



*Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Postgrado*

*Instituto de Desarrollo e
Investigaciones Pediátricas (IDIP) “Prof. Dr. Fernando Viteri”*

*Hospital de Niños de La Plata “Sor María Ludovica”
Ministerio de Salud. Comisión de Investigaciones Científicas
(CIC). Provincia de Buenos Aires*

Maestría en Nutrición Humana

Director: **Dr. Horacio Federico González**

Informe final

Medición objetiva de los niveles de actividad física en una muestra de niños de 1° grado de 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Autora: **Lic. Paula Indart Rougier**

Director: **Dr. Gabriel Tarducci**

Codirector: **Dr. Horacio Federico González**

ÍNDICE

RESUMEN	1
Introducción	2
<i>Identificación del problema</i>	3
<i>Fundamento teórico-conceptual (Marco teórico)</i>	5
<i>Justificación</i>	30
<i>Planteamiento del problema</i>	30
<i>Objetivo general</i>	30
<i>Objetivos específicos</i>	31
Materiales y métodos	31
<i>Tipo de estudio</i>	31
<i>Diseño del estudio</i>	31
<i>Unidad de análisis</i>	31
<i>Población (universo)</i>	31
<i>Criterios de selección de la población (universo)</i>	32
<i>Muestra</i>	32
<i>Selección de la muestra</i>	32
<i>Criterios de selección de la muestra</i>	32
<i>Descripción del ámbito de estudio</i>	33
<i>Variables. Definición y operacionalización de las variables</i>	33
<i>Selección de técnicas e instrumentos de medición</i>	35
<i>Análisis estadístico</i>	37
<i>Aspectos éticos</i>	38
Resultados	39
Discusión	48
Conclusión	58
Bibliografía	59
ANEXOS	67

RESUMEN

Introducción

En Argentina son pocos los estudios que midieron objetivamente la actividad física en niños. El objetivo de este estudio fue medir los niveles de actividad física en una muestra de niños de 1° grado de 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal, analítico. En la muestra se incluyeron a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado que asintieron participar y cuyos padres firmaron el consentimiento informado. Los niveles de actividad física, y los pasos diarios, fueron medidos con acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT. El estado nutricional se evaluó con el indicador IMC/edad.

Resultados

La muestra quedó constituida por 163 niños. El total de niños evaluados realizaron más minutos de actividad física moderada a vigorosa los días de semana (55,26 minutos/día) que los días de fin de semana (43,25 minutos/día). Los varones (n=75) tuvieron una media de actividad física moderada a vigorosa y una media de pasos diarios significativamente más altas que las mujeres (n=88) (p-valor=0,000). Al analizar ambas variables según estado nutricional no se hallaron diferencias significativas. Solo el 33% del total de la muestra cumplió la recomendación de actividad física. El 86,4% de las mujeres no cumplieron la recomendación de actividad física.

Conclusión

Este estudio deja en evidencia la necesidad de implementar intervenciones, en escuelas y espacios comunitarios, que pongan énfasis en la promoción de la actividad física, principalmente en las mujeres y durante los fines de semana.

Palabras clave: actividad física, pasos diarios, acelerómetros, niños.

Introducción

Identificación del problema

Existe fuerte evidencia que muestra que la actividad física insuficiente o la inactividad física (que se define como la realización de actividad física insuficiente para cumplir la recomendación de actividad física) (1) aumenta el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles; como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y los cánceres de mama y colon; y acorta la esperanza de vida (2). Estas asociaciones constituyen un importante problema de salud pública.

A nivel mundial, la actividad física insuficiente es considerada el cuarto factor de riesgo de mortalidad; después de la hipertensión, el consumo de tabaco y la diabetes (3).

En los niños y adolescentes se observan, desde hace unos años atrás, bajos niveles de actividad física de intensidad moderada a vigorosa y una alta prevalencia de comportamiento sedentario; ambas situaciones se relacionan con la urbanización, la inseguridad, el aumento del transporte pasivo (auto, moto, transporte público, etc.) y la aparición de nuevas tecnologías que originan formas de recreación y entretenimiento sedentarias (como videojuegos, computadoras, tablets, smartphones, etc.).

En el año 2012 The Lancet publicó una serie de artículos sobre actividad física. Según uno de los artículos de la serie, que describió los niveles de actividad física con datos de adolescentes de 105 países, la proporción de adolescentes de 13 a 15 años que realizaban menos de 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa por día¹ fue de 80,3%. Al analizar según género, los autores del artículo hallaron que los varones eran más activos que las mujeres. La

¹ 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa por día es la recomendación de actividad física para la edad de la Organización Mundial de la Salud.

proporción de adolescentes que no alcanzaba los 60 minutos por día fue mayor o igual al 80% en 56 países (53%) en los varones y en 100 países (95%) en las mujeres. Es importante aclarar que las fuentes de datos que se utilizaron en este estudio fueron los cuestionarios de la Organización Mundial de la Salud (OMS): Global school-based Student Health Survey (GSHS), o Encuesta Mundial de Salud Escolar en español, y Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey (4).

Un estudio, publicado en 2020, que utilizó datos de 298 encuestas escolares de 146 países, territorios y/o áreas, y que incluyó 1.600.000 niños y adolescentes de 11 a 17 años, concluyó que, en el año 2016, el 81% no cumplieron la recomendación de actividad física diaria para la edad². Al analizar según género, se observó que la prevalencia de actividad física insuficiente era del 77,6% en los varones y del 84,7% en las mujeres. Si se observan los datos por país, en Argentina se halló una prevalencia de actividad física insuficiente del 84,8%. Y cuando se analizan los resultados en base al género, se encontró que el 79,9% de los varones y el 89,9% de las mujeres no cumplieron la recomendación.

Los datos de este importante estudio se obtuvieron de los cuestionarios de la OMS (GSHS, HBSC) y de una búsqueda bibliográfica basada en países sin datos. Además, como las autoras del estudio son investigadoras de la OMS, realizaron un taller de 6 semanas con todos los estados miembros de la OMS durante el cual los países hicieron comentarios sobre el primer borrador del estudio y enviaron datos adicionales (5).

Según los resultados de la 3° Encuesta Mundial de Salud Escolar, que fue realizada entre los meses de mayo y diciembre de 2018 en nuestro país, el 16,5% de los adolescentes argentinos de 13 a 17 años (n = 56.981) fueron físicamente activos (lo que significa que en el cuestionario declararon haber realizado actividad física al menos 60 minutos por día durante los últimos 7 días), siendo más alto el porcentaje

² Los niños y adolescentes de 5 a 17 años deben realizar al menos 60 minutos de actividad física diaria de intensidad moderada a vigorosa.

en varones que en mujeres (20,4% vs 12,9%), sin diferencias entre los grupos de 13 a 15 y de 16 a 17 años (6).

De acuerdo con una publicación del Barómetro de la Deuda Social de la Infancia del Observatorio de la Deuda Social Argentina de la Pontificia Universidad Católica Argentina del año 2014, en la Argentina urbana el 45,4% de niños y adolescentes de entre 5 y 17 años (n = 3.402) tenían una actividad física insuficiente, ya que no alcanzaban los 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa recomendada. Con relación al género, las mujeres tuvieron una actividad física insuficiente mayor que los varones (51,3% vs. 39,6%). Los datos de esta publicación fueron recabados mediante una encuesta (7).

En Argentina son escasos los estudios que han medido objetivamente los niveles de actividad física en niños (es decir, que han usado acelerómetros). Una revisión sobre técnicas de medición de la actividad física en investigaciones argentinas que analizó 70 publicaciones halló que el 93,5% de los estudios utilizaron cuestionarios (técnica subjetiva) para medir la actividad física habitual. La única técnica objetiva empleada fue la acelerometría que se reportó en tres publicaciones, solamente uno de los tres estudios se realizó en niños (8).

Fundamento teórico-conceptual (Marco teórico)

A. ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto de energía superior al de reposo. Por lo que incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas (9–11).

Para los niños y adolescentes la actividad física consiste en la realización de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios

programados; en el contexto de la familia, de la escuela o de actividades comunitarias.

El término actividad física abarca todos los tipos (aeróbica, anaeróbica, fortalecimiento muscular, fortalecimiento óseo, entrenamiento de equilibrio, entrenamiento de flexibilidad), dominios (en el trabajo, para desplazarse, en el hogar, en el tiempo libre), intensidades (sedentaria, liviana, moderada, vigorosa) y posiciones del cuerpo (bipedestación, sentado, recostado).

Tipos de actividad física

Es el modo de realizar la actividad física o la forma de participación en la misma, que puede ser:

a. Por actividad específica

Comúnmente para describir el tipo de actividad física se suele especificar la actividad. Caminar, andar en bicicleta, hacer Tai Chi y pasar la aspiradora son ejemplos de actividades específicas.

b. Por efecto fisiológico predominante

b. 1. Actividad física aeróbica

La actividad física aeróbica incluye cualquier actividad que podría mantenerse usando solo vías de energía metabólica apoyadas por oxígeno y que podría continuar por más de unos pocos minutos. La actividad física aeróbica abarca formas de actividad que son lo suficientemente intensas y se realizan durante el tiempo suficiente para mantener o mejorar la capacidad cardiorrespiratoria o aeróbica de un individuo. Este tipo de actividad física requiere el uso de grandes grupos musculares como, por ejemplo: caminar rápidamente, correr, andar en bicicleta, nadar, bailar, jugar al básquetbol o al fútbol.

b. 2. Actividad física anaeróbica

La actividad física anaeróbica se refiere a la actividad de alta intensidad que excede la capacidad del sistema cardiovascular para proporcionar oxígeno a las células musculares para las vías de energía metabólicas que consumen oxígeno. Este tipo de actividad física puede mantenerse por solo 2 a 3 minutos. Carreras de corta distancia y levantamiento de pesas son ejemplos de actividad física anaeróbica.

b. 3. Actividades de fortalecimiento muscular

Las actividades de fortalecimiento muscular mantienen o mejoran la fuerza muscular (cuánta resistencia se puede superar), la resistencia (cuántas veces o por cuánto tiempo se puede vencer la resistencia) o la potencia (qué tan rápido se puede superar la resistencia). Este tipo de actividades incluyen comportamientos cotidianos, como llevar bolsas con alimentos pesados y levantar niños; así como el uso de equipos de ejercicios (pesas, bandas elásticas o máquinas de pesas).

b. 4. Actividades de fortalecimiento óseo

Las actividades de fortalecimiento óseo son movimientos que crean fuerzas de impacto y de carga muscular sobre el hueso. Estas fuerzas estresan al hueso, que se adapta modificando su estructura (forma) o masa (contenido mineral), aumentando así su resistencia a la fractura. Saltar y bailar son ejemplos de actividades para fortalecer los huesos, al igual que las actividades de fortalecimiento muscular.

b. 5. Actividades de entrenamiento de equilibrio

Las actividades de entrenamiento de equilibrio son movimientos que desafían, de manera segura, el control postural. Si se practican regularmente, mejoran la capacidad de resistir las fuerzas intrínsecas o ambientales que causan caídas. Ejemplos de este tipo de actividades son: pararse sobre un pie, caminar colocando un pie delante del otro apoyando desde el talón hasta la punta del pie y caminar sobre una línea recta.

b. 6. Actividades de entrenamiento de flexibilidad

Las actividades de entrenamiento de flexibilidad, o también llamado estiramiento, mejoran el alcance y la facilidad de movimiento alrededor de una articulación. El estiramiento dinámico (como los movimientos de Yoga y Tai Chi) y los estiramientos estáticos son ejemplos de actividades de entrenamiento de flexibilidad.

Dominios de actividad física

La actividad física ocurre a lo largo del día y en diferentes dominios. Según el dominio en el cual se lleva a cabo la actividad física, ésta se puede categorizar en:

- a. **Actividad física en el trabajo (relacionada con la ocupación o profesión):** Es la actividad física que se realiza mientras se está trabajando. Colocar mercaderías en estantes de un supermercado, entregar paquetes en una oficina y preparar o servir comida en un restaurante son ejemplos de actividad física ocupacional.
- b. **Actividad física para desplazarse (relacionada con el transporte):** Es la actividad física que se realiza para moverse de un lugar a otro. Un ejemplo de actividad física para desplazarse es ir en bicicleta hacia y desde el trabajo o la escuela.
- c. **Actividad física en el hogar:** Es la actividad física que se realiza dentro o alrededor de la casa. Incluye tareas domésticas tales como cocinar, limpiar, reparar cosas del hogar y jardinería.
- d. **Actividad física en el tiempo libre:** Es la actividad física que se realiza para la recreación, el ejercicio o el deporte; es decir cuando uno no está trabajando, desplazándose a un lugar diferente y haciendo tareas en el hogar. Realizar deportes y/o ejercicio, salir a caminar y jugar juegos (como rayuela, básquetbol, etc.) son ejemplos de actividad física de ocio.

Cuestionarios como el Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ, siglas en inglés) (12) y el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ, siglas en inglés) (13), instrumentos válidos y fiables para la vigilancia de la actividad física a nivel

poblacional, evalúan estos dominios; además de la intensidad, la duración y la frecuencia de la actividad física.

Intensidades de actividad física

Intensidad es el grado o nivel de esfuerzo con que se realiza una actividad física o ejercicio. Puede expresarse en términos absolutos o relativos.

- a. **Intensidad absoluta:** Es la tasa de gasto de energía requerida para realizar cualquier actividad física, sin tener en cuenta la capacidad fisiológica de la persona. Se puede medir en METs (siglas que significan Metabolic Equivalents en inglés o Equivalentes Metabólicos en español) o en kilocalorías. Las tasas absolutas de gasto de energía se dividen en 4 categorías:

- a. 1. *Sedentaria*

La actividad física sedentaria requiere de 1,0 a 1,5 METs.

- a. 2. *Liviana*

La actividad física liviana requiere de 1,6 a 2,9 METs. Los ejemplos incluyen caminar a un ritmo lento, cocinar, entre otros.

- a. 3. *Moderada*

La actividad física moderada requiere de 3,0 a 5,9 METs. Los ejemplos incluyen caminar enérgicamente, trapear o pasar la aspiradora, rastrillar un jardín, entre otros.

- a. 4. *Vigorosa*

La actividad física vigorosa requiere 6,0 o más METs. Los ejemplos incluyen correr, llevar cargas, participar en una clase de ejercicios aeróbicos de alta intensidad, entre otros.

- b. **Intensidad relativa:** Es la facilidad o dificultad con la que una persona realiza cualquier actividad física, teniendo en cuenta su capacidad fisiológica. En la actividad física aeróbica, se expresa como el porcentaje del consumo de oxígeno máximo y/o el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima. Utilizando estos parámetros fisiológicos, la intensidad relativa de la actividad física (o ejercicio) puede ser:

b. 1. Moderada

Es la actividad física que implica del 50 al 74% del consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.) y/o el 60 al 79% de la frecuencia cardíaca máxima. Incluye caminar enérgicamente, bajar escaleras, bailar, andar en bicicleta, nadar.

b. 2. Vigorosa

Es la actividad física en la cual el consumo de oxígeno máximo es del 75 al 84% y/o la frecuencia cardíaca máxima es del 80 al 89%. Incluye correr, subir escaleras, bailar a un ritmo intenso, andar en bicicleta cuesta arriba, jugar al fútbol.

Cuadro 1. Clasificación de la intensidad de la actividad física

Intensidad relativa (%)		Escala de esfuerzo percibido (Borg)	Clasificación de la intensidad
Frecuencia cardíaca máxima	Consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.)		
< 35	< 30	< 9	Muy leve
35-59	30-49	10-11	Leve
60-79	50-74	12-13	Moderada
80-89	75-84	14-16	Intensa
≥ 90	≥ 85	> 16	Muy intensa

Fuente: Adaptado de Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. Plan Nacional Argentina Saludable. MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FISICA Y SALUD DE LA REPUBLICA ARGENTINA. VERSIÓN PRELIMINAR. 2012.

