



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
CAMPO DISCIPLINARIO: EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA

EFFECTO DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDUCTAS  
SEDENTARIAS EN NIÑOS ESCOLARES

**TESIS**  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:  
**ANA VILARDELL DÁVILA**

TUTOR PRINCIPAL:  
**D. EN C. JENNY VILCHIS GIL**  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICION  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:  
**D. EN C. XIMENA DUQUE LÓPEZ**  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MÉDICA EN ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS  
UMAE, HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CMN SIGLO XXI, INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**D. EN C. GLORIA OLIVA MARTÍNEZ ANDRADE**  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y EN SERVICIOS DE SALUD  
CMN SIGLO XXI, INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., OCTUBRE 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
Introducción .....	6
Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México .....	6
Consecuencias metabólicas del sobrepeso y la obesidad .....	6
Inactividad física y conductas sedentarias como factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad .....	7
Costo económico de la inactividad física .....	8
Recomendaciones de actividad física .....	9
Actividad física y conductas sedentarias en México .....	9
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>10</b>
Estudios de intervención .....	10
Intervenciones educativas en México .....	11
Estudios de intervenciones que utilizan medios electrónicos .....	14
Estudios enfocados a modificar actividad física y conductas sedentarias y su efecto sobre parámetros metabólicos y condición nutricia .....	15
Modelos para el desarrollo de la intervención educativa .....	16
Intervenciones con medios digitales como estrategias de Comunicación en Salud .....	18
Acceso a medios electrónicos en México .....	19
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>19</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
General .....	20
Específicos .....	20
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>21</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
Diseño .....	21
Participantes .....	21
Criterios de selección .....	22
Tamaño de muestra .....	22
Muestreo .....	23
Intervención .....	23

Variables .....	25
Recolección de datos .....	26
Análisis estadístico: .....	29
Aspectos éticos.....	31
Financiamiento.....	31
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
Datos demográficos, antropométricos y socioeconómicos .....	32
Exposición de los padres al material de la intervención educativa .....	33
Datos sobre actividad física.....	34
Datos sobre conductas sedentarias .....	36
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
Tiempo frente a pantallas .....	38
Actividad física .....	41
Limitaciones .....	43
Fortalezas.....	46
Sugerencias para futuras investigaciones .....	47
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>59</b>
Cuadro 1. Evidencias y antecedentes.....	59
Cuadro 2. Operacionalización de las variables.....	64
Figura 1. Cuestionario “Ejercicio y Sedentarismo del Niño” .....	66
Figura 2. Flujograma de los participantes del estudio durante el seguimiento.....	68
Cuadro 3. Características sociodemográficas de los niños escolares al tiempo basal de acuerdo a la intervención asignada.....	69
Cuadro 4. Características sociodemográficas de los niños que completaron el estudio vs los niños que no concluyeron el estudio .....	70
Cuadro 5. Exposición de los padres de familia a los componentes de la intervención educativa .....	70
Cuadro 6. Actividad física moderada/vigorosa (AFMV) y tiempo frente a pantalla reportado al inicio del estudio, de acuerdo a la intervención asignada y a las características sociodemográficas de los niños escolares. ....	72
Cuadro 7. Tipo de respuesta respecto a la realización de actividad física moderada a vigorosa basal, a los 6 y 12 meses de seguimiento, por grupo de intervención .....	73
Cuadro 8. Cambio en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) y en la actividad física total (AF) a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada .....	73

<b>Cuadro 9. Cambio en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada, estratificado por actividad realizada al inicio del estudio .....</b>	<b>74</b>
<b>Cuadro 10. Tipo de modificación en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) realizada a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada. ....</b>	<b>74</b>
<b>Cuadro 11. Cambio en tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada.....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 12. Tipo de modificación en el tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada. ....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 13. Cambio en el tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la exposición a las actividades de la intervención, en el grupo de intervención. ....</b>	<b>76</b>

## RESUMEN

**Antecedentes.** La inactividad física y las altas conductas sedentarias son factores de riesgo para sobrepeso y obesidad infantil, que representan un importante problema de salud pública a nivel mundial. Es necesario establecer estrategias que modifiquen estas conductas en los niños desde edades tempranas, cuando es más fácil establecer hábitos en ellos.

**Objetivo.** Evaluar el impacto de una intervención educativa basada en el empleo de medios digitales y actividades presenciales con niños, padres y profesores, sobre el nivel de actividad física y conductas sedentarias de niños escolares.

