones predisponentes a la MS. La Asociación Americana de Cardiología (AHA) recomienda una evaluación que se compone de anamnesis (dirigida a síntomas, antecedentes personales y familiares) y examen físico. Propone el uso de un cuestionario estandarizado de 14 puntos<sup>6</sup>.

La Sociedad Europea de Cardiología recomienda una evaluación con tres componentes: anamnesis (no guiada por cuestionario), examen físico y realización de electrocardiograma de 12 derivaciones<sup>5</sup>.

Por su parte, la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) propone una evaluación compuesta por la anamnesis y el examen físico, similar a los 14 puntos de la AHA, y recomienda la realización de un electrocardiograma en la etapa pospuberal<sup>4</sup>. Por último, en 2019 el Ministerio de Salud de la Nación sugirió no exigir desde las instituciones escolares una autorización médica previa a la realización de actividad física<sup>13</sup>.

A pesar de estas recomendaciones, es habitual la solicitud de consultas con especialistas en cardiología o estudios complementarios para la realización de certificado de aptitud física en NNA sanos. No hemos identificado investigaciones que hayan documentado la proporción de NNA en edad escolar sometida a prácticas cardiológicas, en el contexto del certificado de

aptitud física predeportivo ni la pertinencia de estas prácticas. Las prácticas inapropiadas podrían funcionar como barrera para la realización de actividad física y además generar problemas relacionados con el inicio de cascadas diagnósticas, falsos positivos, sobrediagnóstico y sobretratamiento.

El objetivo de este trabajo es describir qué prácticas son solicitadas durante la realización del apto físico y determinar qué porcentaje de éstas son potencialmente inapropiadas.

## Materiales y métodos

### Diseño

Estudio de corte transversal.

### Ámbito

Llevamos a cabo el estudio en el Hospital Italiano (HI), una red de atención formada por dos hospitales universitarios y quince centros ambulatorios ubicados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y el Gran Buenos Aires (GBA). Esta red dispone de una historia clínica electrónica (HCE) que centraliza toda la información de sus pacientes. Además, cuenta con un seguro prepago de salud, el Plan de Salud (PS-HI), con más de 150 000 afiliados.

Estudiamos pacientes en dos momentos temporales, 2019 y 2022, para evaluar si la pandemia por el virus SARS-CoV-2 tuvo algún efecto en la solicitud de estudios cardiológicos inapropiados.

### Población

Incluimos NNA afiliados al PS-HI con edades comprendidas entre 6 y 18 años cumplidos al 01/01/2019 y al 01/01/2022, respectivamente, con residencia en la CABA y/o GBA y a quienes se les hubiera solicitado o realizado al menos una práctica cardiológica (electrocardiograma, ecocardiograma, ergometría, Holter o consulta con cardiología) durante el período de interés en el marco de una consulta de aptitud física o control de salud (CPS).

Excluimos participantes con diagnóstico previo de enfermedades cardíacas u otras condiciones asociadas con un mayor riesgo de MS. Identificamos éstos a través de la carga en la HCE de alguno de los problemas del subset “cardiopatía”, antes de cada período de interés. En el Material Suplementario detallamos la lista de problemas considerados.

### Fuentes de datos

Solicitamos al Área de Gestión de la Información del HI un listado de pacientes que cumplían con los criterios de elegibilidad.

Tanto los estudios realizados como las solicitudes electrónicas se registran automáticamente en la HCE, con excepción de los electrocardiogramas, que en ocasiones se incorporan a las evoluciones, por lo cual solicitamos, además, un listado de pacientes cuyas evoluciones contuvieran las palabras “ECG” o “electrocardiograma”.

Seleccionamos una muestra de los participantes incluidos en esta base de datos mediante un muestreo aleatorio simple. Para el cálculo del tamaño muestral, asumimos que la proporción de pacientes con al menos un estudio cardiológico potencialmente inapropiado sería aproximadamente el 50%. Para alcanzar una semiamplitud del intervalo de confianza del 10%, calculamos que sería necesario revisar un total de 120 HCE de pacientes con al menos un estudio cardiológico realizado y/o solicitado.