La intensidad relativa también puede expresarse mediante herramientas que evalúan la percepción de la persona sobre lo difícil que es realizar una actividad

física (o ejercicio). Una de ellas es la prueba de cantar cuando se realiza una actividad. Durante una actividad de intensidad liviana la mayoría de las personas pueden cantar, durante una actividad de intensidad moderada pueden hablar, pero no cantar, y durante una actividad de intensidad vigorosa no pueden hablar ni cantar. Otra herramienta fácil de usar es una escala de 0 a 10 puntos (donde 0 es estar sentado y 10 es el mayor esfuerzo posible). Si la persona refiere 5 o 6 puntos la actividad física se considera de intensidad moderada y si refiere 7 u 8 puntos se considera de intensidad vigorosa.

Posiciones del cuerpo

La actividad física ocurre en cualquier posición del cuerpo (bipedestación, sentado, recostado). Algunas posiciones, en particular estar sentado o recostado, implican menos movimiento corporal y gasto de energía que el hecho de permanecer de pie. La aparición de sensores de movimiento ha permitido recientes investigaciones en esta área (10). Los acelerómetros, a través de la opción denominada “inclinómetro”, pueden medir el tiempo (en minutos) transcurrido en cada posición del cuerpo (bipedestación, sentado, recostado) o si estos sensores de movimiento fueron sacados de la posición de uso recomendada (en este caso la posición se denomina “off”).

Otros términos y definiciones vinculadas con la actividad física

- **Duración:** Es el tiempo que se dedica a realizar la actividad física (o ejercicio). Suele expresarse en minutos (10,11,14).
- **Frecuencia:** Es el número de veces que se realiza la actividad física (o ejercicio). Suele expresarse en sesiones, episodios o tandas por día o por semana (10,11,14).
- **Volumen:** Es la cantidad total de actividad física realizada durante un período de tiempo determinado. Se calcula multiplicando la duración y la frecuencia de la actividad física. Suele expresarse en tiempo total de actividad, distancia total

recorrida o kilos totales levantados en un período de tiempo. Por ejemplo: la recomendación de actividad física para los adultos de 18 a 64 años de la OMS de 30 minutos de actividad física por semana da un volumen de 150 minutos semanales (10,11,14).

El volumen también puede expresarse en términos de consumo de energía total de la actividad (o del ejercicio), en METs/minutos o METs/hora por día o por semana. Por ejemplo: 600 METs/minutos por semana. Se calcula multiplicando la duración y la frecuencia de la actividad física por los valores de METs correspondientes a esa actividad física (minutos x veces por semana x METs de la actividad física). Las kilocalorías por día o por semana se usan con menos frecuencia (10).

- **Dosis:** Está determinada por tres componentes: frecuencia, duración e intensidad de la actividad física. Para describir la dosis se utiliza el acrónimo FITT, que significa: Frecuencia, Intensidad, Tiempo (duración) y Tipo de actividad física (por ejemplo: aeróbica, de fortalecimiento muscular) (10,14).
- **Dosis-respuesta:** Es la relación entre la dosis de la actividad física y la magnitud del cambio (si lo hay) en el estado de salud o indicador fisiológico considerado. La relación dosis-respuesta puede ser lineal, exponencial o hiperbólica y variar en función del principal indicador examinado. La mejora de la capacidad cardiorrespiratoria, de la salud ósea o de la adiposidad son indicadores habituales de dosis-respuesta. La dosis puede medirse en términos de un único componente de la actividad física (frecuencia, duración o intensidad) o como cantidad total (10,14).
- **MET:** Son las siglas en inglés de Metabolic Equivalent, que en español significa Equivalente Metabólico. Un MET se define como la tasa metabólica en reposo; es decir, la cantidad de oxígeno que se consume en reposo, sentado tranquilamente en una silla, lo que equivale a consumir aproximadamente 3,5 ml de O₂ por kilogramo de peso corporal por minuto (10,11,14,15). Por ejemplo:

2 METs son dos veces la tasa metabólica en reposo o 7,0 ml de O₂/kg/min y 3 METs son tres veces la tasa metabólica en reposo o 10,5 ml de O₂/kg/min, y así sucesivamente (15).

Es un procedimiento simple, práctico y fácil de entender para cuantificar el gasto de energía de las actividades físicas como un múltiplo de la tasa metabólica en reposo (15).

La tasa de gasto de energía para un número considerable de actividades físicas específicas se ha documentado en un compendio para adultos (16) y en un compendio para niños y jóvenes de 6 a 18 años (17). Por ejemplo: para un adulto promedio estar sentado tranquilamente mirando televisión requiere aproximadamente 1,3 METs, caminar lentamente requiere aproximadamente 2,0 METs, cocinar, lavar los platos y limpiar la cocina requiere aproximadamente 3,3 METs y jugar al tenis requiere aproximadamente 7,3 METs.

Como ya se mencionó anteriormente, la actividad física se clasifica según su intensidad, utilizando los METs como referencia (14). Por ejemplo: cualquier actividad que requiera de 3 a 5,9 METs se considera de intensidad moderada, y si requiere 6 METs o más se considera de intensidad vigorosa (11).

En términos de gasto de energía, un MET también se define como la relación entre la tasa metabólica de una actividad y la tasa metabólica en reposo de 1,0 kcal / kg / hora (18,19).

$$1 \text{ MET} = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \times \text{h}}$$

- **Pasos**

“10.000 pasos por día” es una recomendación de salud pública que ha ganado mucha popularidad a lo largo de los años, tanto entre las personas como entre los profesionales de la salud. Sin embargo, la evidencia científica sugiere que esta meta no puede aplicarse a todos los grupos de edad. Por ejemplo: en el caso de los adultos mayores y de las personas con enfermedades crónicas el número de pasos

por día sugerido actualmente es menor a los 10.000 y en el caso de los niños y adolescentes es mayor a los 10.000.

Con respecto al origen de la recomendación de 10.000 pasos por día, el Dr. Yoshiro Hatano, profesor de la Universidad de Salud y Bienestar de Kyushu (Japón), en una presentación que hizo en la reunión anual del Colegio Americano de Medicina Deportiva en 2001 explicó que la misma tiene sus raíces en los clubes de caminata japoneses y en el nombre y el eslogan comercial de un podómetro fabricado por la empresa Yamasa Corporation (Tokio, Japón) en la década de 1960. Según el Dr. Hatano, el podómetro llegó al mercado japonés en el año 1965 y se comercializó con el nombre manpo-meter (que traducido al español significa “medidor de diez mil pasos”) (20).

Según un estudio realizado por Marshall y cols., cuyo objetivo era traducir la recomendación de actividad física para adultos en una meta de pasos, una caminata de intensidad moderada (que equivale a 3 METs) representa aproximadamente 100 pasos por minuto. Al multiplicar ese valor por 30 minutos (recomendación de actividad física para los adultos de 18 a 64 años de la OMS³), se obtienen 3.000 pasos, que sería la cantidad mínima de pasos diarios recomendada. Los autores del estudio concluyen que para cumplir con las recomendaciones actuales de actividad física se debe alentar a las personas a caminar un mínimo de 3.000 pasos en 30 minutos por día, 5 días a la semana. Y también afirman que se pueden realizar tres series de 1.000 pasos en 10 minutos cada día (21).

De acuerdo con una revisión realizada en niños y adolescentes, una caminata de intensidad moderada a vigorosa produce 3.300-3.500 pasos en 30 minutos o 6.600-7.000 pasos en 60 minutos en niños de 10 a 15 años (22).

³ “Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica de intensidad moderada”. (14)

En base a la cantidad de pasos diarios, los investigadores Tudor-Locke y Bassett proponen clasificar a los adultos en las siguientes categorías de intensidad de actividad física:

- a) < 5.000 pasos por día es el punto de corte para clasificar a las personas como “sedentarias”.
- b) 5.000 - 7.499 pasos por día incluyen los pasos realizados con las actividades diarias (excluyendo deportes/ejercicios voluntarios) y es el punto de corte para clasificar a las personas como “poco activas”.
- c) 7.500 - 9.999 pasos por día incluyen los pasos realizados durante deportes/ejercicios voluntarios y/o una actividad laboral de alta demanda y es el punto de corte para clasificar a las personas como “algo activas”.
- d) \geq 10.000 pasos por día es el punto de corte para clasificar a las personas como “activas”. Las personas que realizan más de 12.500 pasos por día se clasifican como “muy activas” (20).

Según una revisión de Tudor-Locke y cols. la recomendación de actividad física para niños y adolescentes de 5 a 17 años de la OMS, que consiste en que acumulen un mínimo 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, se asocia con las siguientes cantidades de pasos diarios según edad y género:

- a) 10.000-14.000 pasos por día en niños de edad preescolar (4-6 años) de ambos géneros.
- b) *13.000-15.000 pasos por día* en niños de edad escolar (6-11 años) de género masculino (*varones*).
- c) *11.000-12.000 pasos por día* en niños de edad escolar (6-11 años) de género femenino (*mujeres*).
- d) 10.000-11.700 pasos por día en adolescentes (12-19 años) de ambos géneros.

Los autores afirman que estas recomendaciones de pasos diarios son preliminares y que se deberían realizar más estudios para aportar mayor evidencia científica (22).

El número de pasos diarios se pueden medir con podómetros y/o con acelerómetros. Actualmente, otros dispositivos electrónicos, como smartphones,

relojes, etc. también se suelen utilizar para medir el número de pasos diarios. Los podómetros y acelerómetros se emplean principalmente en investigaciones, mientras que los smartphones, relojes y otros dispositivos electrónicos se usan en la vida cotidiana.

EJERCICIO

El ejercicio es una subcategoría de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y que tiene como objetivo mejorar o mantener la condición o aptitud física, el rendimiento físico y/o la salud (9–11). El ejercicio, al igual que la actividad física, abarca todas las intensidades (sedentario, liviano, moderado, vigoroso) (10). Por ejemplo: Tai Chi es un ejercicio sedentario (1,5 METs), hacer equitación es liviano (2,5 METs), jugar al golf es moderado (4,8 METs) y jugar al hockey, básquetbol y/o fútbol son ejercicios vigorosos (≥ 6 METs).

DEPORTE

El deporte abarca una diversidad de actividades físicas que incluyen reglas de juego y límites espaciotemporales, y que son practicadas por placer o con ánimo competitivo (11,14). Suele ser realizado por equipos o personas que pertenecen a una institución (por ejemplo: un club deportivo) (14).

APTITUD FÍSICA (FITNESS)

La aptitud física es la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y en estado de alerta, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre y hacer frente a situaciones de emergencia imprevistas. Consiste en un conjunto de componentes en relación con la capacidad de realizar actividad física, que incluye la resistencia cardiorrespiratoria, la condición musculoesquelética, la flexibilidad, el equilibrio y la velocidad (10,11).

Componentes de la aptitud física:

- *Resistencia cardiorrespiratoria:* Es la capacidad de realizar ejercicios de músculos grandes, a intensidad de moderada a vigorosa durante períodos

de tiempo prolongados (10). También se la define como la capacidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno a los músculos activos durante la actividad física o el ejercicio, y que por lo general se evalúa a través del consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.) (11).

- *Condición musculoesquelética*: Es la función integrada de la fuerza, la resistencia y la potencia muscular para permitir la realización de la actividad física (10).
- *Flexibilidad*: Es el rango de movimiento disponible en una articulación o en un grupo de articulaciones (10).
- *Equilibrio*: Es la capacidad de mantener el equilibrio mientras el cuerpo se mueve o mientras permanece de pie (10).
- *Velocidad*: Es la capacidad de mover el cuerpo rápidamente (10).

La aptitud física se puede dividir en:

- la aptitud física relacionada con el rendimiento (o habilidad), y
- la aptitud física relacionada con la salud, vinculada a la reducción de la morbilidad y mortalidad y a una mejor calidad de vida (11).

Los hallazgos muestran que una mayor aptitud física está asociada con la reducción de la mortalidad por todas las causas, de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y del riesgo de desarrollar una amplia gama de enfermedades crónicas no transmisibles (10).

COMPORTAMIENTO SEDENTARIO

El comportamiento sedentario se puede definir de dos maneras:

- A. por intensidad únicamente ($< 1,5$ METs), o
- B. por intensidad ($\leq 1,5$ METs) más la posición del cuerpo (sentado o reclinado) (23).

Figura 1. Definición de comportamiento sedentario

Actividades físicas de intensidad vigorosa ≥ 6 METs	Actividades físicas de intensidad vigorosa ≥ 6 METs
Actividades físicas de intensidad moderada 3 a < 6 METs	Actividades físicas de intensidad moderada 3 a < 6 METs
Actividades físicas de intensidad liviana 1,5 a < 3 METs	Actividades físicas de intensidad liviana 1,5 a < 3 METs
Comportamiento sedentario < 1,5 METs	Comportamiento sedentario ≤ 1,5 METs + posición del cuerpo (sentado o reclinado)
Sueño	Sueño
A. Definición según intensidad únicamente	B. Definición según intensidad más la posición del cuerpo

Fuente: Figura traducida y adaptada de GIBBS BB, HERGENROEDER AL, KATZMARZYK PT, LEE IM, JAKICIC JM. Definition, Measurement, and Health Risks Associated with Sedentary Behavior. Med Sci Sports Exerc. 2015 Jun;47(6):1295–300.

La definición A afirma que el comportamiento sedentario es cualquier comportamiento de vigilia o actividad que genere menos de 1,5 METs.

La definición B, que fue establecida en el año 2012 por la Red de Investigación del Comportamiento Sedentario (Sedentary Behaviour Research Network en inglés), describe que el comportamiento sedentario es “cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto de energía menor o igual a 1,5 METs mientras el individuo está sentado o reclinado” (24,25).

Esta definición incluye tanto la intensidad ($\leq 1,5$ METs) como la posición del cuerpo (sentado o reclinado). El trabajo de oficina, manejar un auto y mirar televisión o pasar tiempo frente a una pantalla son ejemplos de comportamientos sedentarios porque requieren 1,5 METs o menos y porque, además, se realizan en posición sentada.

Estar de pie es un comportamiento o actividad con bajo gasto de energía, pero se diferencia de la definición B en cómo afecta la salud; es decir en que estar de pie no afecta la salud de la misma manera que estar sentado.

La definición B requiere la medición de la intensidad y de la posición del cuerpo, que puede realizarse mediante cuestionarios (técnica de medición subjetiva) y/o dispositivos electrónicos, más precisamente acelerómetros, que evalúan objetivamente tanto la intensidad como la posición.

La OMS coincide con la definición B ya que afirma que el comportamiento sedentario es cualquier comportamiento de vigilia en una postura sentada, reclinada o acostada con bajo gasto de energía (1).

Riesgos del comportamiento sedentario para la salud

En los niños y adolescentes, el comportamiento sedentario se asocia a...

- obesidad (*evidencia fuerte*),
- mayores valores de presión arterial y de colesterol total (*evidencia moderada*),
- baja autoestima (*evidencia moderada*),
- problemas de comportamiento social (*evidencia moderada*),
- menor aptitud física (*evidencia moderada*),
- menor rendimiento escolar (*evidencia moderada*) (26), y
- menor duración del sueño (27,28).

BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

La realización de actividad física de manera regular provee múltiples beneficios para la salud y es esencial para la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles en todas las edades.