**Métodos.** Análisis secundario de datos que surge de un ensayo comunitario en el cual participaron estudiantes de cuatro escuelas primarias en la Ciudad de México, dos fueron asignadas al grupo de intervención (GI) y dos al grupo control (GC). La intervención duró 12 meses, los padres y niños recibieron 3 sesiones educativas presenciales dirigidas a promover hábitos saludables de alimentación y actividad física. Se construyó un portal Web dirigido a los padres en donde cada 15 días se actualizaban temas sobre alimentación, refrigerios escolares, cálculo del IMC y recomendaciones sobre actividad física y disminución de conductas sedentarias. Adicionalmente, los padres recibieron semanalmente un mensaje a su teléfono móvil en relación con el tema publicado en el portal Web. Se obtuvieron mediciones antropométricas y mediante un cuestionario autorespondido por los padres, se levantó información sociodemográfica y de la actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AFMV) y tiempo frente a pantallas al tiempo basal, a los 6 y 12 meses. **Análisis estadístico.** Se realizaron comparaciones de las medianas del tiempo de AFMV (min/semana) y tiempo frente a pantallas (min/día) así como el cambio de estas variables entre grupos mediante la prueba U de Mann-Whitney y comparaciones intragrupos a los 6 y 12 meses respecto al tiempo basal mediante el test de Wilcoxon. La media del cambio en el tiempo frente a pantallas a los 12 meses se comparó entre grupos mediante la prueba T de Student para datos independientes.

**Resultados.** Se analizaron 201 niños del GI y 167 niños del GC. Al basal la mediana de AFMV fue de 150 min/semana (RIC: 0 a 360) y el tiempo frente a pantallas de 180 min/día (RIC: 120 a 240). No se observaron diferencias intra y entre grupos de estudio en la AFMV a los 6 y 12 meses. A los 12 meses, el GI disminuyó el tiempo frente a pantallas respecto al tiempo basal (165 min/día [RIC: 120 a 210] vs 210 min/día [RIC: 120 a 270];  $p = 0.002$ ), respectivamente. Asimismo, al término de la intervención el GI presentó una media de disminución de 33.4 minutos/día [IC 95%: -53.5 a -13.3] de tiempo frente a pantallas, mientras que el GC presentó una media de aumento de 12.5 min/día [IC 95%: -10.5 a 35.6], observándose una diferencia entre grupos ( $p = 0.003$ ).

**Conclusiones.** La intervención educativa, llevada a cabo mediante múltiples componentes, tanto presenciales como a distancia, empleando medios digitales, disminuyó el tiempo frente a pantallas en los niños a los 12 meses de seguimiento. Se considera es una estrategia factible y accesible para promover cambios en las conductas sedentarias y hábitos saludables en la población.

## MARCO TEÓRICO

### Introducción

La obesidad infantil es un problema de salud pública con creciente importancia en las últimas décadas debido a su alta prevalencia a nivel mundial. Su etiología se relaciona con diversos factores ambientales, genéticos y sociales. El aumento en la cantidad y volumen de los adipocitos se debe a un balance energético positivo, cuando la ingesta calórica que supera al gasto calórico. La prevalencia de esta condición aumenta con la edad.

Una de las razones por las que la pandemia de sobrepeso y obesidad infantil es tan preocupante es su relación con comorbilidades que solían considerarse como “enfermedades de adultos”. Síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, apnea obstructiva del sueño, hígado graso no alcohólico, entre otras, son enfermedades crónicas no transmisibles que hoy en día pueden encontrarse en población infantil y que antes no solían afectar a este grupo etario (1).

### Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México

México es uno de los países con más sobrepeso y obesidad infantil a nivel mundial, en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2020, se identificó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años de edad de 38.2% (2). En comparación con las encuestas realizadas en los años anteriores (3,4), se puede observar una tendencia a la alta en esta prevalencia combinada, especialmente en los hombres. Específicamente en la capital del país, la Ciudad de México, esta prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en dicho grupo de edad es aún más elevada, con un valor de 39.8% (2).

### Consecuencias metabólicas del sobrepeso y la obesidad

Está bien documentada la relación que tiene el sobrepeso y la obesidad con diversas alteraciones metabólicas, principalmente con la resistencia a la insulina, la dislipidemia y el síndrome metabólico. Esto se debe al impacto que el exceso de tejido adiposo tiene sobre la homeostasis lipídica.