### Análisis de historia clínica mediante formulario estructurado

La investigadora principal llevó a cabo una revisión manual de HCE de los pacientes seleccionados, evaluando los problemas de salud, el texto libre de los registros de las consultas (“evoluciones”) y los problemas de salud asociados a las solicitudes electrónicas de estudios. Se extrajeron las siguientes variables mediante un formulario estructurado: edad, sexo, motivo de consulta, tipo de estudio solicitado o efectuado, realización de actividad competitiva (mención explícita en la HCE de que el paciente participaba en deporte organizado a nivel club, federado o escolar, con entrenamiento regular y participación en competencias) y de actividad física intensa (más de 7 horas por semana de actividad aeróbica moderada o 3 horas de actividad intensa), antecedentes familiares (muerte súbita en familiares menores de 55 o 65 años en hombres y mujeres respectivamente, síndromes de prolongación del QT, síndrome de Brugada, miocardiopatías hipertróficas, enfermedad coronaria grave, síndrome de Marfan), presencia de síntomas durante el ejercicio (síncope o presíncope con esfuerzo, palpitaciones, angor o disnea) y hallazgos anormales en el examen físico (estígmas de síndrome de Marfan, pulsos femorales, soplos, ritmo cardíaco y presión arterial). La mayoría de los electrocardiogramas pediátricos solicitados en nuestra institución, aunque no todos, son realizados e informados por cardiología. Sin embargo, solo consideramos que los pacientes habían tenido una interconsulta con cardiología, si además de describir el ECG, se registraba una consulta médica que incluyera un interrogatorio y/o un examen físico.

La investigadora principal determinó, en función de la información obtenida y en base a las recomendaciones de la SAP, si los estudios solicitados o realizados por los

participantes eran potencialmente inapropiados (Tabla 1). Para la evaluación por cardiología, el ecocardiograma, el Holter de 24 horas y la ergometría, consideramos que eran apropiados cuando estaban justificados por la presencia de antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o resultados anormales de estudios previos, mientras que para el electrocardiograma se evaluó, además, si era el primero realizado por el paciente luego de los 13 años.

La principal variable de resultado fue la proporción de participantes con al menos un estudio cardiológico potencialmente inapropiado. Además, analizamos la frecuencia de realización de los distintos estudios cardiológicos y en qué proporción su solicitud o realización era considerada potencialmente inapropiada.

### Análisis estadístico

Reportamos las variables continuas con su media y desvío estándar, si tenían una distribución normal, o en su defecto con su mediana y rango intercuartílico y las variables categóricas como frecuencias absolutas y relativas.

Realizamos análisis de subgrupos por edad (menores vs. mayores de 13 años), nivel de actividad (competitiva vs. no competitiva), sexo y año de evaluación (2019 vs. 2022). Para llevar a cabo las comparaciones utilizamos el test de Fisher. Además, hicimos un análisis de sensibilidad, en el cual calculamos el número de estudios inapropiados, excluyendo las consultas con cardiología, ya que en el PS-HI muchas veces se llevan a cabo como parte de la realización del electrocardiograma.

Una muestra aleatoria de 25 historias fue revisada por un segundo investigador y calculamos el grado de acuer-

do interobservador para el resultado principal mediante el coeficiente AC1 de Gwet. El coeficiente *kappa* puede subestimar el grado de acuerdo cuando la prevalencia de una de las categorías (por ejemplo, proporción de participantes con al menos un estudio inapropiado) es elevada, mientras que el AC1 es un coeficiente alternativo resistente a esta paradoja<sup>14</sup>. Un *kappa* o AC1 cuyo límite inferior del intervalo de confianza del 95% (IC95) es mayor a 0.6 indica un buen grado de acuerdo<sup>14,15</sup>.