Según una revisión sistemática, la actividad física se asocia con numerosos beneficios para la salud en niños y adolescentes, entre ellos: reducción de la adiposidad y el síndrome metabólico en niños con sobrepeso u obesidad, aumento del colesterol HDL (high-density lipoprotein en inglés) y disminución de los triglicéridos, disminución de la tensión arterial en niños con hipertensión, disminución de los síntomas de ansiedad y depresión, mejora de la autoestima, del

rendimiento académico, de las funciones cardiorrespiratorias, de la fuerza muscular y de la aptitud física (29).

El Comité Nacional de Medicina del Deporte Infanto-Juvenil, Subcomisión de Epidemiología, de la Sociedad Argentina de Pediatría afirma que un estilo de vida físicamente activo en la infancia se asocia con buen control de peso, menores cifras de tensión arterial, mayor bienestar psicológico y predisposición a mantener la actividad física en la edad adulta (30).

En los niños y adolescentes, la actividad física mejora:

- la aptitud física (específicamente las funciones cardiorrespiratorias y musculares),
- la salud cardiometabólica (previene la hipertensión arterial, dislipidemia, hiperglucemia y resistencia a la insulina),
- la salud ósea,
- los resultados cognitivos (particularmente el desempeño académico y la función ejecutiva),
- la salud mental (menor presencia de síntomas de depresión), y
- la adiposidad (menor adiposidad).

En el caso de niños y adolescentes con discapacidad, entre los beneficios adicionales de la actividad física se pueden mencionar: una mejor función cognitiva en aquellos que tienen enfermedades o trastornos que afectan a la misma, como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), y posibles mejoras en la función física en aquellos que tienen una discapacidad intelectual.

RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA

La OMS en sus “Directrices sobre la actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño para menores de 5 años” (31,32) recomienda que en un día de 24 horas:

Los lactantes (*menores de 1 año*):

- Estén físicamente activos varias veces al día de diversas maneras, en particular mediante el juego interactivo en el suelo; cuanto más, mejor. Para los que todavía no son capaces de desplazarse, esto incluye *al menos 30 minutos en posición prona* (acostados boca abajo) distribuidos a lo largo del día mientras están despiertos.
- No permanezcan inmovilizados más de 1 hora seguida (por ejemplo, en cochecitos, sillitas altas para bebés o sujetos en el pecho o en la espalda de un cuidador). No se recomienda que permanezcan ante una pantalla. Cuando estén quietos, se anima a que participen en la lectura y narración de historias o de cuentos con un cuidador.
- Tengan de 14 a 17 horas (entre los 0 y 3 meses de edad) o de 12 a 16 horas (entre los 4 y 11 meses de edad) de sueño de buena calidad, incluidas las siestas.

Los niños de 1 a 2 años:

- Permanezcan *al menos 180 minutos* haciendo diversos tipos de *actividad física de cualquier intensidad*, incluida la actividad física de intensidad moderada a vigorosa, distribuidos a lo largo del día; cuanto más, mejor.
- No permanezcan inmovilizados más de 1 hora seguida (por ejemplo, en cochecitos, sillitas altas para bebés o sujetos en el pecho o en la espalda de un cuidador) o sentados por largos períodos de tiempo. No se recomienda que los niños de 1 año permanezcan inmóviles ante una pantalla (por ejemplo, viendo la televisión o videos, jugando con la computadora). Los niños de 2 años no deben permanecer inactivos ante una pantalla más de 1 hora; menos es mejor. Cuando estén quietos, se recomienda que participen en la lectura y narración de historias o de cuentos con un cuidador.
- Tengan entre 11 y 14 horas de sueño de buena calidad, incluidas las siestas, con períodos regulares de sueño y vigilia.

Los niños de 3 a 4 años:

- Permanezcan *al menos 180 minutos* haciendo diversos tipos de *actividad física de cualquier intensidad, de los cuales al menos 60 minutos sean de actividad física de intensidad moderada a enérgica (vigorosa)*, distribuidos a lo largo del día; cuanto más, mejor.
- No permanezcan inmobilizados más de 1 hora seguida (por ejemplo, en cochecitos) o sentados por largos períodos de tiempo. No se recomienda que permanezcan inmóviles ante una pantalla más de 1 hora; menos es mejor. Cuando estén quietos, se recomienda que participen en la lectura y narración de historias o de cuentos con un cuidador.
- Tengan entre 10 y 13 horas de sueño de buena calidad, lo que puede incluir una siesta, con períodos regulares de sueño y vigilia.

Por otro lado, y de acuerdo con “Las Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios” (27), los niños y adolescentes de *5 a 17 años*:

- Deben realizar *al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria* principalmente aeróbica *de intensidad moderada a vigorosa* a lo largo de la semana.
- Deben realizar actividades aeróbicas de intensidad vigorosa y actividades que refuercen músculos y huesos al menos tres días a la semana.
- Deben limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias, especialmente el tiempo de ocio que pasan delante de una pantalla.

Es importante aclarar que estas mismas recomendaciones aplican a los niños y adolescentes de 5 a 17 años con discapacidad.

MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Para medir la actividad física existen dos tipos de técnicas: 1) objetivas (o directas) y 2) subjetivas (o indirectas). Las técnicas objetivas son válidas y confiables, pero poco prácticas. Generalmente, se utilizan a pequeña escala y para validar técnicas subjetivas. Los datos se recolectan sin necesidad de recurrir a la memoria de los sujetos. Dentro de estas técnicas se encuentran: agua doblemente marcada,

calorimetría indirecta, observación directa, acelerómetro, podómetro, monitor de frecuencia cardíaca, sistema de posicionamiento global (GPS, siglas en inglés).

Por otro lado, las técnicas subjetivas tienen menor grado de validez y confiabilidad; pero son prácticas, de bajo costo y pueden recolectar información de múltiples dimensiones simultáneamente. Generalmente se utilizan en estudios epidemiológicos. Tienen la limitación de recurrir a la memoria del sujeto para obtener los datos. Los cuestionarios, los auto reportes y los diarios son ejemplos de técnicas subjetivas (8).

La acelerometría es una técnica objetiva para medir la actividad física ampliamente utilizada en estudios de investigación a pequeña escala y, en los últimos 10 años, su aplicación ha sido probada dentro de sistemas de vigilancia poblacional en varios países desarrollados (4).

Los acelerómetros son dispositivos electrónicos que captan y registran datos de aceleración bruta de alta resolución; que luego se convierten en una variedad de medidas objetivas de actividad diaria y sueño, utilizando algoritmos disponibles públicamente (desarrollados y validados por investigadores reconocidos).

En este estudio se utilizaron acelerómetros wGT3X-BT, fabricados por ActiGraph (Pensacola, Florida, Estados Unidos), que incluyen un acelerómetro basado en un sistema microelectromecánico (micro-electro-mechanical system - MEMS) de 3 ejes y un sensor de luz ambiental. Entre las medidas objetivas que proporcionan estos dispositivos se destacan: gasto energético, METs, pasos, intensidad de la actividad física, posición del cuerpo, tiempo total de sueño, luz ambiental, entre otros.

El acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT es pequeño (dimensiones: 4,6 cm x 3,3 cm x 1,5 cm) y liviano (peso: 19 gramos) (Figura 2).

Figura 2. Acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT



Además, es preciso y no requiere calibración periódica (Anexo I) (33).

Los acelerómetros son instrumentos de evaluación objetivos elegidos para medir la actividad física en niños porque:

- eliminan el sesgo de la memoria, disminuyen la posibilidad de error y la sobrestimación o subestimación.
- son de tamaño reducido y peso liviano.
- son fáciles de transportar.
- no son invasivos ni perjudiciales para la salud.
- no interfieren en la vida diaria.
- poseen una alta capacidad de almacenamiento de datos, una gran precisión y la posibilidad de cuantificar la intensidad del movimiento (34).

Si bien su aplicación es simple y práctica, es importante tener en cuenta que se necesitan cumplir determinados criterios metodológicos para obtener datos de calidad (tipo de acelerómetro, lugar de colocación, tiempo de uso, epoch y punto de corte).

De acuerdo con una revisión de Calahorro Cañada y cols., parecen existir unos parámetros comunes en la metodología empleada para cuantificar la actividad física mediante acelerometría en niños escolares: se usan acelerómetros ActiGraph, con un epoch de 15 segundos o menos, que se suelen colocar en la cadera derecha durante al menos 5 días y hasta una media de 7 días, incluyendo días del fin de semana. Sin embargo, los autores de la revisión no hallaron criterios uniformes respecto al punto de corte; el cual depende fundamentalmente de la edad de la muestra (34).

Un aspecto importante para tener en cuenta a la hora de analizar los datos es que el punto de corte seleccionado puede condicionar sustancialmente los resultados del estudio.

Una de las principales limitaciones para el uso de los acelerómetros es el elevado costo de cada dispositivo y del software que se requiere para procesar los datos.

B. ESTADO NUTRICIONAL

El estado nutricional se puede definir como la condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutricionales de un individuo y la ingestión, digestión, absorción, y utilización de los nutrientes que contienen los alimentos.

Se puede evaluar mediante:

- la realización de mediciones antropométricas (indicadores antropométricos),
- la realización de encuestas alimentarias (indicadores alimentarios),
- la realización de análisis bioquímicos (indicadores bioquímicos), y
- la presencia de signos y síntomas (indicadores clínicos).

A la hora de evaluar el estado nutricional de una persona, generalmente la evaluación antropométrica es la primera herramienta que se suele implementar, tanto en la práctica clínica como en los estudios poblacionales, porque es de fácil y sencilla aplicación y reproducibilidad; además, es de bajo costo.

Uno de los indicadores antropométricos más utilizados es el Índice de Masa Corporal (IMC). El IMC refleja la relación entre el peso y la estatura o talla y se aplica principalmente para diagnosticar sobrepeso u obesidad.

Se calcula dividiendo el peso de una persona, expresado en kilogramos, por la estatura, expresada en metros, al cuadrado.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (en kg)}}{\text{estatura (en m)}^2}$$

En el caso de los adultos (a partir de los 20 años), la OMS determina que una persona tiene:

- *Bajo peso o desnutrición*: cuando el IMC es menor a 18,5.
- *Peso adecuado o normal*: cuando el IMC se encuentra entre 18,5 y 24,9.
- *Sobrepeso*: cuando el IMC es igual o mayor a 25 (≥ 25).
- *Obesidad*: cuando el IMC es igual o mayor a 30 (≥ 30).

En el caso de los niños, y a diferencia de los adultos, es necesario tener en cuenta la edad y se recomiendan utilizar las gráficas de crecimiento de la OMS, que se presentan en Percentilos y en Puntaje Z según género.

Según los Patrones de Crecimiento de la OMS, en los niños menores de 5 años se diagnostica:

- *Emaciación severa*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 3$ Desvíos Estándar (DE).
- *Emaciación*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 2$ DE.
- *Peso normal o adecuado*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $\geq a - 2$ DE y $< a + 1$ DE.
- *Posible riesgo de sobrepeso*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 1$ DE y $< a + 2$ DE.
- *Sobrepeso*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 2$ DE y $< a + 3$ DE.

- *Obesidad*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 3$ DE.

Cuadro 2. Categoría de IMC para la edad según Puntaje Z para niños menores de 5 años

Puntaje Z	Categoría de IMC para la edad
Por debajo de - 3 DE	Emaciación severa
Por debajo de - 2 DE	Emaciación
Por debajo de - 1 DE	Peso adecuado o normal
0 (mediana)	
Por encima de + 1 DE	Posible riesgo de sobrepeso
Por encima de + 2 DE	Sobrepeso
Por encima de + 3 DE	Obesidad

Según los datos de referencia de crecimiento de la OMS, en los niños de 5 a 19 años se diagnostica:

- *Emaciación severa*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 3$ DE.
- *Emaciación*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 2$ DE.
- *Peso normal o adecuado*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $\geq a - 2$ DE y $< a + 1$ DE.
- *Sobrepeso*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 1$ DE y $< a + 2$ DE.
- *Obesidad*: cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 2$ DE.

Cuadro 3. Categoría de IMC para la edad según Puntaje Z para niños de 5 a 19 años

Puntaje Z	Categoría de IMC para la edad
Por debajo de - 3 DE	Emaciación severa
Por debajo de - 2 DE	Emaciación
Por debajo de - 1 DE	Peso adecuado o normal
0 (mediana)	
Por encima de + 1 DE	Sobrepeso
Por encima de + 2 DE	Obesidad
Por encima de + 3 DE	

SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL

Los últimos reportes y/o estudios epidemiológicos demuestran que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes ha aumentado con el transcurso de los años en todo el mundo y que está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en las zonas urbanas.

Dado este alarmante aumento, sumado a las múltiples y serias consecuencias para la salud presente y futura, la obesidad infantil es considerada por la OMS como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI.

PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL EN EL MUNDO

Según un informe de UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund en inglés), la OMS y el Grupo del Banco Mundial el 6% o 40,6 millones de niños menores de 5 años de todo el mundo tenían exceso de peso (que es la suma del sobrepeso y la obesidad) en el 2016 (35).

Por otro lado, de acuerdo con un estudio realizado por NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) en 2016, 337 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años a nivel mundial tenían exceso de peso (sobrepeso + obesidad), de los cuales 213 millones tenían sobrepeso y 124 millones obesidad (36).

PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL EN ARGENTINA

Según los resultados de la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS 2), que fue realizada en Argentina en 2018 y cuyos resultados preliminares fueron publicados en 2019, la prevalencia de sobrepeso fue de 10% y la de obesidad fue de 3,6% en la población de niños menores de 5 años. Lo que significa que el 13,6% tenía exceso de peso, con diferencias según región (la Patagonia presentó una prevalencia mayor que la del total nacional: 20,5%). Es importante mencionar que en la población de niños menores de 5 años no se hallaron diferencias estadísticamente significativas por sexo, nivel educativo, cobertura de salud ni quintil de ingresos.

Con relación a los niños y adolescentes de 5 a 17 años, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 20,7% y 20,4% respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas por región, sexo, nivel educativo, cobertura de salud ni quintil de ingresos para la categoría sobrepeso. En el caso de la categoría obesidad, se observó una mayor proporción en los varones en comparación con las mujeres.

La prevalencia de exceso de peso fue de 41,1%, con algunas diferencias según región (la Patagonia presentó una prevalencia mayor que la del total nacional: 46,6%) (37).

De acuerdo con la última Encuesta Mundial de Salud Escolar, cuyos resultados fueron publicados en 2018, el 30,3% de los adolescentes de 13 a 17 años de Argentina presentó sobrepeso y el 7,4% obesidad; siendo ambas categorías mayores en varones que en mujeres. En consecuencia, el exceso de peso (sobrepeso + obesidad) fue de 37,7% en los adolescentes de 13 a 17 años.

El sobrepeso fue mayor en los adolescentes de 13 a 15 años que en los de 16 y 17 años (33,1% vs 25,1%). Es importante señalar que no hubo diferencias significativas en la prevalencia de obesidad entre dichos grupos de edad, aunque fue levemente mayor en el grupo de adolescentes de 13 a 15 años (7,8% vs 6,6%).

El exceso de peso fue menor en los adolescentes de 16 a 17 años que en los adolescentes de 13 a 15 años (31,7% vs 40,9%).

Un aspecto clave a resaltar es que en todos los casos las prevalencias fueron mayores en los varones (6).

Justificación

En base a la búsqueda bibliográfica realizada se puede afirmar que el presente estudio es uno de los pocos estudios en nuestro país que analizó los niveles de actividad física en niños por medio de acelerometría. Por lo que, este estudio genera, aporta y suma información objetiva a la escasa evidencia científica local disponible en la actualidad.

Planteamiento del problema

¿Cuáles son los niveles de actividad física, medidos objetivamente, en una muestra de niños de 1° grado de 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires? ¿Existe alguna diferencia estadísticamente significativa en los niveles de actividad física según género? ¿Existe alguna diferencia estadísticamente significativa en los niveles de actividad física según estado nutricional? ¿Qué proporción cumple con la recomendación de actividad física de la OMS según días de semana, género y estado nutricional? ¿Existe alguna diferencia estadísticamente significativa en el número de pasos diarios según género y estado nutricional?