Los niveles elevados de triglicéridos y los bajos niveles de HDL-C, y anomalías en la composición de las partículas de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) se asocian con el exceso de tejido adiposo. Las partículas de LDL-C tiene la característica de poseer una menor proporción de colesterol por cantidad de apolipoproteína B en su

composición, lo que las vuelve más pequeñas y más oxidables, aumentando su potencial aterogénico. Esto, en conjunto con la disminución en la capacidad oxidativa del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), impacta en el aumento del riesgo cardiovascular (5). Estas características metabólicas relacionadas con la resistencia a la insulina, aunque han sido establecidas claramente en población adulta, se han encontrado también en población pediátrica (6).

### Inactividad física y conductas sedentarias como factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad

Dentro de los factores de riesgo asociados con el sobrepeso y obesidad, la inactividad física es uno de los más importantes. Ésta es considerada como el “mayor problema de salud pública de este siglo” (7,8). Tanto en países desarrollados como subdesarrollados, la prevalencia de la inactividad física es alta, alcanzando valores que superan el 50% de la población (9). Esto se relaciona con el aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, a tal grado que hoy en día la inactividad física se considera el cuarto factor de riesgo para mortalidad global, siendo responsable del 6% de todas las muertes (8).

La inactividad física se define como “el no cumplimiento de las recomendaciones mínimas internacionales de actividad física (AF) para la salud de la población”. Cabe mencionar que, a pesar de utilizarse en muchas ocasiones de modo indistinto, la inactividad física y el sedentarismo no son sinónimos. Las actividades o conductas sedentarias involucran la carencia de movimiento físico durante las horas de vigilia, relacionándose con un gasto energético muy cercano al basal (1 MET) (10). El MET es la unidad utilizada para medir el índice metabólico y 1 MET se define como la cantidad de energía que un individuo consume en situación de reposo, expresada en mililitros de oxígeno consumido por kilogramo corporal por minuto ( $\text{ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$ ). En reposo, 1 MET es igual a  $3.5 \text{ ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$ . Conforme la actividad corporal aumenta, el consumo de oxígeno requerido incrementa también, por lo que la cantidad de METs involucrados es mayor (11). El MET es utilizado para medir la intensidad de la actividad física o el ejercicio practicado, permitiendo obtener una clasificación categórica ordinal de los tipos de actividades según el gasto energético que estas impliquen. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las conductas sedentarias, implican un gasto energético de 1 MET, la actividad física ligera, conlleva un gasto de aproximadamente 2 METs (p. ej. caminar), la actividad física moderada requiere 3 a 6 METs (p. ej. bailar, realizar tareas domésticas) y la actividad física vigorosa o intensa

se relaciona con un gasto mayor a 6 METs (p. ej. correr, desplazarse rápidamente en bicicleta, nadar rápidamente, practicar juegos competitivos, etc.) (12).

La razón por la que ambos conceptos (inactividad física y conductas sedentarias), a pesar de ser similares, no deben confundirse, es debido a que una persona puede considerarse activa físicamente pues cumple con las recomendaciones diarias o semanales de gasto energético totales, sin embargo, invierte cantidades importantes del tiempo durante el día en conductas sedentarias (sentado frente a la televisión o computadora, sentado en un medio de transporte, descansando, etc.) Tanto la inactividad física como las conductas sedentarias se consideran hoy en día factores de riesgo independientes que incrementan la mortalidad general y que deben ser enfrentados de manera distinta (10,13).

La baja AF y las conductas sedentarias han incrementado de manera importante también en la población infantil. Se calcula que aproximadamente el 80% de los niños y adolescentes entre 11 y 17 años no cumplen con las recomendaciones globales de actividad física para su edad (14) .

Diversos factores relacionados con la creciente urbanización y los avances tecnológicos favorecen actualmente el aumento en las conductas sedentarias, lo que a su vez también se relaciona con inactividad física. El mayor acceso a pantallas, internet y videojuegos, la creciente inseguridad y criminalidad, la falta de espacios para realizar actividades recreativas y deportivas, la mala calidad del aire, entre otros factores, han influido en el hecho de que los niños y adolescentes inviertan más horas al día en conductas sedentarias (15,16).