El análisis estadístico se realizó con el programa “R”. Utilizamos los paquetes “tidyverse”, “janitor” e “irr-CAC”<sup>16-19</sup>.

### Consideraciones éticas

Esta investigación cumplió con principios éticos y normas nacionales e internacionales. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación del Hospital Italiano con N° 6821. No solicitamos consentimiento informado a los participantes ya que se trataba de datos retrospectivos manejados en forma confidencial por el equipo investigador.

### Resultados

Obtuvimos un listado de 23 267 NNA afiliados al PS-HI, con edades entre 6 y 18 años y residencia en CABA o GBA, durante los años 2019 y 2022.

De estos participantes, 6094 tenían al menos una práctica cardiológica solicitada o realizada durante el período de interés (26.2 %).

En la muestra incluimos un número inicial de 189 pacientes, de los cuales excluimos 10 (5.2%) por enfermedad cardiológica previa y 45 (23.8%) por presentar motivos de consulta no válidos

**Tabla 1** | Criterios considerados para clasificar las prácticas como potencialmente inapropiadas

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Práctica                   | Condiciones para considerarse apropiado  |
| Evaluación por cardiología | Antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o en estudio complementario cardiológico  |
| Electrocardiograma (ECG)   | Edad mayor a 13 años sin otro ECG realizado previamente. Antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o en otro estudio complementario cardiológico. |
| Ecocardiograma             | Antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o en otro estudio complementario cardiológico   |
| Holter de 24 h             | Antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o en otro estudio complementario cardiológico   |
| Ergometría                 | Antecedentes familiares, síntomas, hallazgos en el examen físico o en otro estudio complementario cardiológico   |

Elaboración propia en base a recomendaciones de la Sociedad Argentina de Pediatría<sup>4</sup>

para el análisis (por ejemplo, prequirúrgico). Esto nos permitió inferir que, del total de la población con al menos un estudio cardiológico realizado, el 71 % fue en el marco de control de aptitud física (IC95 63.8 -77.2%). La muestra final estuvo conformada por 134 HCE. La Figura 1 detalla el flujo de pacientes y la Tabla 2 las características basales de la muestra seleccionada.

Dos pacientes tenían antecedentes familiares y tres tenían hallazgos en el examen físico que justificaban la solicitud de práctica cardiológica. En ningún caso se registró la presencia de síntomas durante la actividad física.

### Estudios realizados

En la Figura 2 se muestran los estudios realizados por los participantes, junto con la proporción de los mismos que fueron clasificados como potencialmente inapropiados.

De los 134 participantes, 122 tenían al menos un estudio potencialmente inapropiado (91%, IC95 86.2 a 95.8%). Los 12 restantes eran, en ge-

neral, pacientes mayores de 13 años que realizaban únicamente un electrocardiograma, que estaba justificado por ser el primero en la etapa pospuberal.