Objetivo general

- Medir los niveles de actividad física de una muestra de niños de 1° grado de 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Objetivos específicos

- Determinar si existe alguna diferencia estadísticamente significativa en los niveles de actividad física según género y estado nutricional.
- Determinar la proporción de niños que cumple con la recomendación de actividad física de la OMS según días de semana, género y estado nutricional.
- Determinar si existe alguna diferencia estadísticamente significativa en el número de pasos diarios según género y estado nutricional.

Materiales y métodos

Los datos que se analizaron y se presentan en este estudio corresponden a los datos del componente “actividad física” recolectados, a través de acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT, en la primera evaluación (o evaluación inicial) de un estudio llamado Mini SALTEN, del ex Área de Nutrición, Salud y Calidad de Vida del ex Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI siglas en inglés) Argentina y actual Instituto para la Cooperación Científica en Ambiente y Salud, ICCAS, que se llevó a cabo entre julio de 2015 y noviembre de 2016 en 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (38).

Tipo de estudio: Cuantitativo.

Diseño del estudio: No experimental (u observacional), de corte transversal, retrospectivo y analítico (o explicativo) (39).

Unidad de análisis: Niños que en el 2015 asistían a escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Población (universo): Niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado en escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Criterios de selección de la población (universo):

- *Criterios de inclusión:* Se incluyeron a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado en escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que no tenían limitaciones para realizar actividad física.

- *Criterios de exclusión:* Se excluyeron a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado en escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con limitaciones para realizar actividad física.

Muestra: No probabilística, de participantes voluntarios por conveniencia.

Selección de la muestra: Polietápica. En la primera etapa del estudio Mini SALTEN se seleccionaron las escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en la segunda etapa se invitaron a participar en Mini SALTEN a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado.

Criterios de selección de la muestra:

- *Criterios de inclusión:* Se incluyeron a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado en escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de nivel socioeconómico medio y medio-bajo, y que tuvieran Supervisores Escolares y Directores receptivos al estudio Mini SALTEN (primera etapa), que asintieron al uso del acelerómetro y cuyos padres firmaron el consentimiento informado (segunda etapa).

- *Criterios de exclusión:* Se excluyeron a los niños que en el 2015 estaban cursando 1° grado en escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de nivel socioeconómico bajo, y que hayan tenido o que tenían en ese momento el programa Mi Escuela Saludable dependiente de la Vicejefatura de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que no asintieron al uso del acelerómetro y cuyos padres no firmaron el consentimiento informado.

En la primera etapa del estudio Mini SALTEN el Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires aportó un listado de 14 escuelas de 4 distritos escolares. Se excluyeron 4 por pertenecer a un nivel socioeconómico bajo y 3 por falta de interés de los Directores. Debido a que no se llegaba al tamaño muestral requerido para el estudio Mini SALTEN, el Ministerio de Educación aportó 5 escuelas más. Finalmente, 12 escuelas primarias públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires fueron seleccionadas. Se acordaron y realizaron reuniones con los Supervisores Escolares y los Directores de cada una de las escuelas para invitarlos a participar e informarles sobre el estudio Mini SALTEN; además se les entregó una carpeta con información impresa del mismo.

En la segunda etapa, con el permiso de los Directores y los docentes de 1° grado de las 12 escuelas, se realizaron reuniones de padres entre los meses de mayo y agosto de 2015 donde se informó sobre el estudio Mini SALTEN e invitó a que sus hijos participaran del mismo (siempre y cuando tuvieran el consentimiento informado firmado por uno de sus padres).

Descripción del ámbito de estudio

Las escuelas fueron el ámbito de estudio ideal para llevar a cabo el estudio Mini SALTEN porque son un buen canal de comunicación con los padres de los niños y permiten llegar a muchos niños en un período relativamente corto de tiempo. Además, el hecho de contar con el apoyo del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de los Supervisores Escolares, los Directores y docentes de las escuelas hizo que fuera viable y factible realizar el estudio Mini SALTEN.

Variables. Definición y operacionalización de las variables

- Edad: Tiempo que ha vivido una persona contando desde su fecha de nacimiento.

Se consideró como edad al tiempo que han vivido los niños desde su fecha de nacimiento hasta la fecha en la que se realizó la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN, expresado en años.

- Niveles de actividad física: Tiempo durante el cual los niños realizaron cada una de las intensidades de actividad física, medido con acelerómetros y procesado en el software ActiLife versión 6.11.8 (Copyright 2009-2015 ActiGraph, LLC) de acuerdo con el punto de corte de Evenson y cols. (40), expresado en minutos por día. En base a esta variable, la actividad física se clasificó en los siguientes niveles: *sedentaria* (0-100 counts por minutos, cpm), *liviana* (101-2295 cpm), *moderada* (2296-4011 cpm), *vigorosa* (≥ 4012 cpm) y *moderada a vigorosa* (≥ 2296 cpm).
- Género: Concepto que una persona tiene sobre sí misma de ser varón y masculino o mujer y femenina o ambivalente. Suele basarse en sus características físicas, la actitud y las expectativas paternas y las presiones psicológicas y sociales. Es la experiencia íntima del rol del género. Identidad socialmente construida de hombre o mujer (41). En este estudio se consideró a los niños de género masculino como *varones* y de género femenino como *mujeres*.
- Estado nutricional: Comparación entre el peso del niño y los valores correspondientes a la estatura según la edad (42). El indicador que se utilizó para establecer el estado nutricional fue el Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad de la OMS y como unidad de medida se utilizó el puntaje Z. El IMC se determina por la relación del peso con la estatura. $IMC = \text{peso (en kilogramos)} / \text{estatura (en metros)}^2$.

Según los datos de referencia de crecimiento de la OMS de 5 a 19 años, los niños de este rango de edad tienen: *emaciación severa* cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 3$ DE, *emaciación* cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $< a - 2$ DE, *peso normal o adecuado* cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a - 2$ DE y $< a + 1$ DE, *sobrepeso* cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 1$ DE y $< a + 2$ DE, u *obesidad* cuando el puntaje Z del IMC para la edad es $> a + 2$ DE.

- Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS: La OMS recomienda que los niños y adolescentes de 5 a 17 años realicen *al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria* principalmente aeróbica *de intensidad moderada a vigorosa* a lo largo de la semana (14,27). Se consideró que los niños *cumplieron la recomendación de actividad física de la OMS cuando el nivel de AF moderada a vigorosa (que es la suma de la AF moderada y la vigorosa) fue mayor o igual (\geq) a 60 minutos por día.*
- Pasos diarios: Número de pasos realizados durante un día medido con acelerómetros y procesado en el software ActiLife versión 6.11.8 (Copyright 2009-2015 ActiGraph, LLC).

Selección de técnicas e instrumentos de medición

Los niveles de actividad física fueron medidos en la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN usando acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT, que se inicializaron a una frecuencia de muestreo de 80 Hz para registrar datos durante 7 días consecutivos.

Los niños usaron el acelerómetro en la cadera derecha (encima de la cresta ilíaca), con un cinturón elástico, durante todo el día (24 horas) por 7 días consecutivos, incluyendo 2 días de fin de semana.

En la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN, los padres recibieron instrucciones impresas acerca de la colocación y el uso del acelerómetro para asegurar el correcto cumplimiento del procedimiento (Anexo II). Allí se les explicó que tenían que retirar el acelerómetro durante actividades que involucraran agua; como baño, natación o actividades acuáticas.

Además, recibieron una bitácora en la cual se registró el nombre y apellido del niño, el género, el peso, la estatura, la fecha de nacimiento, el dominio (derecho o zurdo), el número de serie del acelerómetro, y la fecha de entrega y de retiro del acelerómetro. En la bitácora los padres debían anotar la fecha, la hora en la que el niño se levantó y acostó y también el horario en el que el niño se retiró y volvió a

colocar el acelerómetro junto con el motivo (baño, natación, etc.) durante los 7 días de uso del acelerómetro (Anexo III).

El día siguiente al último día de recolección de datos, los acelerómetros fueron devueltos e inmediatamente se verificó si los datos eran válidos utilizando el software ActiLife versión 6.11.8 (Copyright 2009-2015 ActiGraph, LLC).

Para el análisis de los datos recolectados por los acelerómetros se consideraron válidos o aceptables 5 días de registro (3 días de semana y 2 días de fin de semana) con, al menos, 10 horas de uso por día.

Los períodos de 60 minutos o más de ceros continuos y las horas de sueño se consideraron como tiempo de no uso. Los participantes que no hayan entregado la bitácora, que no hayan completado la bitácora o que hayan entregado una bitácora incompleta y que tengan menos de 5 días de uso del acelerómetro se excluyeron del análisis.

Para determinar los niveles de actividad física se utilizó el punto de corte de Evenson y cols. (40), que clasifica la intensidad de actividad física en sedentaria (0-100 cpm), liviana (101-2295 cpm), moderada (2296-4011 cpm) y vigorosa (≥ 4012 cpm). Estos counts están basados en epochs de 60 segundos. Cabe aclarar que se seleccionó el punto de corte de Evenson y cols. debido a que los investigadores validaron el uso de acelerómetros ActiGraph en niños de 5 a 8 años (misma edad que los niños que participaron del estudio Mini SALTEN) usando calorimetría indirecta.

El estado nutricional se evaluó con el indicador IMC para la edad y tomando el puntaje Z como unidad de medida. El puntaje Z del IMC para la edad se obtuvo a través del software Anthro Plus de la OMS (43) y, en base a este valor, el estado nutricional se clasificó en: *emaciación severa* cuando el puntaje Z del IMC para la edad era $< a - 3$ DE, *emaciación* cuando el puntaje Z del IMC para la edad era $< a - 2$ DE, *peso normal o adecuado* cuando el puntaje Z del IMC para la edad era $> a - 2$ DE y $< a + 1$ DE, *sobrepeso* cuando el puntaje Z del IMC para la edad era $> a + 1$

DE y $< a + 2$ DE, u *obesidad* cuando el puntaje Z del IMC para la edad era $> a + 2$ DE.

Las mediciones antropométricas se tomaron en la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN de acuerdo con los procedimientos estandarizados por la OMS. El peso se midió con una precisión de 0,1 kg con una balanza digital portátil (SECA AURA 807) con ropa liviana y sin calzado. La estatura o talla se midió con una precisión de 0,1 cm con un estadiómetro portátil (SECA 206) con el niño sin calzado y sin accesorios en la cabeza, completamente erguido, con los pies juntos, la cabeza en plano de Frankfurt y durante una inspiración profunda.

Cada una de estas mediciones antropométricas se repitió. Si la diferencia entre ambas mediciones era mayor al valor esperado (peso: mayor a 0,1 kg, estatura o talla: mayor a 0,5 cm) se hizo una tercera medición.

Para el análisis se utilizó el promedio de cada medición.

Análisis estadístico

Los datos recolectados por los acelerómetros en la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN fueron descargados, en intervalos (epochs) de 15 segundos, en el software ActiLife versión 6.11.8 (Copyright 2009-2015 ActiGraph, LLC) y exportados a un formato Excel.

El análisis estadístico de los datos se hizo en el software IBM SPSS Statistics 21.0. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y analítico, y en el mismo se incluyeron frecuencias, porcentajes, medias y desvíos estándares de cada una de las variables estudiadas.

La variable “niveles de actividad física” se analizó según días de semana, género y estado nutricional. La variable “pasos diarios” se analizó según género y estado nutricional.

Las medias de la variable “niveles de actividad física” y de la variable “pasos diarios” se analizaron con prueba T (o t de Student) y ANOVA para demostrar si había diferencias significativas entre los grupos. Se usó la prueba T (o t de Student)

cuando se compararon dos grupos: varones y mujeres (género) y ANOVA cuando se compararon más de dos grupos: peso adecuado o normal, sobrepeso y obesidad (estado nutricional). Se consideró que había diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de p fue menor o igual (\leq) que 0,05.

Por otro lado, también se realizaron regresiones logísticas para estimar las chances de cumplir la recomendación de actividad física de la OMS según el género y el estado nutricional. Para este análisis se consideró como:

- Variable dependiente: “Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS” (0- No cumple la recomendación de actividad física de la OMS, 1- Cumple la recomendación de actividad física de la OMS). La variable dependiente “Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS” se analizó para todos los días de la semana (lunes a domingo), para los días de semana (lunes a viernes) y para los días de fin de semana (sábado y domingo).

Y se consideraron como:

- Variables independientes: “Género” (0- Mujer, 1- Varón) y “Estado nutricional” (0- Sin peso normal: sobrepeso + obesidad, 1- Con peso normal).

Aspectos éticos

El estudio Mini SALTEN fue aprobado por el Comité de Bioética de la Asociación Médica Argentina (AMA) en febrero de 2015. Se anexa al presente estudio el consentimiento informado para uso del acelerómetro correspondiente al estudio Mini SALTEN que fue oportunamente aprobado por el Comité de Bioética de la AMA (Anexo IV).

Este estudio, que analizó los datos del componente “actividad física” recolectados a través de acelerómetros ActiGraph wGT3X-BT en la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN, fue aprobado por el Comité de Bioética y Ética de la Investigación (COBIMED) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

En la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN se entregaron dos consentimientos informados a los padres de los niños para su firma, uno para la participación en el estudio Mini SALTEN y el otro para el uso del acelerómetro.

El acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT es un dispositivo médico Clase II, aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) en los Estados Unidos, y un dispositivo médico Clase I en la Unión Europea; que cumple con todos los requisitos reglamentarios. No produce efectos fisiológicos conocidos (44).

No existen riesgos conocidos asociados con el uso de acelerómetros. El dispositivo está alimentado por una batería de iones de litio de 3 voltios, que no presenta un peligro de electrocución cuando se usa en un ambiente húmedo. La batería de iones de litio está alojada de forma segura dentro del dispositivo. El dispositivo no emite radiación, corriente eléctrica, vibración o calor y se puede usar debajo de la ropa sin causar molestias.

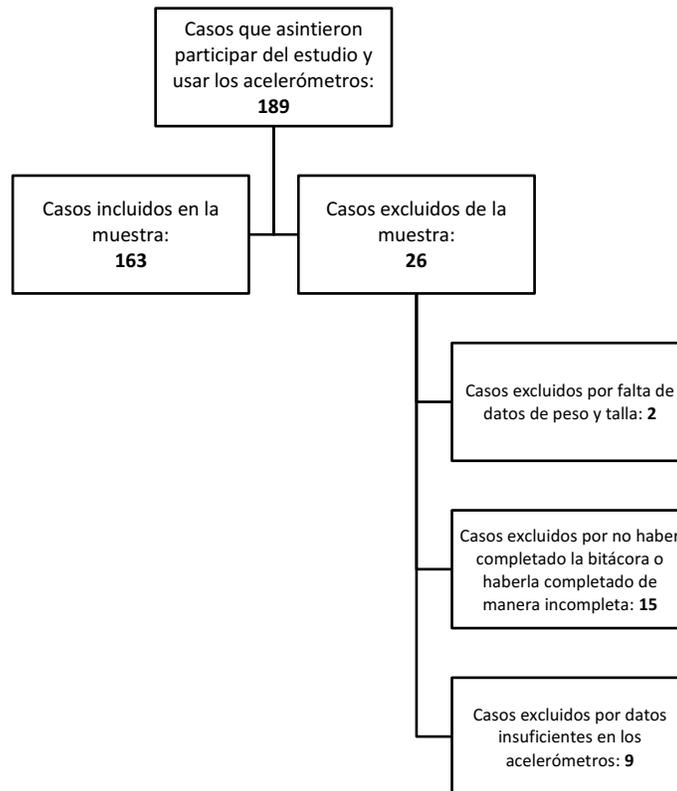
Hay un pequeño riesgo de asfixia accidental si el dispositivo se quita y se deja al alcance de niños pequeños o mascotas. El dispositivo está destinado para estar firmemente sujeto en todo momento por medio de un cinturón elástico. Todos los componentes del dispositivo (incluyendo la batería) están en compartimientos sellados o requieren herramientas especiales para quitarlos.