### Costo económico de la inactividad física

En el 2018, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que los costos económicos a nivel mundial relacionados con la inactividad física alcanzan los US\$54,000 millones en atención de salud directa, de los cuales el 57% corresponde al sector público, y además se estima un costo de US\$14,000 millones atribuibles a la baja productividad (17). Estas cifras probablemente aumentarán debido a que la inactividad es cada vez más frecuente en edades más tempranas y repercutirá de mayor manera en la futura fuerza laboral. El hecho de que un niño tenga conductas obesogénicas, dentro de las que se encuentran la inactividad física y el sedentarismo, aunque a corto plazo no parezca tener un impacto económico tan importante, repercutirá conforme su edad avance, ya que aumentará la

probabilidad de que padezca obesidad y de que continúe con esta condición en la vida adulta, lo que puede resultar en baja productividad, menores ingresos económicos, reducción de oportunidades y mayor riesgo de padecer enfermedades (18).

### Recomendaciones de actividad física

Para la población infantil, las recomendaciones de actividad física por salud que la OMS establece consisten en realizar 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa al día o 3 horas de actividad física leve al día (19).

### Actividad física y conductas sedentarias en México

Según datos de la ENSANUT 2016, sólo el 17.2% de la población entre 10-14 años de edad cumple con la recomendación de actividad física de la OMS, es decir, realizan al menos 60 minutos de actividad moderada-vigorosa los 7 días de la semana (3). Además, en 2016 la prevalencia de tiempo frente a pantalla en niños en edad escolar de >2 h/día fue del 71.7% (3,20). En niños, las recomendaciones de actividad física se pueden cumplir al participar en deportes organizados y en juego activo, pero según Mexico's Report Card on Physical Activity for Children and Youth, en los últimos años los niños y jóvenes mexicanos en general han invertido pocas horas a este tipo de actividades, mientras que se observan niveles altos de actividades sedentarias, que llegan a alcanzar porcentajes de hasta 73.4% del tiempo durante el día (21,22). A pesar de la oportunidad que se tiene de fomentar la práctica de actividades deportivas y la enseñanza sobre la importancia de actividad física en las escuelas, la realidad es que solo el 36.6% de las escuelas públicas en nuestro país provee al menos 1 hora de clases de educación física a la semana a niños escolares (23). Esto significa que la importancia de la actividad física no está siendo promovida en gran parte de las escuelas públicas, las cuales representan el 90.1% a nivel primaria y el 91.0% a nivel secundaria del total de escuelas de educación básica en México (24). Esto es preocupante ya que los bajos niveles de actividad física y los altos niveles de comportamientos sedentarios se han identificado como factores de riesgo para niveles altos de adiposidad y obesidad infantil (25,26), padecimiento cuya prevalencia también ha incrementado en las últimas décadas (16) y se relaciona con diversas comorbilidades, como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares.

Un factor sumamente importante para el desarrollo de hábitos saludables, no solamente en relación a la actividad física sino también a la alimentación, es el hogar y las costumbres ahí aprendidas o fomentadas. Los padres tienen un rol trascendental en el fomento de

prácticas deportivas y estilos de vida activos en los niños y adolescentes (27,28), por lo que el enfoque de las intervenciones educativas centradas en la mejora de hábitos alimenticios y de actividad física de los niños se centran cada vez más en la familia (28,29).

## ANTECEDENTES

### Estudios de intervención

Internacionalmente se han propuesto modelos de intervención educativa para la modificación de hábitos dietéticos y de actividad física en niños escolares y en adolescentes, pero hay gran heterogeneidad en estos estudios, tanto en los diseños como en el grupo al cual va dirigida la intervención, ya que en algunos casos se han dirigido solamente a los niños (30,31) y en otros casos se han dirigido solamente a los padres, buscando influir en los niños a través de los padres (32–34).

Ha habido diversas intervenciones educativas dirigidas a mejorar hábitos alimenticios, actividad física, conductas sedentarias y para modificar el IMC de los niños y adolescentes; algunas de estas intervenciones no encontraron efectos significativos sobre estas variables (35–37). Lo que se puede identificar de los primeros dos estudios y que incluso los autores concluyen, es que no es suficiente dirigir la intervención únicamente a los niños a través de la escuela para generar un verdadero impacto en la salud, sino que es importante dirigir las estrategias al ambiente del hogar y no solamente al escolar (35,36).

En el estudio de Maddison y cols, llevado a cabo en Nueva Zelanda, dirigido a disminuir las conductas sedentarias y tiempo invertido frente a pantallas en niños de 9 a 12 años a través de una intervención basada en el hogar, aunque si incluyeron a los padres, se tuvo muy poco contacto directo con ellos para desarrollar la estrategia de enseñanza, invitándolos a una sola sesión y contactándolos solamente una vez a mitad del seguimiento. Los autores, no encontraron efectos en las variables de desenlace mediante esta estrategia de intervención (37).