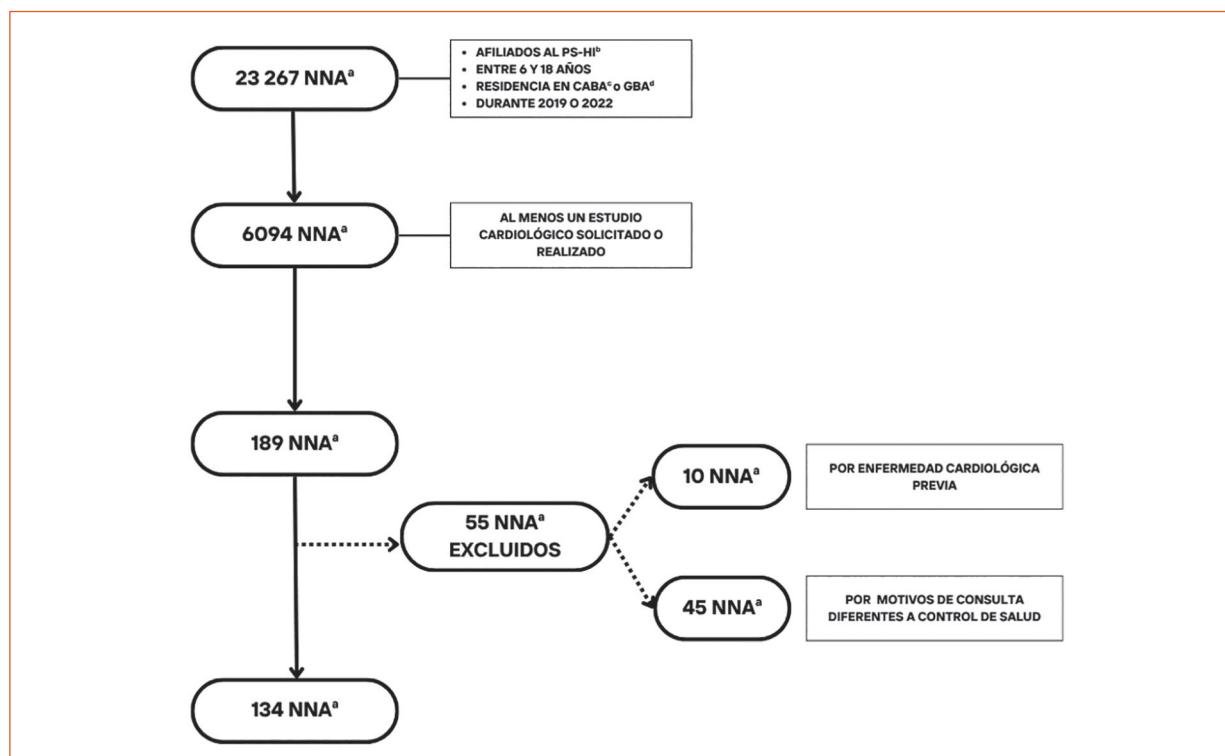
El grado de acuerdo observado fue de 85% para la presencia de al menos un estudio cardiológico inapropiado, lo cual se traduce en un coeficiente AC1 de 0.81 (IC95 0.61-1.00), que indica un grado de acuerdo sustancial.

### Análisis de subgrupos y sensibilidad

En la Tabla 3 se muestra el análisis de subgrupos. Observamos una mayor proporción de participantes con al menos un estudio potencialmente inapropiado en el grupo de menores de 13, en comparación con los mayores de 13 (98.5% vs. 85.1%,  $p = 0.008$ ). No encontramos otras diferencias estadísticamente significativas

Si consideramos únicamente los estudios realizados y no las consultas a cardiología, el número de participantes con estudios potencialmente inapropiados fue 117 (87.3%, IC95 81.6 a 92.9).

**Figura 2** | Diagrama de flujo de pacientes

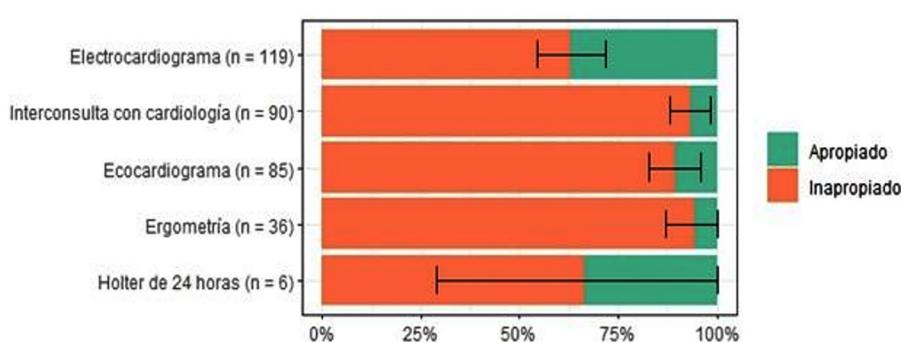


NNA: niños, niñas y adolescentes, PS-HI: Plan de Salud del Hospital Italiano, CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, GBA: Gran Buenos Aires.