La información sobre cuestiones de seguridad acerca del uso del dispositivo se incluyó, en un lenguaje fácilmente comprensible, en el consentimiento informado que se les entregó en la primera evaluación (o evaluación inicial) del estudio Mini SALTEN a los padres de los niños (Anexo IV).

Resultados

De un total de 189 niños que asintieron participar del estudio y usar los acelerómetros, finalmente 163 niños quedaron incluidos en la muestra (Figura 3).

Figura 3. Flujograma de selección de la muestra



Antes de presentar los resultados es importante aclarar que, de los 163 casos incluidos en la muestra, para 159 casos se recolectaron datos sobre 7 días (es decir, que 159 casos tuvieron 7 días válidos de uso del acelerómetro) y para 4 casos se recolectaron datos sobre 6 días (lo que significa que 4 casos tuvieron 6 días válidos de uso del acelerómetro).

Del total de la muestra ($n = 163$) un 46% fueron varones ($n = 75$) y un 54% mujeres ($n = 88$).

En la Tabla 1 se presentan las características del total de la muestra.

Tabla 1. Características del total de la muestra (n = 163)

Características	Media (Desvío Estándar)
Edad (años)	6,2 (0,47)
Peso (kg)	25,3 (5)
Talla (m)	1,20 (5,5)
IMC [peso (kg) / talla (m) ²]	17,5 (2,5)

Respecto a la variable estado nutricional, se halló que un 51,5% del total de la muestra presentó exceso de peso (sobrepeso + obesidad).

Al analizar el estado nutricional según género, se encontró que los varones tuvieron un porcentaje de exceso de peso mayor que las mujeres (54,7% vs. 48,8%).

En las mujeres se observó un porcentaje levemente más alto de sobrepeso que en los varones. Por otro lado, en los varones se observó un porcentaje significativamente más alto de obesidad que en las mujeres (Tabla 2).

Tabla 2. Estado nutricional del total de la muestra y según género

	Total (n = 163)	Varones (n = 75)	Mujeres (n = 88)
	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)
Peso adecuado o normal	79 (48,5)	34 (45,3)	45 (51,1)
Sobrepeso	47 (28,8)	21 (28,0)	26 (29,5)
Obesidad	37 (22,7)	20 (26,7)	17 (19,3)

Del total de niños con peso adecuado o normal (n = 79) y con sobrepeso (n = 47), más de la mitad eran mujeres. Contrariamente, un poco más de la mitad de los niños con obesidad (n = 37) eran varones (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución del total de varones y mujeres según estado nutricional

	Peso adecuado o normal (n = 79)	Sobrepeso (n = 47)	Obesidad (n = 37)
	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)
Varones (n = 75)	34 (43)	21 (44,7)	20 (54)
Mujeres (n = 88)	45 (57)	26 (55,3)	17 (46)

La media de AF moderada a vigorosa durante todos los días de la semana (lunes a domingo) fue de 51 minutos por día. Al considerar la media de AF moderada a vigorosa según días de semana, se observó que fue levemente más alta durante los días de semana (lunes a viernes), alrededor de 55 minutos por día, y mucho más baja los días de fin de semana (sábado y domingo), 43 minutos por día aproximadamente.

Por otro lado, la media de AF sedentaria es más elevada los días de semana (lunes a viernes) que los días de fin de semana (sábado y domingo).

Si se analiza solamente el tiempo dedicado a la AF sedentaria, se observa que en la semana los niños pasan aproximadamente 7 horas del día (6,8 horas por día) en actividades físicas sedentarias. Y que son más sedentarios durante los días de semana que durante los días de fin de semana (6,97 horas por día vs. 6,45 horas por día) (Tabla 4).

Tabla 4. Niveles de actividad física según días de semana

Niveles de actividad física según Evenson y cols.	Todos los días de la semana (lunes a domingo) (n = 163)	Días de semana (lunes a viernes) (n = 163)	Días de fin de semana (sábado y domingo) (n = 163)
	Media (DE ^b) (minutos/día)	Media (DE) (minutos/día)	Media (DE) (minutos/día)
AF ^a sedentaria	408,53 (62,9)	418,76 (77,98)	387,1 (141,5)
AF liviana	447,73 (59,39)	464,79 (63,48)	405,2 (88,59)
AF moderada	42,42 (16,78)	45,29 (18,28)	35,36 (22)
AF vigorosa	9,3 (7,61)	9,97 (8,61)	7,89 (8,18)
AF moderada a vigorosa	51,79 (22,67)	55,26 (24,94)	43,25 (28)

^aAF = Actividad Física

^bDE = Desvío Estándar

Cuando se examinaron los niveles de actividad física según género, se halló que los varones realizaron 63 minutos por día de AF moderada a vigorosa y las mujeres 42 minutos por día. Al aplicar la prueba t (o t de Student) se encontró que existía una diferencia significativa entre las medias de estos dos grupos (p-valor = 0,000). Esta misma diferencia significativa se encontró para la AF moderada y la AF vigorosa (Tabla 5) (Anexo V).

Con relación a la AF sedentaria se observó que las mujeres tuvieron una media levemente más alta que los varones; es decir que las mujeres eran un poco más sedentarias que los varones (Tabla 5).

Tabla 5. Niveles de actividad física según género

Niveles de actividad física según Evenson y cols.	Varones (n = 75)	Mujeres (n = 88)	Prueba t (o t de Student) p-valor
	Media (DE ^b) (minutos/día)	Media (DE) (minutos/día)	
AF ^a sedentaria	403,33 (64,83)	412,96 (61,25)	0,332
AF liviana	450,70 (57,83)	445,20 (60,92)	0,557
AF moderada	51 (16,70)	35 (12,93)	0,000
AF vigorosa	11,96 (8,61)	7,16 (5,84)	0,000
AF moderada a vigorosa	63 (23)	42,19 (17,39)	0,000

^aAF = Actividad Física

^bDE = Desvío Estándar

Al analizar cada nivel de actividad física según las tres categorías de estado nutricional halladas y aplicar el test ANOVA, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de cada nivel de actividad física de los tres grupos (categorías) (Tabla 6) (Anexo V).

Los niños con obesidad realizaron menos minutos de AF vigorosa y de AF moderada a vigorosa que los niños con peso adecuado o normal y con sobrepeso (Tabla 6).

Tabla 6. Niveles de actividad física según estado nutricional

Niveles de actividad física según Evenson y cols.	Peso adecuado o normal (n = 79)	Sobrepeso (n = 47)	Obesidad (n = 37)	ANOVA p-valor
	Media (DE ^b) (minutos/día)	Media (DE) (minutos/día)	Media (DE) (minutos/día)	
AF ^a sedentaria	417,91 (54,80)	396,9 (60,95)	403,26 (78,48)	0,164
AF liviana	451,28 (53,67)	445,67 (54,39)	442,76 (76,14)	0,744
AF moderada	41,81 (14,71)	44 (17,61)	41,66 (19,93)	0,737
AF vigorosa	10,16 (7,35)	9,77 (8,91)	7,16 (5,97)	0,128
AF moderada a vigorosa	51,98 (28,18)	53,81 (25,26)	48,82 (24,50)	0,605

^aAF = Actividad Física

^bDE = Desvío Estándar

Solo un tercio de la muestra cumplió la recomendación de actividad física de la OMS todos los días de semana (lunes a domingo). La proporción de niños que cumplió la recomendación de actividad física de la OMS durante los días de semana (lunes a viernes) fue considerablemente más alta que durante los días de fin de semana (sábado y domingo) (Tabla 7).

Tabla 7. Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS según días de semana

	Todos los días de la semana (lunes a domingo) (n = 163)	Días de semana (lunes a viernes) (n = 163)	Días de fin de semana (sábado y domingo) (n = 163)
	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)
Cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^c	54 (33)	61 (37,4)	38 (23,3)
No cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^d	109 (67)	102 (62,6)	125 (76,7)

^c (≥ 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

^d (< 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

Al analizar el cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS según género, se encontró que un poco más de la mitad de los varones alcanzaron a cumplir la recomendación, mientras que menos del 15% de las mujeres lograron cumplirla (Tabla 8).

Tabla 8. Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS según género

	Varones (n = 75)	Mujeres (n = 88)
	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)
Cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^c (n = 54)	42 (56)	12 (13,6)
No cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^d (n = 109)	33 (44)	76 (86,4)

^c (≥ 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

^d (< 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

De los 54 niños que cumplieron la recomendación de AF de la OMS, 42 eran varones (77,8%) y 12 mujeres (22,2%).

En base al estado nutricional, se halló que poco más de un tercio de los niños con peso adecuado o normal así como también de los niños con sobrepeso y aproximadamente el 30% de los niños con obesidad cumplieron con la recomendación de AF de la OMS.

Tabla 9. Cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS según estado nutricional

	Peso adecuado o normal (n = 79)	Sobrepeso (n = 47)	Obesidad (n = 37)
	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)	Frecuencia (Porcentaje)
Cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^c (n = 54)	27 (34,2)	16 (34)	11 (29,7)
No cumplieron con la recomendación de AF de la OMS ^d (n = 109)	52 (65,8)	31 (66)	26 (70,3)

^c (≥ 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

^d (< 60 minutos de AF moderada a vigorosa)

De los 54 niños que cumplieron la recomendación de AF de la OMS, 27 tenían peso normal o adecuado (50%), 16 tenían sobrepeso (29,6%) y 11 tenían obesidad (20,4%).

A partir de la realización de regresiones logísticas se encontró que la variable género, principalmente el hecho de ser varón, aumentó significativamente las chances de cumplir la recomendación de AF de la OMS todos los días de la semana (lunes a domingo) (OR = 8,238; p-valor = 0,000), los días de semana (lunes a viernes) (OR = 6,085; p-valor = 0,000) y los días de fin de semana (sábado y domingo) (OR = 2,487; p-valor = 0,017). Mientras que para la variable estado nutricional, más específicamente tener peso adecuado o normal, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las chances de cumplir la recomendación de AF de la OMS todos los días de la semana (lunes a domingo) (OR = 1,291; p-valor = 0,496), los días de semana (lunes a viernes) (OR = 1,349; p-valor = 0,406), y los días de fin de semana (sábado y domingo) (OR = 0,994; p-valor = 0,988) (Anexo VI).

La media de pasos diarios fue de 10.341,96 (2.161,21 DE).

Al analizar los pasos diarios según género se encontró que los varones tuvieron una media de pasos diarios más alta que las mujeres. Cuando se aplicó la prueba t (o t de Student) se halló una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos (p-valor = 0,000) (Tabla 10) (Anexo V).

Por otro lado, cuando se analizaron los pasos diarios según el estado nutricional y se aplicó el test ANOVA no se halló una diferencia significativa entre las medias de los tres grupos (categorías) (p-valor = 0,932) (Tabla 11) (Anexo V).

Tabla 10. Pasos diarios según género

	Varones (n = 75)	Mujeres (n = 88)	Prueba t (o t de Student) p-valor
	Media (DE ^a)	Media (DE)	
Pasos diarios	10.977,96 (2.245,56)	9.799,92 (1.939,69)	0,000

^aDE= Desvío Estándar

Tabla 11. Pasos diarios según estado nutricional

	Peso adecuado o normal (n = 79)	Sobrepeso (n = 47)	Obesidad (n = 37)	ANOVA p-valor
	Media (DE ^a)	Media (DE)	Media (DE)	
Pasos diarios	10.289,94 (2.003,34)	10.439,55 (2.112,29)	10.329,10 (2.569,69)	0,932

^aDE= Desvío Estándar

Discusión

La proporción de exceso de peso (sobrepeso + obesidad) hallada en este estudio realizado en niños con una edad media de 6,2 años es superior a la reportada por la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS 2) en niños y adolescentes de 5 a 17 años (37), y por la Tercera Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) en adolescentes de 13 a 17 años (6) (51,5% vs. 41,1% y 37,7%, respectivamente). La elevada prevalencia de exceso de peso encontrada en niños de 6 años puede deberse a múltiples causas. La baja cantidad de minutos invertidos en la realización de AF moderada a vigorosa y el elevado número de minutos de AF sedentaria, junto con una alimentación inadecuada (variable que no se analizó por exceder los objetivos de este estudio) pueden haber sido los motivos que contribuyeron a este resultado.

Con relación al género, en este estudio se halló que los varones tuvieron un porcentaje de exceso de peso mayor que las mujeres, resultado que coincide con el encontrado en la Tercera Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) (6).

Un elemento para tener en cuenta es la diferencia de edad entre los niños evaluados en este estudio y en las encuestas mencionadas. Por otro lado, resulta alarmante la alta prevalencia de exceso de peso hallada en niños tan pequeños.

Una revisión sistemática y un metaanálisis, que incluyó niños de 4 a 18 años y cuyo objetivo fue analizar las diferencias en la actividad física medida con acelerómetros para segmentos de tiempo específicos (del día y de la semana), encontró que los niños eran más activos los días de semana que los días de fin de semana (82,3 minutos de AF moderada a vigorosa por día vs. 68,3 minutos de AF moderada a vigorosa por día). Los autores del estudio afirmaron que los días de fin de semana los niños tienen más opciones para elegir cómo pasar su tiempo, y los resultados demostraron que, en general, eligieron no pasarlo realizando actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa (45). Si bien los minutos de AF moderada a vigorosa diarios de la revisión sistemática y del metaanálisis son un poco más altos, siguen la misma línea que los hallados en el presente estudio. El hecho de que los niños hayan sido más activos los días de semana puede deberse a que tienen más oportunidades de realizar actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa, tanto intra como extraescolares, durante estos días.

Un estudio transversal realizado en 12 países (Australia, Brasil, Canadá, China, Colombia, Finlandia, India, Kenia, Portugal, Sudáfrica, Reino Unido, Estados Unidos), llamado ISCOLE (International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment), que evaluó las asociaciones simples y conjuntas entre la AF moderada a vigorosa y la AF sedentaria en días de semana y días de fin de semana con las probabilidades de obesidad en 5.779 niños de 9 a 11 años halló que el tiempo medio dedicado a la realización de AF moderada a vigorosa fue de 62,1 minutos por día durante los días de semana y de 55,4 minutos por día durante los días de fin de semana ($p < 0,001$); por lo que los niños fueron más activos los días de semana (lo que coincide con lo observado en el presente estudio). El punto de corte que se utilizó en el estudio internacional fue el de Trost et al. (AF sedentaria = 0-195 cpm, AF liviana = 196-1672 cpm, AF moderada a vigorosa = > 1673) que se

diferencia del seleccionado y usado en este estudio. Los autores del estudio internacional consideraron que un mayor tiempo de sueño y/o la realización de actividades familiares explicaban la menor AF moderada a vigorosa durante los días de fin de semana (46).

De acuerdo a un reciente estudio que evaluó la diferencia entre la AF moderada a vigorosa de los días de semana y la AF moderada a vigorosa de los días de fin de semana durante el ciclo escolar en 5.794 niños y adolescentes de 6 a 16 años, los niños y adolescentes evaluados acumularon una media de 54,3 minutos de AF moderada a vigorosa por día los días de semana y una media de 45,7 minutos de AF moderada a vigorosa por día los días de fin de semana; lo que significó que fueron más activos los días de semana en comparación con los días de fin de semana. Los valores hallados en el estudio mencionado son muy similares a los encontrados en este estudio.