Otros autores si han encontrado efecto de las intervenciones educativas sobre las variables relacionadas con actividad física y sedentarismo. Uno de estos estudios, realizado por Romo y cols, en población latinoamericana, específicamente en niños preescolares ecuatorianos; encontró disminución en el porcentaje de participantes que pasaban 2 horas o más frente a la televisión (-7.6%,  $p = 0.03$ ). El diseño de este estudio fue cuasiexperimental y no se contó con un grupo control (38).

Kharofa y cols desarrollaron un instrumento para ayudar a los padres a involucrarse en el desarrollo de un plan de actividad física de sus hijos, en el cual se observó que los padres tienen buena disposición para recordar el plan de actividad para sus hijos y se logró una buena adherencia al plan por parte de los niños, principalmente a corto plazo (34).

La intervención realizada por Morgan y colaboradores se enfocó a orientar tanto a los padres como a sus hijos sobre un cambio en los hábitos; al modificar hábitos en los padres demostraron que también se logró cambios de hábitos en los hijos. Esto pudo verse específicamente en la disminución de peso corporal ( $d=0.24$ ;  $p<0.001$ ) y aumento en la actividad física de los padres ( $d=0.46$ ;  $p<0.05$ ), así como en la disminución en la adiposidad ( $d=0.07$ ;  $p<0.05$ ) y aumento en la actividad física ( $d=0.50$ ;  $p<0.05$ ) de los niños (39).

En dos revisiones sistemáticas, evaluaron estudios de intervención que tomaron en cuenta tanto el contexto del hogar, como de la escuela y la comunidad y que también involucraron a los padres; se identificó características en común de los estudios que fueron efectivos en provocar cambios significativos en los hábitos alimentarios y de actividad física de los niños. Algunas de las principales características en común fueron las siguientes: enfoque en proveer conocimiento a los niños y padres, repetición de conductas, planeación para conseguir apoyo social, mayor participación e involucramiento de los padres, promoción de la reestructuración del ambiente del hogar, entre otras (24, 25).

Si se toma en cuenta lo que plantea el modelo ecológico de la salud-enfermedad, el ambiente es un factor crucial para el desarrollo de la mayor parte de las morbilidades y específicamente de las enfermedades crónicas no transmisibles. Esta influencia ambiental inicia desde el contexto familiar, ampliándose al contexto escolar, comunitario y finalmente nacional (42). Es por esto que la integración de los principales personajes que influyen en la formación de hábitos durante esta etapa de la vida, que son los padres y el ambiente escolar, es tan importante a la hora de desarrollar modelos de intervención educativa.

### Intervenciones educativas en México

Diversas intervenciones educativas que se han llevado a cabo en México con el fin de mejorar comportamientos relacionados con la salud en niños escolares han encontrado resultados positivos en la modificación de hábitos y en el riesgo de padecer sobrepeso u obesidad.

Varios autores que desarrollaron intervenciones educativas dirigidas a la modificación de hábitos tanto de alimentación como de actividad física, se enfocaron a estudiar, como principales efectos de interés, la modificación de variables metabólicas o antropométricas que representan la condición nutricia de los niños. Por ejemplo, Alvirde-García y cols, quienes implementaron el programa Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health (CATCH) (43). Este programa se enfocó específicamente al currículo escolar mediante libros de texto y cuadernos de trabajo, programas de alimentación y ejercicio impartidos por profesores, guías y tarjetas de actividades y modificación de los alimentos ofrecidos por la cooperativa escolar. En la versión mexicana, llevada a cabo en escuelas públicas y privadas de dos comunidades del Estado de México (n=2,682), se observaron menores incrementos del IMC en el grupo intervenido que en el grupo control (1.6 vs 1.9 kg/m<sup>2</sup>, p<0.01), así como menor consumo de calorías totales, pan, grasa y azúcares después de 3 años de seguimiento. Los autores reportaron que estos efectos moderados fueron observables no de forma inmediata, sino a largo plazo (hasta el tercer año de la intervención), con una suficiente magnitud que permitió modificar la pendiente de ganancia de peso (44). Moran y cols, desarrollaron un estudio de antes y después, en el que, mediante una intervención llevada a cabo a través de sesiones presenciales quincenales en grupos pequeños con niños y adolescentes con obesidad y con hígado graso no alcohólico (n=46) y sus padres en la Ciudad de México, reportaron disminución del IMC en 93.5% en de los niños participantes, así como disminución en los niveles de AST en 87% de ellos (45). Shama y cols desarrollaron un programa en diversas escuelas primarias del Estado de México (n=1,019), mediante talleres para niños y profesores, así como facilitación del desarrollo de actividad física y distribución de agua y alimentos saludables dentro de la escuela, entre otras estrategias. Ellos concluyeron que su estrategia fue efectiva para mantener el IMC de los niños pero reconocieron la necesidad de involucrar activamente a los padres y profesores con el fin de obtener un mayor impacto en el riesgo de padecer sobrepeso u obesidad de los niños (46).