**Tabla 2** | Características basales de la muestra seleccionada (N:134)

| Variable                            | N   | Porcentaje (%) |
|-------------------------------------|-----|----------------|
| <b>Sexo</b>                         |     |                |
| • Femenino                          | 65  | 48.5           |
| • Masculino                         | 69  | 51.5           |
| <b>Lugar de residencia</b>          |     |                |
| • CABA                              | 97  | 72.3           |
| • GBA                               | 37  | 27.6           |
| <b>Año de evaluación</b>            |     |                |
| • 2019                              | 59  | 44             |
| • 2022                              | 75  | 56             |
| <b>Grupo etario</b>                 |     |                |
| • 6 a 12 años                       | 67  | 50             |
| • 13 a 18 años                      | 67  | 50             |
| <b>Actividad competitiva</b>        |     |                |
| • Sí                                | 19  | 14.2           |
| • No                                | 115 | 86.2           |
| <b>Actividad de alta intensidad</b> |     |                |
| • Sí                                | 25  | 18.7           |
| • No                                | 101 | 75.4           |
| • No queda claro                    | 8   | 5.97           |

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, GBA: Gran Buenos Aires

**Figura 2** | Proporción de prácticas cardiológicas potencialmente inapropiadas según tipo de estudio

## Discusión

Encontramos que el 26.8% de la población pediátrica del PS-HI contaba con un estudio cardiológico solicitado o realizado durante los años 2019 y 2022. Gran parte de los estudios fueron pedidos durante un control de aptitud física o CPS y dentro de éstos, la mayoría fueron considerados potencialmente inapropiados. En con-

junto, cerca del 92% de los pacientes que realizaba una práctica cardiológica en contexto de control de aptitud física tenía al menos alguno potencialmente inapropiado. En términos absolutos, teniendo en cuenta las proporciones informadas en los párrafos anteriores, entre 1600 y 2200 NNA de nuestra institución realizan al menos una práctica cardiológica potencialmen-

**Tabla 3** | Análisis de subgrupos: proporción de pacientes con al menos un estudio inapropiado según año de evaluación, sexo, edad y realización de actividad competitiva

| Variable                     | Número de pacientes con al menos un estudio inapropiado | Proporción de pacientes con al menos un estudio inapropiado (%) | Valor de p |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Año de evaluación</b>     |   |   |            |
| • 2019                       | 55  | 93.2  | 0.5        |
| • 2022                       | 67  | 89.3  |            |
| <b>Sexo</b>                  |   |   |            |
| • Masculino                  | 61  | 88.4  | 0.37       |
| • Femenino                   | 61  | 93.8  |            |
| <b>Edad</b>                  |   |   |            |
| • 6-12 años                  | 66  | 98.5  | < 0.01     |
| • 13-18 años                 | 56  | 85.1  |            |
| <b>Actividad competitiva</b> |   |   |            |
| • Sí                         | 19  | 100   | 0.21       |
| • No                         | 102   | 89.5  |            |

te inapropiada como parte del control de aptitud física, cada año.

El estudio más frecuentemente realizado y solicitado fue el electrocardiograma, seguido por las consultas con cardiología.

En el análisis de subgrupos, encontramos que los menores de 13 años tenían una mayor proporción de estudios inapropiados. No hubo diferencias por sexo o por nivel de actividad, ni tampoco por año, lo cual sugiere que la pandemia por SARS-CoV-2 no tuvo un efecto significativo en los resultados, ni tampoco la publicación de las guías del Ministerio y de la SAP en 2019 y 2021 respectivamente.