El estudio presentado utilizó los datos de actividad física medidos con acelerómetros de 15 estudios de 5 regiones/países y que estaban disponibles en la base de datos internacional de acelerometría infantil (International Children's Accelerometry Database, ICAD)⁴ de julio de 2019. El punto de corte que se aplicó fue el de Evenson et al., (que es el mismo que el utilizado en el presente estudio).

Los autores del estudio afirmaron que el hecho de que los niños y adolescentes hayan sido más activos los días de semana que los días de fin de semana se explicaba por la “hipótesis de los días estructurados” (47).

Esta hipótesis se desarrolló para ayudar a comprender las diferencias con respecto a los comportamientos obesogénicos (entre ellos la actividad física, el tiempo frente a las pantallas, el sueño y la alimentación) de los niños entre los días de escuela y los días de vacaciones de verano. Según la hipótesis de los días estructurados, un día estructurado es un entorno obligatorio previamente planificado, segmentado y supervisado por un adulto al que un niño está expuesto en un día determinado.

⁴ La base de datos internacional de acelerometría infantil (<http://www.mrc-epid.cam.ac.uk/research/studies/icad>) reúne datos de estudios internacionales sobre actividad física medida objetivamente, utilizando el acelerómetro Actigraph, en niños y adolescentes, y que aplican una metodología estandarizada.

La hipótesis sugiere que los comportamientos obesogénicos de los niños son más favorables en los días estructurados (días de semana dentro del ciclo escolar) en comparación con los días menos estructurados (días de fin de semana y/o días de vacaciones de verano y/o de invierno).

Con el fin de comprobar la hipótesis, un grupo de investigadores analizaron 190 estudios y demostraron que en 155 estudios los comportamientos obesogénicos de los niños de edad escolar (de 5 a 11 años) fueron más favorables los días de semana en comparación con los días de fin de semana.

En el caso de la actividad física, los investigadores encontraron que 91 estudios comparaban los valores de AF moderada a vigorosa entre días de semana y días de fin de semana y de éstos hallaron que 73 estudios respaldaban la hipótesis; es decir, concluyeron que los niños eran más activos los días de semana que los días de fin de semana.

La hipótesis de los días estructurados postula que la escuela juega un rol protector contra la aparición de la obesidad; y los investigadores del estudio anteriormente comentado concluyeron que existía evidencia suficiente para confirmar que el entorno estructurado de los días de escuela (días de semana) ayuda a limitar los comportamientos obesogénicos de los niños: brindando oportunidades obligatorias y voluntarias para la realización de actividad física antes, durante y/o después de la escuela (ir caminando o en bicicleta hacia y desde la escuela, recreo, educación física, clases de un deporte antes o después de la escuela, etc.), regulando la ingesta calórica, reduciendo las ocasiones de tiempo frente a pantallas y regulando los horarios de sueño (48).

En base a los resultados obtenidos en este estudio, al sumar los minutos dedicados a cada uno de los niveles de actividad física (AF liviana, AF moderada y AF vigorosa) y comparar entre los días de semana (lunes a viernes) y los días de fin de semana (sábado y domingo), se observó que en los días de fin de semana el total de minutos dedicados a la actividad física es menor que en los días de semana (448,45 vs. 520,05). Esto puede deberse a que en el fin de semana los niños tienen una mayor cantidad de horas de sueño, y en consecuencia tienen menos tiempo de realizar

actividad física de cualquier intensidad. El estudio que se realizó en 12 países, y que analizó la duración del sueño, mostró que los niños durmieron significativamente más tiempo durante los días de fin de semana que los días de semana ($p < 0,001$) (46), apoyando la posible explicación expresada anteriormente.

Los niños evaluados en este estudio pasan en promedio entre 6 y 7 horas por día en actividades físicas de intensidad sedentaria.

Si bien no hay recomendaciones específicas sobre la AF sedentaria en los niños y adolescentes de 5 a 17 años, la OMS sugiere que “deben limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias, especialmente el tiempo de ocio que pasan delante de una pantalla”; por lo que 6-7 horas por día de AF sedentaria es un valor que supera ampliamente la recomendación.

Un estudio de corte transversal que midió los niveles de actividad física en 686 niños de 10 a 12 años de 5 países de Europa (Bélgica, Grecia, Hungría, Países Bajos y Suiza) utilizando acelerómetros encontró que las mujeres pasaban significativamente menos tiempo en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa que los varones (32 minutos por día vs. 43 minutos por día; $p < 0,001$). Este resultado concuerda con el hallado en el presente estudio.

Es importante aclarar que el punto de corte utilizado en el estudio europeo (Treuth et al.: AF sedentaria = < 100 cpm, AF liviana = 101-2999 cpm, AF moderada = 3000-5199 cpm y AF vigorosa = > 5200 cpm) difiere al utilizado en este estudio.

Otra cuestión que vale la pena mencionar, es que los participantes del estudio europeo formaban parte de una submuestra de un estudio transversal llamado ENERGY ("European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth") realizado en 7 países de Europa: Bélgica, Grecia, Hungría, Países Bajos, Noruega, Eslovenia y España; a los que después se agregó Suiza (49).

En el estudio realizado en 12 países anteriormente presentado se halló que los varones pasaban significativamente más tiempo en actividades físicas de intensidad

moderada a vigorosa que las mujeres (69,7 minutos por día vs. 52,4 minutos por día; $p < 0,001$) (46).

En un estudio, de corte transversal, que evaluó la AF moderada a vigorosa y el número de pasos diarios mediante acelerometría en 371 niños preescolares (con una edad promedio de 5,4 años) de una ciudad del sureste de Polonia, se encontró que los varones fueron más activos que las mujeres (52 minutos por día de AF moderada a vigorosa vs. 43 minutos por día de AF moderada a vigorosa; $p = 0,0001$). Estos valores se asemejan bastante a los hallados en el presente análisis (50).

El estudio polaco utilizó el mismo punto de corte que este estudio (Evenson et al.).

Siguiendo la misma línea, un estudio que utilizó la base de datos internacional de acelerometría infantil (International Children's Accelerometry Database, ICAD)⁵ y que analizó a 27.637 niños de edades comprendidas entre los 2,8 y los 18,4 años de diez países encontró que los varones eran más activos que las mujeres en todas las edades.

Por otro lado, este estudio halló que la AF moderada a vigorosa no difirió según el estado nutricional en los niños de 2 a 6 años; mientras que, a partir de los 7 años, los niños con exceso de peso (sobrepeso + obesidad) eran menos activos que los niños con peso adecuado o normal (51).

El estudio mencionado utilizó el mismo punto de corte que el presente estudio (Evenson et al.).

De acuerdo con un estudio de corte transversal que midió la actividad física de 958 niños con una edad promedio de 5,7 años y que estaban inscriptos en el estudio longitudinal GECKO (Groningen Expert Center for Kids with Obesity) Drenthe⁶, los

⁵ La base de datos internacional de acelerometría infantil (<http://www.mrc-epid.cam.ac.uk/research/studies/icad>) reúne datos de estudios internacionales sobre actividad física medida objetivamente, utilizando el acelerómetro Actigraph, en niños y adolescentes, y que aplican una metodología estandarizada.

⁶ (Drenthe es una de las provincias del norte de los Países Bajos).

niños con exceso de peso (sobrepeso + obesidad) no eran menos activos que los niños sin exceso de peso (56,7 minutos de AF moderada a vigorosa por día vs. 57,5 minutos de AF moderada a vigorosa por día). Los autores del estudio concluyeron que, a la corta edad de los niños evaluados, la relevancia de los diferentes niveles de actividad física en el exceso de peso era mínima.

El punto de corte utilizado fue el de Butte et al.: AF sedentaria = 0-819 cpm, AF liviana = 820-3907 cpm, AF moderada = 3908-6111 cpm y AF vigorosa = \geq 6112 cpm (52). Cabe aclarar que el punto de corte de Butte et al. es muy diferente al que se usó en el presente estudio.

Según una revisión sistemática que incluyó 26 estudios y que comparó la AF moderada a vigorosa y la AF sedentaria medidas por acelerómetros entre niños y adolescentes (de 0 a 19 años) con obesidad y sin obesidad ($n = 14.739$), los niños y adolescentes con obesidad ($n = 3.523$) fueron menos activos que los niños sin obesidad; es decir que el tiempo que dedicaron a realizar AF moderada a vigorosa fue significativamente menor (resultado que no coincide con el observado en este estudio).

Es importante mencionar que los autores reconocieron como una de las debilidades de esta revisión sistemática a las diferencias metodológicas entre los 26 estudios, en las que destacaron: el epoch, la cantidad de días y horas que se consideraron válidos/as, el punto de corte y el criterio para determinar tiempo de no uso del acelerómetro (53).

Un estudio longitudinal que examinó la asociación entre las categorías de IMC con los cambios en la AF moderada a vigorosa y la AF sedentaria (medidas por acelerómetros) a los 6, a los 9 y a los 11 años en 2.132 niños de 57 escuelas de Bristol (Inglaterra), que pertenecían al estudio B-PROACT1V, no encontró diferencias en las medias de AF moderada a vigorosa según categorías de IMC a los 6 años; sin embargo, las diferencias surgieron a medida que los niños crecían. La brecha entre los niños que tenían un peso adecuado o normal y los que tenían sobrepeso u obesidad aumentaba en cada año analizado. Es decir, que los niños

con sobrepeso u obesidad eran menos activos que los niños con peso adecuado o normal a los 9 y a los 11 años. El punto de corte usado en el estudio longitudinal fue el de Evenson et al., que es el mismo que el utilizado en este estudio. Un dato para tener en cuenta es que para determinar las categorías de IMC los autores del estudio utilizaron las curvas de referencia para el Reino Unido propuestas por Cole et al. (54).

En una revisión sistemática y un metaanálisis que examinaron las asociaciones entre las intensidades de actividad física (AF total, comportamiento sedentario, AF liviana, AF moderada, AF vigorosa y AF moderada a vigorosa), medidas por acelerómetros, y las variables de adiposidad (porcentaje de grasa corporal, IMC, categoría de IMC, circunferencia de cintura, masa grasa, índice de masa grasa, índice de masa grasa del tronco, grosor de los pliegues cutáneos) en niños de 2 a 7 años no se encontraron asociaciones entre la AF total, la AF liviana, la AF moderada y la AF vigorosa y el IMC. Cuando se analizó la asociación entre las intensidades de actividad física y la categoría de IMC se halló que los niños con exceso de peso (sobrepeso + obesidad) dedicaban menos tiempo a actividades físicas vigorosas en comparación con los niños sin exceso de peso ($r = -0,120$; $p = 0,000$); resultado que coincide con el observado en el presente estudio (55).

Varios estudios han sugerido que la relación entre la AF moderada a vigorosa y la obesidad es “bidireccional” en los niños y adolescentes; es decir que una AF moderada a vigorosa baja puede contribuir al aumento de la obesidad (46) y que a su vez la obesidad puede resultar de una AF moderada a vigorosa baja. En otras palabras, una AF moderada a vigorosa baja podría ser tanto causa como consecuencia de la obesidad en niños y adolescentes (51,53,56).

En el estudio polaco anteriormente comentado se halló que el 25,9% cumplió la recomendación de AF de la OMS (50). Mientras que, en el presente estudio un tercio de la muestra la cumplió.

En el estudio de 12 países se observó que el 44,1% de los niños realizó un promedio de 60 minutos o más de AF moderada a vigorosa por día (46). Es importante tener en cuenta que este porcentaje difiere del observado en el presente estudio porque se utilizaron distintos puntos de corte.

Al analizar el número de pasos diarios se observó que tanto los varones como las mujeres no alcanzaron la recomendación de pasos diarios propuesta por Tudor-Locke y cols. para los niños de 6 a 11 años, y que la media estaba muy por debajo de la recomendación según género (varones: 10.977,96 vs. 13.000-15.000 pasos por día; mujeres: 9.799,92 vs. 11.000-12.000 pasos por día) (22).

El estudio polaco ya mencionado y cuyo objetivo también era medir el número de pasos diarios, halló que los niños evaluados realizaron 8.800 pasos por día. Con respecto al género, encontró que los varones realizaron 8.996 pasos diarios y las mujeres 8.603 pasos diarios (50). Estos valores son inferiores a los recomendados por Tudor-Locke y cols. (22) y a los hallados en este estudio. Una explicación posible podría ser que los niños del estudio polaco tuvieron una media de edad menor que los niños del presente estudio.

Limitaciones del estudio

- La pérdida de un número importante de participantes por diferentes motivos (por falta de datos de peso y talla, por no haber completado la bitácora o haberla completado de manera incompleta, por datos insuficientes en los acelerómetros).
- Dado que el acelerómetro debía retirarse para nadar, el dispositivo no midió la intensidad de esta actividad física en aquellos niños que la realizaban.
- El punto de corte seleccionado. Los minutos por día obtenidos en cada uno de los distintos niveles de actividad física pueden variar según el punto de corte elegido. Además, al existir varios puntos de corte en la población infantil es difícil

encontrar estudios que hayan utilizado el mismo punto de corte para poder comparar.

- No se analizó el tiempo pasado en cada posición del cuerpo (bipedestación, sentado, recostado), lo que en consecuencia no permitió analizar el comportamiento sedentario. Si bien los acelerómetros registran y clasifican el tiempo pasado de pie e inmóvil como AF sedentaria, es importante tener en cuenta que permanecer de pie no se considera un comportamiento sedentario según las definiciones de la Red de Investigación del Comportamiento Sedentario (Sedentary Behaviour Research Network en inglés) y de la OMS.

Si bien no se pueden generalizar los resultados que se obtuvieron en este estudio, pueden servir como evidencia científica y ser tenidos en cuenta por organismos nacionales, como el Ministerio de Salud, a la hora de desarrollar y planificar políticas de salud pública con el objetivo de promover el cumplimiento de la recomendación de actividad física de la OMS y disminuir la AF sedentaria en los niños de nuestro país.

Por otro lado, este estudio podría ser replicado por otros investigadores y a partir de los resultados obtenidos podrían surgir nuevas líneas de investigación para futuros estudios. Investigaciones futuras podrían analizar:

- Los mismos objetivos en niños de mayor edad (de 7 a 18 años) y comparar los resultados en base a distintos rangos de edad;
- Los motivos o las razones de las diferencias en los niveles de AF y los pasos diarios entre varones y mujeres;
- Los horarios o momentos del día y los niveles de AF para determinar en qué momento son más activos: a) en la escuela o dentro del horario escolar (en la clase de educación física o en el recreo), y b) fuera de la escuela o fuera del horario escolar; con el objetivo de implementar estrategias de intervención en esos momentos.

Conclusión

Este estudio encontró que:

- Los niños evaluados fueron más activos los días de semana (lunes a viernes) que los días de fin de semana (sábado y domingo). Y a su vez pasaron más tiempo en actividades físicas de intensidad sedentaria los días de semana que los días de fin de semana.
- Los varones fueron más activos que las mujeres.
- Los niños con exceso de peso (sobrepeso + obesidad) realizaron casi la misma cantidad de minutos de AF moderada a vigorosa por día que los niños con peso adecuado o normal.
- Solamente un tercio de la muestra cumplió la recomendación de AF de la OMS. El porcentaje de niños que cumplieron la recomendación de AF de la OMS fue mayor los días de semana (lunes a viernes) que los días de fin de semana (sábado y domingo).
- Una alta proporción de las mujeres no cumplieron la recomendación de AF de la OMS.
- La proporción de niños que no cumplieron la recomendación de AF de la OMS fue similar según el estado nutricional.
- Los varones realizaron una cantidad de pasos diarios significativamente más alta que las mujeres. No se halló una diferencia significativa en el número de pasos cuando se analizó según el estado nutricional.