Bacardí-Gascón y cols además de evaluar medidas antropométricas que reflejaran la condición nutricia de los participantes, evaluaron el cambio en actividad física y componentes del comportamiento sedentario. Mediante una intervención educativa basada en el Modelo Ecológico de Bronfenbrenner, aplicada a niños de 2do a 3er grado de cuatro escuelas primarias en Tijuana, Baja California Norte (n=532), implementaron material como parte del currículo escolar, así como sesiones presenciales semanales con los niños y

mensuales con los padres. La intervención tuvo una duración de 6 meses, y el seguimiento se mantuvo durante 24 meses. A los 6 meses encontraron diferencias en el IMC entre los grupos de intervención y control (-0.82, IC95% -0.97 a -0.67;  $p = 0.0001$ ). Al final de los 24 meses de seguimiento se identificó aumento en el valor z del IMC y circunferencia abdominal, pero disminución en la prevalencia de obesidad. Respecto a las medidas de actividad física y conductas sedentarias, identificaron que el grupo intervenido disminuyeron las horas que los niños invertían frente a la TV de  $1.84 \pm 1.17$  a  $1.68 \pm 0.90$  h/día ( $p=0.02$ ). También en el mismo grupo disminuyó el tiempo al día sentados ( $9.94 \pm 0.39$  a  $9.45 \pm 1.91$ ;  $p=0.001$ ) y aumentaron las horas a la semana practicando deporte ( $1.35 \pm 2.01$  a  $2.12 \pm 2.49$ ;  $p=0.0001$ ). Sin embargo, los autores solo mencionaron el cambio en estas variables en el grupo intervenido, pero no se realizó una comparación con el cambio observado en el grupo control (47).

Algunos investigadores mexicanos han evaluado intervenciones para disminuir el riesgo de sobrepeso y obesidad, específicamente mediante la modificación de la actividad física y las conductas sedentarias. Urquidez-Romero y cols desarrollaron un programa educativo en escuelas primarias de Sonora ( $n=159$ ) dirigido a fomentar la actividad física y disminuir las conductas sedentarias. Este programa tuvo un efecto positivo en mejorar la participación y el conocimiento de las actividades recreativas de los niños, además de lograr una disminución en el porcentaje de niños que pasaban 2 horas o más al día frente a la televisión (-12%), aunque ésta última no fue estadísticamente significativa (48).

Gatica-Domínguez y cols, desarrollaron un programa extenso e integral dirigido a niños, padres, maestros, autoridades educativas, líderes comunitarios y autoridades del gobierno local, en 8 escuelas primarias distribuidas en dos comunidades del estado de Morelos ( $n=214$ ), en donde las acciones se encaminaron a sensibilizar a los maestros respecto a la necesidad de promover hábitos saludables en los alumnos, realizar talleres para niños y para los padres, generar vínculos de colaboración entre autoridades locales y profesores para poder llevar a cabo eventos deportivos, promover la vinculación con profesores de educación física, proveer material lúdico para los niños, sensibilizar a las autoridades para proveer infraestructura que favorezca la realización de actividad física en la comunidad, desarrollar cursos de verano y llevar a cabo eventos lúdicos extraescolares. Ellos, además evaluaron la cantidad de actividad física realizada por los niños mediante el uso de podómetros, buscaron cambios en variables que reflejaran su condición física mediante la prueba de velocidad de 50 metros planos y la prueba de distancia recorrida en marcha de

6 minutos. Después de 3 años de intervención, se observó que la mediana de pasos al día fue mayor en los niños de la comunidad intervenida que en los niños de la comunidad que actuó como control (15,161 vs 13,749 pasos/día;  $p < 0.05$ ). Respecto a los resultados de las 2 pruebas de condición física realizadas, la mediana de tiempo en la prueba de velocidad fue menor en la comunidad intervenida que en la comunidad control (11.3 vs 13.8 segundos;  $p < 0.001$ ) y la mediana de la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 minutos fue mayor en la comunidad intervenida que en la comunidad control (550 m vs 420 m;  $p < 0.001$ ) (49).