Dentro de nuestro conocimiento, se trata del primer trabajo de investigación que analiza la realización de estudios cardiológicos en el marco del control de aptitud física y su pertinencia en la población de NNA en nuestra región.

Sin embargo, nuestros resultados son similares a los reportados por otros estudios del mundo y de la región<sup>20</sup>, que encontraron evidencia de sobreuso de estudios complementarios y/o tratamientos<sup>21</sup> en niños y adolescentes, por ejemplo en el tamizaje de cáncer de cuello cervicouterino<sup>22</sup> y en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad<sup>23</sup>.

En cuanto a las fortalezas del estudio, destacamos la metodología de selección y análisis

de datos. Tomamos una muestra aleatoria de la población y analizamos las historias clínicas siguiendo un formulario estructurado para reducir la subjetividad. Si bien la mayoría de las historias fueron evaluadas por una única investigadora, el grado de acuerdo interobservador con respecto a la variable de resultado principal fue alto, lo cual nos permite hipotetizar que en caso de que las historias hubieran sido revisadas por otros investigadores, no habría habido diferencias en los resultados.

Una limitación fue la inclusión solo de órdenes electrónicas, por lo que quedaron excluidos los estudios complementarios solicitados en papel y/o realizados por fuera del HI. Sin embargo, al tratarse de una población que se atiende casi exclusivamente en los centros dependientes del HI y al estar el pedido electrónico ampliamente difundido, consideramos que la pérdida de información fue mínima. Por otro lado, al tratarse de una institución con alta disponibilidad de recursos, sumado a características de la población y de la cultura organizacional, los resultados son extrapolables únicamente a entidades similares a la nuestra.

Además, consideramos una limitación la no utilización de herramientas como el cuestionario estructurado de 14 puntos de la AHA para la toma de decisiones frente a estos escenarios.

No evaluamos a qué proporción de NNA se les piden práctica cardiológica como parte del CPS. Sin embargo, podríamos estimar que esta proporción es cercana al 18.6%, asumiendo que todos los NNA realizan al menos un control anual, que el 26.2% de los NNA tienen una práctica cardiológica y que 71% de éstas fueron durante un CPS o control de aptitud física.

La última limitación se relaciona con el registro de los motivos para solicitar estudios, los cuales fueron analizados únicamente a partir de los datos de la HCE, sin indagar a los profesionales solicitantes sobre sus razones. Es posible que haya un subregistro de síntomas, hallazgos del examen físico o antecedentes que podría aumentar el número de estudios apropiados. Además, consideramos que probablemente gran parte de los estudios cardiológicos fue solicitada en respuesta a requisitos administrativos de escuelas y/o clubes; sin embargo, no pudimos

evaluar esta hipótesis ya que la mayoría de los profesionales no dejó registro de esto en la HCE.

En conclusión, este estudio muestra que en nuestro medio existe una elevada proporción de estudios complementarios potencialmente inapropiados solicitados como parte del control de salud o antes de comenzar la actividad física en niños, niñas y adolescentes sanos. Esta práctica no se encuentra justificada por las guías actuales y podría funcionar como barrera a la realización de ejercicio físico. Es importante dar un debate acerca del control de aptitud como requisito para la realización de ejercicio físico.

**Agradecimientos:** Agradecemos al Dr. Julio Busaniche y Dr. Facundo Aguilera por su apoyo y colaboración en el desarrollo de esta investigación. Su orientación y aportes han sido fundamentales para enriquecer este trabajo.