Los resultados obtenidos en esta muestra de niños dejan en evidencia la necesidad de implementar un programa de prevención de obesidad infantil en el ámbito escolar (en las escuelas), que ponga énfasis en la promoción de la AF con el fin de aumentar la AF moderada a vigorosa y que una mayor proporción de niños pueda cumplir la recomendación de AF de la OMS, específicamente las mujeres. Dentro de las estrategias de intervención se podrían considerar: el aumento de la frecuencia semanal y/o de la cantidad de horas de educación física, la implementación de recreos activos y de un corredor seguro para que los niños puedan ir en bicicleta

hacia y desde la escuela, y la realización de talleres con las familias con el fin de concientizar sobre los beneficios de la AF para la salud y brindar estrategias para estimular la AF de los niños.

Por otro lado, también resulta necesario que las autoridades de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires diseñen nuevas políticas públicas (o actualicen las implementadas) para que los niños sean más activos, ofreciendo oportunidades para realizar AF durante los días de fin de semana de acceso libre y gratuito en lugares y/o espacios seguros; como, por ejemplo: la realización de deportes, juegos activos y/o actividades recreativas activas en clubes deportivos o polideportivos, en plazas o parques públicos, etc. (bajo la coordinación de Profesores de Educación Física y con la participación de las familias de los niños y de toda la comunidad).

Bibliografía

1. World Health Organization. Global status report on physical activity 2022 [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153>
2. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*. 2012 Jul;380(9838):219–29.
3. World Health Organization. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks [Internet]. 2009 [cited 2023 Jul 31]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789241563871_eng.pdf
4. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. 2012 Jul;380(9838):247–57.
5. 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 Jan;4(1):23–35.

6. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Secretaría de Gobierno de Salud. Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) 2018. Resumen ejecutivo total. NACIONAL [Internet]. 2018 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/encuesta-mundial-salud-escolar-2018.pdf>
7. Tuñón I, Laíño F. Insuficiente actividad física en la infancia: niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años en la Argentina urbana. Serie del Bicentenario 2010-2016 [Internet]. 2014 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/8132>
8. Farinola MG, Lobo PR. Técnicas de medición de la actividad física en investigaciones argentinas: Necesidad de incorporar técnicas objetivas. Actualización en Nutrición [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 31];18(1):09–19. Available from: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_18/num_1/RSAN_18_1_9.pdf
9. Organización Mundial de la Salud. Centro de prensa. Notas descriptivas. Actividad física. 23 de febrero de 2018 [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
10. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report [Internet]. 2018 [cited 2023 Jul 31]. Available from: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf
11. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. Plan Nacional Argentina Saludable. MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FISICA Y SALUD DE LA REPUBLICA ARGENTINA. VERSIÓN PRELIMINAR [Internet]. 2012 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.msal.gob.ar/images/stories/ministerio/manual-actividad-fisica.pdf>
12. Organización Mundial de la Salud. Cuestionario Mundial sobre Actividad Física (GPAQ) [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire>

13. CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Aug;35(8):1381–95.
14. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. 2010 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241599979>
15. Jetté M, Sidney K, Blümchen G. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol.* 1990 Aug;13(8):555–65.
16. AINSWORTH BE, HASKELL WL, HERRMANN SD, MECKES N, BASSETT DR, TUDOR-LOCKE C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Aug;43(8):1575–81.
17. BUTTE NF, WATSON KB, RIDLEY K, ZAKERI IF, MCMURRAY RG, PFEIFFER KA, et al. A Youth Compendium of Physical Activities. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Feb;50(2):246–56.
18. AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, IRWIN ML, SWARTZ AM, STRATH SJ, et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Sep;32(Supplement):S498–516.
19. Byrne NM, Hills AP, Hunter GR, Weinsier RL, Schutz Y. Metabolic equivalent: one size does not fit all. *J Appl Physiol.* 2005 Sep;99(3):1112–9.
20. Tudor-Locke C, Bassett DR. How Many Steps/Day Are Enough? *Sports Medicine.* 2004;34(1):1–8.
21. Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, Kolkhorst FW, Wooten KM, Ji M, et al. Translating Physical Activity Recommendations into a Pedometer-Based Step Goal. *Am J Prev Med.* 2009 May;36(5):410–5.
22. Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, Belton S, Cardon GM, Duncan S, et al. How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2011;8(1):78.
23. GIBBS BB, HERGENROEDER AL, KATZMARZYK PT, LEE IM, JAKIĆIĆ JM. Definition, Measurement, and Health Risks Associated with Sedentary Behavior. *Med Sci Sports Exerc.* 2015 Jun;47(6):1295–300.

24. Sedentary Behaviour Research Network. Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours.” *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2012 Jun;37(3):540–2.
25. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition [Internet]. 2018 [cited 2023 Jul 31]. Available from: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf
26. Rezende LFM de, Rodrigues Lopes M, Rey-López JP, Matsudo VKR, Luiz O do C. Sedentary Behavior and Health Outcomes: An Overview of Systematic Reviews. *PLoS One*. 2014 Aug 21;9(8):e105620.
27. Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
28. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, Firth J, et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2020 Dec 26;17(1):141.
29. Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2010;7(1):40.
30. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Medicina del Deporte Infanto-Juvenil S de E. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Sedentarismo. *Arch argent pediatr* [Internet]. 2005 [cited 2023 Jul 31];103(5):450–63. Available from: <https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consenso-sobre-factores-de-riesgo-de-enfermedad-cardiovascular-en-pediatr-iacutea-sedentarismo.pdf>
31. World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>

32. Organización Panamericana de la Salud. Directrices sobre la actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño para menores de 5 años [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51805>
33. ActiGraph. Calibration [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/03/11163734/calibration.pdf>
34. Calahorra Cañada F, Torres-Luque G, López-Fernández I, Santos-Lozano A, Garatachea N, Álvarez Carnero E. Actividad física y acelerometría: orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. Nutr Hosp [Internet]. 2015 [cited 2023 Jul 31];31(1):115–28. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
35. United Nations International Children’s Emergency Fund, World Health Organization, World Bank Group. Joint Child Malnutrition Estimates. Key findings of the 2017 Edition [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://data.unicef.org/resources/joint-child-malnutrition-estimates-2017-edition/>
36. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. The Lancet. 2017 Dec;390(10113):2627–42.
37. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Secretaría de Gobierno de Salud. 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS2). Indicadores priorizados [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/2deg-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-indicadores-priorizados>
38. Kovalskys I, Rausch Herscovici C, Indart Rougier P, De Gregorio MJ, Zonis L, Orellana L. Study Protocol of MINI SALTEN: a technology-based multi-component intervention in the school environment targeting healthy habits of first grade children and their parents. BMC Public Health. 2017 Dec 6;17(1):401.

39. Hernández Sampieri R, Fernández Collado, Baptista Lucio. Metodología de la Investigación. Sexta edición. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, editor. México; 2014.
40. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci.* 2008 Dec 15;26(14):1557–65.
41. Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Identidad de género [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=5924&filter=ths_termall&q=g%C3%A9nero
42. Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Estado Nutricional [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=28466&filter=ths_termall&q=estado%20nutricional
43. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Application tools. WHO AnthroPlus software [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools>
44. ActiGraph. GT3X+ and wGT3X+ Device Manual [Internet]. [cited 2023 Jul 31]. Available from: <https://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/02/22094126/GT3X-wGT3X-Device-Manual-110315.pdf>
45. Brooke HL, Corder K, Atkin AJ, van Sluijs EMF. A Systematic Literature Review with Meta-Analyses of Within- and Between-Day Differences in Objectively Measured Physical Activity in School-Aged Children. *Sports Medicine.* 2014 Oct 1;44(10):1427–38.
46. Li N, Zhao P, Diao C, Qiao Y, Katzmarzyk PT, Chaput JP, et al. Joint associations between weekday and weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *Int J Obes.* 2019 Apr 31;43(4):691–700.
47. 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. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2021 Dec 10;18(1):28.

48. Brazendale K, Beets MW, Weaver RG, Pate RR, Turner-McGrievy GM, Kaczynski AT, et al. Understanding differences between summer vs. school obesogenic behaviors of children: the structured days hypothesis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017 Dec 26;14(1):100.
49. Verloigne M, van Lippevelde W, Maes L, Yildirim M, Chinapaw M, Manios Y, et al. Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9(1):34.
50. Herbert J, Matłosz P, Lenik J, Szybisty A, Baran J, Przednowek K, et al. Objectively Assessed Physical Activity of Preschool-Aged Children from Urban Areas. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Feb 20;17(4):1375.
51. Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, van Sluijs EM, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2015 Dec 17;12(1):113.
52. Wiersma R, Lu C, Hartman E, Corpeleijn E. Physical activity around the clock: objectively measured activity patterns in young children of the GECKO Drenthe cohort. *BMC Public Health*. 2019 Dec 5;19(1):1647.
53. Elmesmari R, Martin A, Reilly JJ, Paton JY. Comparison of accelerometer measured levels of physical activity and sedentary time between obese and non-obese children and adolescents: a systematic review. *BMC Pediatr*. 2018 Dec 9;18(1):106.
54. Jago R, Salway R, Emm-Collison L, Sebire SJ, Thompson JL, Lawlor DA. Association of BMI category with change in children's physical activity between ages 6 and 11 years: a longitudinal study. *Int J Obes*. 2020 Jan 1;44(1):104–13.
55. Wiersma R, Haverkamp BF, Beek JH, Riemersma AMJ, Boezen HM, Smidt N, et al. Unravelling the association between accelerometer-derived physical activity and adiposity among preschool children: A systematic review and meta-analyses. *Obesity Reviews*. 2020 Feb 13;21(2).
56. Richmond RC, Davey Smith G, Ness AR, den Hoed M, McMahon G, Timpson NJ. Assessing Causality in the Association between Child Adiposity and Physical Activity

Levels: A Mendelian Randomization Analysis. PLoS Med. 2014 Mar 18;11(3):e1001618.

ANEXOS

Anexo I

Precisión y calibración del acelerómetro

ActiGraph garantiza que las nuevas generaciones de dispositivos marquen la exactitud y repetitividad de la generación predecesora. Es por ello que mantiene la precisión de generación cruzada. Los datos proporcionados por el wGT3X-BT, cuando se someten al mismo ambiente de aceleración, exhibirán salidas dentro del 5% del uno al otro.

Los monitores de actividad de ActiGraph emplean el uso de circuitos de acelerómetro de estado sólido y filtrado digital. La incorporación de estas tecnologías mejora la confiabilidad y repetitividad. Esto desde el punto de vista del usuario elimina la necesidad de calibrar periódicamente las unidades. Cada unidad está calibrada como parte del proceso de fabricación estándar de ActiGraph y esta calibración se mantiene durante la vida útil del producto. La rutina de calibración se realiza determinando primero la sensibilidad del acelerómetro (tensión de salida a 1 G) y luego calculando el coeficiente del filtro para que coincida con esta sensibilidad (o añade la ganancia adecuada para obtener el valor correcto). El coeficiente entonces permanece inalterado a través de la vida del ActiGraph. Cada dispositivo que se somete a 1 G de aceleración producirá el mismo valor de "counts"⁷.

⁷ ActiGraph. Cross-Generation Accuracy. Disponible en:
<https://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/03/11163743/cross-generation-accuracy.pdf>

Anexo II

Instrucciones para el uso y colocación del acelerómetro

ESTIMADOS PADRES:

El acelerómetro es un aparato pequeño y liviano (del tamaño de una cajita de fósforos) que mide la actividad física cotidiana. Llevarlo puesto no es incómodo y no tiene ningún efecto negativo sobre la salud. El acelerómetro se ajustará a la cadera de su hijo/a mediante una banda elástica regulable y lo usará, durante todo el día, por cinco a siete (5 a 7) días consecutivos (incluso en días de fin de semana). Solamente deberá retirárselo para bañarse y practicar natación o deportes acuáticos.

Además del acelerómetro, se le entregará una planilla llamada “bitácora del acelerómetro”, donde deberá anotar todo lo referido al uso del mismo.

1. Entrega, retiro y forma de uso

- La encuestadora le entregará el acelerómetro en el primer encuentro.
- Su hijo/a deberá usar el acelerómetro por cinco a siete (5 a 7) días consecutivos, incluso en el fin de semana, durante todo el día. Solamente deberá retirárselo para bañarse y practicar natación o deportes acuáticos.
- Se lo contactará para recordarle el uso del acelerómetro.
- Al sexto u octavo día deberá devolver el acelerómetro.

2. Tiempo de uso

- Cuándo se debe usar: durante todo el día.
- Cuándo no se usa: para bañarse y realizar natación o deportes acuáticos.

3. Forma de colocación

Debe colocárselo en la cadera del lado derecho (siempre), lo más cerca de la piel (puede colocárselo sobre una remera, camiseta, vestido, calza, pollera, pantalón, etc.).

4. Preguntas frecuentes

- ¿Qué hago si mi hijo/a va a nadar? Se lo retirará solo por el tiempo que realiza la actividad y anotará ese periodo de tiempo en la ficha. El acelerómetro puede salpicarse, lo que no puede es sumergirse.
- ¿Qué hago si me acordé tarde de colocárselo? Se lo coloca igual y lo anotará en la bitácora.
- ¿Si llueve se usa igual? Sí, puede utilizarse bajo la lluvia. El acelerómetro puede salpicarse, lo que no puede es sumergirse.
- ¿Y si tiene un cumpleaños? Intente que lo use. Si no lo utilizará, anótelo en la ficha.

5. Datos extras

La batería es de larga duración así que no tendrá que preocuparse por eso, el acelerómetro siempre estará funcionando.

El dispositivo por sí solo no tiene utilidad, su información se obtiene únicamente a través de un software específico. Por lo tanto, sin este software carece de uso.

Anexo III

Bitácora del acelerómetro (AC)

ID evaluadora	___
ID escuela	_____
ID diada (madre/hijo)	_____
ID	_____
N° de serie AC	_____

Nombre y apellido del niño/a: _____
 Sexo: ___ Masculino ___ Femenino Dominio: ___ Diestro ___ Zurdo
 Peso (kg): _____ Talla (cm): _____ Fecha de nacimiento del niño/a: ___/___/_____
 Fecha de Entrega AC: ___/___/_____
 Fecha de Retiro AC: ___/___/_____

Anote, por favor, la información como en el ejemplo que figura a continuación:

Día	Fecha	Hora a la que su hijo/a:		Si usted le saca el aparato a su hijo/a por más de 30 minutos, anote la hora en que se lo sacó, se lo volvió a poner y la razón			Si su hijo/a durmió la siesta, marque con una X	Si su hijo/a estuvo enfermo o en reposo marque con una X
		Despertó	Acostó	Sacó	Puso	Razón		
<i>Ejemplo</i>	<i>01/06/2016</i>	<i>07:30</i>	<i>21:45</i>	<i>16:00</i>	<i>17:00</i>	<i>Natación</i>	X	X
				<i>19:00</i>	<i>19:20</i>	<i>Ducha</i>		
Día 1	___/___/____							
Día 2	___/___/____							
Día 3	___/___/____							
Día 4	___/___/____							
Día 5	___/___/____							
Día 6	___/___/____							
Día 7	___/___/____							

Anexo IV

ID evaluadora	__ __
ID escuela	__ __ __
ID diada (madre/hijo)	__ __ __
ID	__ __ __ __ __
N° de serie AC	__ __ __ __ __ __ __ __

ESTIMADOS PADRES,

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos del programa **Mini SALTEN** (*Sanos, Activos, Libres de Enfermedad Crónica No Transmisible*) es aumentar la actividad física de los niños, es importante que podamos medirla correctamente. Es por ello que invitamos a Ud. y a su hijo/a a participar de una actividad que nos permitirá estimar cuánto se mueven los niños diariamente. La actividad es muy sencilla y simplemente consiste en que su hijo/a lleve en la cadera un dispositivo llamado "acelerómetro" durante cinco a siete (5 a 7) días.