Finalmente, Quizán-Plata y cols, a través de un programa que involucraba la enseñanza tanto a niños escolares ( $n=129$ ) como a sus padres mediante talleres sobre nutrición y actividad física, encontraron mayores niveles de actividad física en el grupo intervenido que en el grupo control (6.4 vs. 4.5 hrs/semana,  $p=0.04$ ) y menor tiempo en actividades sedentarias (12.5 vs. 16.7 hrs/semana,  $p=0.006$ ) (50).

#### Estudios de intervenciones que utilizan medios electrónicos

En los últimos años, gracias al creciente avance tecnológico y al importante incremento en el acceso y uso de dispositivos electrónicos, se han propuesto intervenciones para la modificación de hábitos de salud desarrolladas a través del empleo de medios digitales. Nguyen y cols llevaron a cabo en el 2011 una revisión sistemática que evaluó intervenciones interactivas desarrolladas a través de medios digitales para la prevención y tratamiento de obesidad y comportamientos relacionados a ésta. Los autores identificaron que 17 estudios demostraron respuestas significativas en las variables de resultado y 11 estudios demostraron cambios en el porcentaje de adiposidad. Sin embargo, plantean que hace falta la realización de más estudios con mayor calidad metodológica para poder obtener resultados concluyentes sobre la utilidad de los medios digitales en la modificación de hábitos de salud (51). Un ejemplo de una intervención exitosa desarrollada mediante medios digitales se encuentra en el estudio llevado a cabo por Knowlden y cols, en el que compararon 2 intervenciones dirigidas a las madres de niños escolares e impartidas a través de 5 módulos enviados por correo electrónico. La intervención principal titulada “EMPOWER” se basó en constructos de la Teoría Cognitiva Social, mientras que la intervención recibida por el grupo control, titulada “Healthy Lifestyles” se basó simplemente en la transmisión de conocimientos sobre hábitos saludables. El objetivo era modificar constructos maternos relacionados con el ambiente en el hogar al que los niños se encuentran expuestos, así como modificar comportamientos en la alimentación, de

actividad física y conductas sedentarias en los niños. Al año de seguimiento se encontró un incremento en el consumo de fruta y verdura en el grupo intervención. Aunque hubo incremento en los minutos de actividad física al día realizada por los niños y disminución en los minutos al día frente a pantallas notorios al mes de iniciar la intervención, estos efectos no fueron estadísticamente significativos al año de seguimiento (52).

### Estudios enfocados a modificar actividad física y conductas sedentarias y su efecto sobre parámetros metabólicos y condición nutricia

Pocos estudios en la literatura evalúan intervenciones enfocadas específicamente a modificar hábitos de actividad física y conductas sedentarias y su efecto sobre la condición nutricia y parámetros metabólicos; la mayoría de estudios se dirigen a la modificación de hábitos alimentarios y de actividad física. Epstein y cols. realizaron una intervención en la que demostraron que al reducir a la mitad el tiempo que niños estadounidenses de 4 a 7 años de edad invertían frente a la televisión o la computadora, se lograba reducir el IMC, en evaluación realizada a los 24 meses de seguimiento. La intervención en este estudio consistió en la implementación de un dispositivo que se instalaba en las pantallas del hogar de los participantes y permitía medir el tiempo que cada miembro de la casa invertía frente a ellos, además de que permitía establecer un límite de tiempo semanal, que se reducía en 10% cada semana hasta alcanzar una reducción del 50% respecto al tiempo basal. A los niños se les motivaba visualmente con un cuadro de estrellas y con un máximo de USD\$2.00 a la semana si no rebasaban el límite establecido de tiempo frente a televisión o computadora. Adicionalmente, a los padres se les enviaban cartas semanales con ideas para disminuir las conductas sedentarias de los niños. Se identificó una media de reducción del tiempo frente a pantallas promedio de  $-17.5 \pm 7.0$  hrs/semana en el grupo intervenido vs  $-5.2 \pm 11.1$  hrs/semana en el grupo control. Con diferencias entre grupos estadísticamente significativas entre los 6 y 12 meses de seguimiento. Respecto al cambio en el IMC (en puntaje Z), los investigadores encontraron una disminución de  $-0.24 \pm 0.32$  en el grupo intervenido vs  $-0.13 \pm 0.37$  en el grupo control, con diferencias entre grupos estadísticamente significativas de la medición basal a los 6 meses ( $p = 0.02$ ) y de los 6 a los 12 meses ( $p = 0.03$ ) (53).