**Conflictos de intereses:** Ninguno para declarar

## Bibliografía

1. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA* 2018; 320:2020.
2. Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2020. En: <https://www.who.int/es/publications/item/9789240014886>; consultado mayo 2025.
3. DiPietro L, Buchner DM, Marquez DX, Pate RR, Pescatello LS, Whitt-Glover MC. New scientific basis for the 2018 U.S. Physical Activity Guidelines. *J Sport Health Sci* 2019; 8:197-200.
4. Jáuregui Leyes P, Gaete L, Ponczosznik MD, et al. Consenso sobre la constancia de salud del niño y del adolescente para la realización de actividades físicas y/o deportivas. Actualización 2021. *Arch Argent Pediatr* 2021;119:S212-21.
5. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology*. *Eur Heart J* 2005; 26:516-24.
6. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P, et al. Assessment of the 12-lead electrocardiogram as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12–25 years of age). *Circulation* 2014; 64:1479-514.
7. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006;296:1593-601.
8. Franco JVA, Terrasa S, Ratti MFG, et al. Evaluación precompetitiva en atletas. Evid Actual en Práctica Ambulatoria 2014. En: <https://www.evidencia.org/index.php/Evidencia/article/view/6284>; consultado mayo 2025.
9. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med* 2003; 349:1064-75.
10. Harmon KG, Drezner JA, Wilson MG, Sharma S. Incidence of sudden cardiac death in athletes: a state-of-the-art review. *Heart* 2014; 48:1185-92.
11. Argentina. Poder Ejecutivo Nacional. Sistema de prevención integral por eventos de muerte súbita en espacios públicos y privados. Ley 27.159 - Su reglamentación. Decreto Reglamentario jul 13, 2022. En: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-402-2022-368050>; consultado mayo 2025.
12. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene

- G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:1959-63.
13. Argentina. Ministerio de Salud de la Nación. Sólo 1 de cada 5 niños y adolescentes cubren la recomendación de actividad física diaria. Argentina.gob.ar, 2019 En: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/solo-1-de-cada-5-ninos-y-adolescentes-cubren-la-recomendacion-de-actividad-fisica-diaria>; consultado mayo 2025.
14. Gwet KL. *Handbook of inter-rater reliability. The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters. Volume 1: Analysis of Categorical Ratings*, 5ta ed. AgreeStat Analytics, 2021.
15. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-74.
16. R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2024. En: <https://www.R-project.org/>; consultado mayo 2025.
17. Wickham H, Averick M, Bryan J, et al. Welcome to the Tidyverse. *J Open Source Softw* 2019; 4:1686.
18. Firke S, Denney B, Haid C, Knight R, Grosser M, Zadra J. *janitor: Simple Tools for Examining and Cleaning Dirty Data*, 2024. En: <https://cran.r-project.org/web/packages/janitor/index.html>; consultado mayo 2025.
19. Gwet KL. *irrCAC: Computing Chance-Corrected Agreement Coefficients (CAC)*, 2019. En: <https://cran.r-project.org/web/packages/irrCAC/index.html>; consultado mayo 2025.
20. Beltramino JC, Sosa H, Gamba N, et al. Sobrediagnóstico de amebiasis en niños con disentería. *Arch Argent Pediatr* 2009; 107:510-4.
21. Money NM, Wolf ER, Marin JR, Liang D, Thomas ET, Ho T. 2023 Update on Pediatric Medical Overuse. *Pediatrics* 2023; 152:e2023062650.
22. Campaner AB, Fernandes GL. Cervical cancer screening of adolescents and young women: further evidence shows a lack of clinical value. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2021; 34:6-11.
23. Massuti R, Moreira-Maia CR, Campani F, et al. Assessing undertreatment and overtreatment/misuse of ADHD medications in children and adolescents across continents: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 2021; 128:64-73.