El acelerómetro es un aparato pequeño y liviano (del tamaño de una cajita de fósforos) que mide la actividad física cotidiana. Llevarlo puesto no es incómodo y no tiene ningún efecto negativo sobre la salud. El acelerómetro se ajustará a la cadera de su hijo/a mediante una banda elástica regulable y lo usará, durante todo el día, por cinco a siete (5 a 7) días consecutivos (incluso en días de fin de semana). Ud. solamente deberá retirárselo para bañarse y practicar natación o deportes acuáticos.

Si Ud. está de acuerdo con que su hijo/a participe en esta actividad, un profesional de la salud le entregará el acelerómetro y le explicará la forma de uso (cuándo y cómo debe colocárselo y retirárselo).

Le garantizamos que la información será confidencial y que se utilizará exclusivamente para los fines de este programa.

Si Usted está de acuerdo, por favor, indíquelo firmando a continuación.

Declaro que, luego de haber sido informado sobre el objetivo de la actividad y haber comprendido mi participación en la misma, acepto participar junto a mi hijo/a y manifiesto mi consentimiento. Además, declaro que soy consciente de que una vez finalizada la actividad debo devolver el acelerómetro a la persona que me lo entregó.

Nombre y apellido de su hijo/a

Nombre y apellido madre / padre

Firma

Fecha

Tipo y N° de Documento madre / padre: _____

Si tiene alguna duda o desea más información, por favor, no dude en contactarse con **ILSI Argentina** (Lic. Paula Indart - Lic. Luciana Zonis) al teléfono 4816-4384 / 4816-3259 o consultando en www.salten.org.ar

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo V

NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA

Id_Género

Femenino = 1

Masculino = 2

AF sedentaria

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AFsedentaria	1,0	88	412,96103896103 9040	61,252911585511 090	6,5295823144490 07
	2,0	75	403,33079365079 3740	64,832187000337 800	7,4861761233595 26

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)**	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
AFsedentaria	Se han asumido varianzas iguales	,707	,402	,974	161	,332	9,630245310245400	9,888571480848237	-9,897785665995205	29,158276286485805
	No se han asumido varianzas iguales			,969	153,739	,334	9,630245310245400	9,933694083830177	-9,993912653493094	29,254403273983694

** Está por encima de 0,05, por lo que se acepta la hipótesis nula: No hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas medias

AF liviana

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AFliviana	1,0	88	445,20292207792 2040	60,915564061388 810	6,4936209475471 76
	2,0	75	450,70285714285 7200	57,836221114094 970	6,6783515658267 79

		Prueba T para la igualdad de medias							
		F	t	Gl	Sig. (bilateral)**	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
AFliviana	Se han asumido varianzas iguales	,308	- ,588	161	,557	- 5,499935064935287	9,353728679321755	- 23,971754148906240	12,971884019035866
	No se han asumido varianzas iguales		- ,590	159,105	,556	- 5,499935064935287	9,314907012268220	- 23,896748357446185	12,896878227575812

** Está por encima de 0,05, por lo que se acepta la hipótesis nula: No hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas medias

AF moderada

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AFmoderada	1,0	88	35,032467532467 640	12,931036103469 598	1,3784530802400 79
	2,0	75	51,094603174603 270	16,701060748467 594	1,9284723837761 00

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
AFmoderada	Se han asumido varianzas iguales	4,836	,029	-6,913	161	,000	-16,062135642135730	2,323301465912914	-20,650210176598097	-11,474061107673360
	No se han asumido varianzas iguales			-6,776	138,240	,000	-16,062135642135730	2,370472237637524	-20,749206895178602	-11,375064389092856

AF vigorosa

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AFvigorosa	1,0	88	7,1590909090910	5,8472394876703	,62331782373715
	2,0	75	11,964126984127088	8,6148810770603	,99476078177556

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
AFvigorosa	Se han asumido varianzas iguales	15,632	,000	-	161	,000	-	1,139625120091677	-	-
	No se han asumido varianzas iguales			4,216	126,880	,000	4,805036075036179	1,173914018293959	7,055576983756114	2,554495166316242
				4,093			4,805036075036179		7,128021219854404	2,482050930217952

AF moderada a vigorosa

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AFmoderadavigorosa	1,0	88	42,191558441558560	17,392191786717802	1,854013873961289
	2,0	75	63,058730158730260	23,054501526879786	2,662104532515425

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
AFmoderadavigorosa	Se han asumido varianzas iguales	6,102	,015	- 6,576	161	,000	- 20,8671717171800	3,173367728979510	- 27,133963986462902	- 14,600379447880696
	No se han asumido varianzas iguales			- 6,432	135,984	,000	- 20,8671717171800	3,244097407119562	- 27,282578442170617	- 14,451764992172983

Id_ Estado nutricional

1: Obesidad

2: Sobrepeso

3: Peso normal

AF sedentaria

Prueba de homogeneidad de varianzas

AFsedentaria

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,595	2	160	,004

ANOVA de un factor

AFsedentaria

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14351,393	2	7175,696	1,832	,164
Intra-grupos	626858,481	160	3917,866		
Total	641209,874	162			

Se acepta la hipótesis nula; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: AFsedentaria
Scheffé

(I) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	(J) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,0	2,0	6,3646047263069 23	13,756710999662 445	,899	- 27,626048944888 396	40,355258397502 040
	3,0	- 14,657364416858 272	12,469221756717 355	,503	- 45,466836120691 430	16,152107286975 088
2,0	1,0	- 6,3646047263069 23	13,756710999662 445	,899	- 40,355258397502 040	27,626048944888 396
	3,0	- 21,021969143165 094	11,530484588506 452	,193	- 49,511970010275 846	7,4680317239458 57
3,0	1,0	14,657364416858 272	12,469221756717 355	,503	16,152107286975 088	45,466836120691 430
	2,0	21,021969143165 094	11,530484588506 452	,193	7,4680317239458 57	49,511970010275 846

AF liviana

Prueba de homogeneidad de varianzas

AFliviana

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,549	2	160	,005

ANOVA de un factor

AFliviana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2109,201	2	1054,600	,296	,744
Intra-grupos	569479,141	160	3559,245		
Total	571588,342	162			

Se acepta la hipótesis nula; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: AFliviana
Scheffé

(I) Id_IMCEDADCategoríaclasificación	(J) Id_IMCEDADCategoríaclasificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,0	2,0	-2,906843013226066	13,111994893266417	,976	-35,304505315387790	29,490819288935860
	3,0	-8,519305019305179	11,884844567941876	,774	-37,884873261220626	20,846263222610467
2,0	1,0	2,906843013226066	13,111994893266417	,976	-29,490819288935860	35,304505315387790
	3,0	-5,612462006079213	10,990101852477201	,878	-32,767262734820115	21,542338722661890
3,0	1,0	8,519305019305179	11,884844567941876	,774	-20,846263222610467	37,884873261220626
	2,0	-5,612462006079213	10,990101852477201	,878	-21,542338722661890	32,767262734820115

AF moderada

Prueba de homogeneidad de varianzas

AFmoderada

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,589	2	160	,078

ANOVA de un factor

AFmoderada

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	173,585	2	86,792	,305	,737
Intra-grupos	45460,624	160	284,129		
Total	45634,209	162			

Se acepta la hipótesis nula; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: AFmoderada

Scheffé

(I) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	(J) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,0	2,0	-2,377447356170841	3,704653198978647	,814	11,531058554476573	6,776163842135092
	3,0	-,151458872977962	3,357935066814347	,999	8,448384490536260	8,145466744580535
2,0	1,0	2,377447356170841	3,704653198978647	,814	6,776163842135092	11,531058554476573
	3,0	2,225988483192979	3,105135131328464	,774	5,446308539971697	9,898285506357453
3,0	1,0	-,151458872977962	3,357935066814347	,999	8,145466744580535	8,448384490536260
	2,0	2,225988483192979	3,105135131328464	,774	9,898285506357453	5,446308539971697

AF vigorosa

Prueba de homogeneidad de varianzas

AFvigorosa

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,097	2	160	,126

ANOVA de un factor

AFvigorosa

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	238,583	2	119,291	2,083	,128
Intra-grupos	9162,829	160	57,268		
Total	9401,412	162			

Se acepta la hipótesis nula; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: AFvigorosa
Scheffé

(I) Id_IMCEDADCategoríaclasificación	(J) Id_IMCEDADCategoríaclasificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,0	2,0	-2,613091815219576	1,663200682801214	,294	-6,722597233787684	1,496413603348732
	3,0	-3,007420621344776	1,507541892846411	,140	-6,732317827938316	,717476585248965
2,0	1,0	2,613091815219576	1,663200682801214	,294	1,496413603348732	6,722597233787684
	3,0	-,394328806125300	1,394047591833801	,961	3,838799573618050	3,050141961367650
3,0	1,0	3,007420621344776	1,507541892846411	,140	-,717476585248965	6,732317827938316
	2,0	-,394328806125300	1,394047591833801	,961	3,050141961367650	3,838799573618050

AF moderada a vigorosa

Prueba de homogeneidad de varianzas

AFmoderadavigorosa

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,985	2	160	,141

ANOVA de un factor

AFmoderadavigorosa

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	521,073	2	260,536	,504	,605
Intra-grupos	82758,422	160	517,240		
Total	83279,495	162			

Se acepta la hipótesis nula; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: AFmoderadavigorosa

Scheffé

(I) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	(J) Id_IMCEDAD Categoría clasificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,0	2,0	-4,990539171390354	4,998457005916018	,608	17,340934624389043	7,359856281608535
	3,0	-3,158879494322662	4,530651901440230	,785	14,353402639453279	8,035643650808154
2,0	1,0	4,990539171390354	4,998457005916018	,608	7,359856281608535	17,340934624389043
	3,0	1,831659677067791	4,189564749484168	,909	8,520091147403143	12,183410501538525
3,0	1,0	3,158879494322662	4,530651901440230	,785	8,035643650808154	14,353402639453279
	2,0	-1,831659677067791	4,189564749484168	,909	12,183410501538525	8,520091147403143

NÚMERO DE PASOS

Id_Género

Femenino = 1

Masculino = 2

Estadísticos de grupo

	Id_género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Número de pasos	1,0	88	9799,9220779220 8000	1939,6971359158 20000	206,77240944508 9440
	2,0	75	10977,960317460 32200	2245,5635099916 40300	259,29533939521 5000

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Número de pasos	Se han asumido varianzas iguales	1,542	,216	- 3,594	161	,000	- 1178,038239538242100	327,798370766675400	- 1825,377114591177600	- 530,699364485306800
	No se han asumido varianzas iguales			- 3,552	147,355	,001	- 1178,038239538242100	331,645748261314850	- 1833,434504600929000	- 522,641974475555300

Id_ Estado nutricional

1: Obesidad

2: Sobrepeso

3: Peso normal

ANOVA de un factor

Númerodepasos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	667547,016	2	333773,508	,071	,932
Intra-grupos	756004611,365	160	4725028,821		
Total	756672158,380	162			

Anexo VI

Todos los días de la semana (lunes a domingo)

Variables del modelo:

Variable dependiente dummy: 0- No cumple la recomendación de la OMS
1- Cumple la recomendación de la OMS

Variables independientes dummy: Género: 0- Mujer
1- Varón

Estado nutricional: 0- Sin peso normal (sobrepeso + obesidad)
1- Con peso normal

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	34,512	2	,000
Paso 1 Bloque	34,512	2	,000
Modelo	34,512	2	,000

La prueba ómnibus es significativa. Comprueba que la variable dependiente está explicada por, al menos, una variable del modelo (las dos variables introducidas son estado nutricional y género como dummies).

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	172,527 ^a	,191	,265

^a La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Tabla de clasificación ^a

	Observado	Pronosticado		
		D_RecomendOMSpro msem		Porcentaje correcto
		0	1	
Paso 1	D_RecomendOMSpro msem 0	76	33	69,7
	omediosemanal 1	12	42	77,8
	Porcentaje global			72,4

^a El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B) = Odds ratios
Paso 1 ^a	D_varón	2,109	,391	29,106	1	,000	8,238
	D_Pesonormal	,255	,375	,463	1	,496	1,291
	Constante	-1,982	,375	27,972	1	,000	,138

^a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: D_varón, D_Pesonormal.

Este modelo muestra que al ser varón las chances de cumplir con la recomendación de la OMS aumentan 8 veces en comparación con ser mujer, teniendo la variable estado nutricional controlada.

Días de semana (lunes a viernes)

Variables del modelo:

Variable dependiente dummy:

- 0- No cumple la recomendación de la OMS los días de semana
- 1- Cumple la recomendación de la OMS los días de semana

Variables independientes dummy: Género: 0- Mujer
1- Varón

Estado nutricional: 0- Sin peso normal (sobrepeso + obesidad)
1- Con peso normal

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	28,157	2	,000
Paso 1 Bloque	28,157	2	,000
Modelo	28,157	2	,000

La prueba ómnibus es significativa. Comprueba que la variable dependiente está explicada por, al menos, una variable del modelo (las dos variables introducidas son estado nutricional y género como dummies).

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	187,385 ^a	,159	,216

^a La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Tabla de clasificación ^a

	Observado	Pronosticado		
		D_RecomendOM Sluvi		Porcentaje correcto
		,000	1,000	
Paso 1	D_RecomendOM ,000	71	31	69,6
	Slun-vier 1,000	17	44	72,1
	Porcentaje global			70,6

^a El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)
Paso 1 ^a D_varón	1,806	,361	25,048	1	,000	6,085
D_Pesonormal	,299	,357	,700	1	,403	1,349
Constante	-1,589	,336	22,389	1	,000	,204

^a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: D_varón, D_Pesonormal.

El modelo muestra que siendo varón las chances de cumplir con la recomendación de la OMS los días de semana aumentan 6 veces en comparación con ser mujer, teniendo la variable estado nutricional controlada.

El estado nutricional no es estadísticamente significativo; es decir, no hay diferencias entre tener y no tener peso normal respecto de las chances de cumplir con la recomendación de la OMS los días de semana (controlando por género).

Días de fin de semana (sábado y domingo)

Variables del modelo:

Variable dependiente dummy:

- 0- No cumple la recomendación de la OMS los fines de semana
- 1- Cumple la recomendación de la OMS los fines de semana

Variables independientes dummy: Género: 0- Mujer
1- Varón

Estado nutricional: 0- Sin peso normal (sobrepeso + obesidad)
1- Con peso normal

Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	5,881	2	,050
Paso 1 Bloque	5,881	2	,050
Modelo	5,881	2	,050

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	171,146 ^a	,035	,053

^a La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Tabla de clasificación ^a

	Observado	Pronosticado		
		D_RecomendOMSf inde		Porcentaje correcto
		0	1	
Paso 1	D_RecomendOMSf 0	125	0	100,0
	nesdesemana 1	38	0	,0
	Porcentaje global			76,7

^a El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp (B)
D_varón	,911	,383	5,657	1	,017	2,487
Paso 1 ^a D_Pesonormal	-,006	,378	,000	1	,988	,994
Constante	-1,662	,350	22,602	1	,000	,190

^a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: D_varón, D_Pesonormal.

El modelo muestra que siendo varón las chances de cumplir con la recomendación de la OMS los fines de semana aumentan 2,5 veces en comparación con ser mujer, teniendo la variable estado nutricional controlada.

El estado nutricional no es estadísticamente significativo; es decir, no hay diferencias entre tener o no tener peso normal respecto de las chances de cumplir con la recomendación de la OMS los fines de semana (controlando por género).