## Material complementario

Lista de problemas cargados en la historia clínica electrónica (HCE), pertenecientes al subset o conjunto “cardiopatía”, utilizados en nuestro estudio para identificar la presencia de enfermedad cardíaca preexistente. Cada ítem puede tener muchos sinónimos en la historia clínica electrónica, que no se muestran aquí

Arritmia cardíaca  
 Enfermedad de Kawasaki  
 Hipoplasia del ventrículo derecho  
 Miocarditis  
 Malformación coronaria congénita  
 Comunicación interventricular  
 Tetralogía de Fallot  
 Comunicación interauricular  
 Pericarditis  
 Hipertrofia ventricular  
 Síndrome de Marfan  
 Miocardiopatía hipertrófica

Declaración STROBE: Lista de puntos esenciales que deben describirse en la publicación de estudios observacionales

| Título y resumen      | Punto | Recomendación  | Referencia |
|-----------------------|-------|--|------------|
|                       | 1     | (a) Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual<br>(b) Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado | 1          |
|                       |       | <b>Introducción</b>  |            |
| Contexto/ fundamentos | 2     | Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica   | 2-4        |
| Objetivos             | 3     | Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis pre especificada   | 4          |
|                       |       | <b>Métodos</b>   |            |
| Diseño del estudio    | 4     | Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio   | 1          |

(continúa)

(continuación)

| Título y resumen | Punto | Recomendación   | Referencia |
|------------------|-------|---|------------|
| Contexto         | 5     | Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y colecta de datos  | 4-7        |
| Participantes    | 6     | <p>(a) <i>Estudios de cohortes</i>: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento</p> <p>Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles</p> <p>Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes</p> <p>(b) <i>Estudios de cohortes</i>: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición</p> <p>Estudios de casos y controles: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso</p> | 4-5<br>X   |
| Variables        | 7     | Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto.  | 6          |

(continúa)

(continuación)

| Título y resumen         | Punto | Recomendación  | Referencia         |
|--------------------------|-------|--|--------------------|
| Fuentes de datos/medidas | 8     | Si procede, proporcione los criterios diagnósticos<br>Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida).  | 6                  |
| Sesgos                   | 9     | Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida<br>Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo  | 11                 |
| Tamaño muestral          | 10    | Explique cómo se determinó el tamaño muestral  | 6                  |
| Variables cuantitativas  | 11    | Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué  |                    |
| Métodos estadísticos     | 12    | (a) Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión<br>(b) Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones<br>(c) Explique el tratamiento de los datos ausentes ( <i>missing data</i> )<br>(d) Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento<br>Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se aparearon casos y controles<br>Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo<br>(e) Describa los análisis de sensibilidad | 4-6<br>6<br>X<br>X |

(continúa)

(continuación)

| Título y resumen                    | Punto | Recomendación   | Referencia          |
|-------------------------------------|-------|---|---------------------|
| Participantes                       | 13    | <p><b>Resultados</b></p> <p>(a) Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados</p> <p>(b) Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase</p> <p>(c) Considere el uso de un diagrama de flujo</p> | 7                   |
| Datos descriptivos                  | 14    | <p>(a) Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión</p> <p>(b) Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés</p>   | 7-8                 |
| Datos de las variables de resultado | 15    | <p>(c) Estudios de cohortes: resuma el período de seguimiento (p. ej., promedio y total)</p> <p><i>Estudios de cohortes:</i> describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo</p> <p>de resultado</p> <p><i>Estudios de casos y controles:</i> describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medidas resumen de exposición</p>                                 | X<br>X<br>X<br>8-10 |

(continúa)

(continuación)

| Título y resumen       | Punto | Recomendación   | Referencia |
|------------------------|-------|---|------------|
| Resultados principales | 16    | <p><i>Estudios transversales:</i> describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen</p> <p>(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos</p> <p>(b) Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos</p> <p>(c) Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante</p> | 9          |
| Otros análisis         | 17    | Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad)   | 10         |
|                        |       | <b>Discusión</b>  |            |
| Resultados clave       | 18    | Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio  | 10-11      |
| Limitaciones           | 19    | Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo  | 11         |
| Interpretación         | 20    | Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de   | 11-12      |

(continúa)

*(continuación)*

| Título y resumen | Punto | Recomendación  | Referencia |
|------------------|-------|--|------------|
| Generabilidad    | 21    | estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes<br>Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)  | 11         |
| Financiación     | 22    | <b>Otra información</b><br>Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el presente artículo | 7-12       |