Respecto al efecto de intervenciones educativas enfocadas a la actividad física y su efecto sobre parámetros metabólicos, autores como Kong y cols, o Hrafinkelsson y cols, no encontraron diferencias significativas sobre variables como niveles de insulina en ayuno,

índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) y perfil lipídico entre grupos de intervención, a pesar de haber alcanzado mejoras en el nivel de actividad física (54,55).

Anexo 1. Estudios en los que se ha realizado intervención para mejorar hábitos de alimentación y/o actividad física.

### Modelos para el desarrollo de la intervención educativa

Según el Modelo Ecológico de Bronfenbrenner, el desarrollo de cada ser humano, definido como "el cambio perdurable en el modo en que una persona percibe su ambiente y se relaciona con él", está mediado por la interacción de varios sistemas presentes a lo largo de su vida, los cuales poseen niveles jerárquicos de influencia ambiental. El primer nivel, es el microsistema, compuesto por el ser humano como individuo con sus características inherentes particulares. El segundo nivel, llamado mesosistema, se compone por la influencia ejercida por la familia, la comunidad cercana, amigos y escuela. El tercer nivel, o exosistema, representa a la familia extendida, la iglesia, el gobierno local y la influencia de la televisión y los medios de comunicación. Finalmente, el macrosistema abarca la influencia ejercida por el gobierno nacional, los valores sociales y el sistema religioso que caracteriza a la región o país a la que se pertenece (42).

El mesosistema, y específicamente el contexto familiar, representa un factor muy importante para el desarrollo de hábitos y costumbres durante la infancia. Los padres son personajes claves en la formación del estilo de vida futuro en los hijos (56,57). Dentro del mismo mesosistema, la escuela es una plataforma importante también para la formación de hábitos, siendo el lugar en el que los niños invierten más tiempo, después de su hogar (58). Es, por lo tanto, adecuado que una intervención que busque modificar hábitos en los niños se centre en ambos contextos.

Otro modelo a tomar en cuenta en el desarrollo de intervenciones educativas es el Modelo de Creencias de la Salud desarrollado por los psicólogos sociales Hochbaum, Kegeles, Leventhal y Rosenstock en la década de los 50's con el objetivo de explicar la naturaleza de las acciones preventivas en salud implementadas por los individuos. Según este modelo, las acciones que un individuo realice para evitar enfermedades se verán influidas por las percepciones individuales basadas en la percepción y severidad de las enfermedades, las percepciones que el individuo tiene sobre los beneficios y barreras respecto a las acciones, y las claves de estímulo que podrían llevarlo a tomar una decisión y una acción preventiva

(59). Todo esto repercutirá en la probabilidad de que el individuo inicie una acción en específico. Cualquier intervención que se desee realizar dentro del contexto de educación en salud debería tomar en cuenta las variables socio-demográficas y sociales, catalogados por este modelo como factores modificantes de la conducta y de la probabilidad de acción (60).

Una estrategia para modificar dichas creencias en salud son los esfuerzos de comunicación en salud, definidos por Ratzan como "el proceso y efecto de emplear medios persuasivos éticos en la toma de decisiones para el cuidado de la salud humana"(61). En el año 2000, el US Office of Disease Prevention & Health Promotion estableció, a través del Healthy People 2010, las 11 características que debe poseer un esfuerzo efectivo de comunicación en salud de la siguiente manera (62):

- Exactitud: contenido válido y sin errores.
- Disponibilidad: ser transmitido a través de medios accesibles a la audiencia diana.
- Balance: presentar tanto riesgos como beneficios de las acciones potenciales, reconociendo distintas perspectivas.
- Consistencia: poseer consistencia interna y congruencia con la información existente sobre el tema.
- Competencia cultural: tomar en cuenta las características étnicas, culturales, raciales, de lenguaje, educativas, etc., de los grupos a quienes se dirige el mensaje tanto en su diseño como en su implementación.
- Evidencia base: poseer un sustento científico relevante y riguroso.
- Alcance: encontrarse al alcance de la mayor cantidad de personas pertenecientes al grupo o población diana.
- Fiabilidad: provenir de una fuente confiable y actualizada.
- Repetición: enviarse y transmitirse de forma repetitiva para reforzar el mensaje y su impacto en la audiencia.
- A tiempo: ser provisto en el momento en el que la audiencia sea más receptiva.
- Entendible: utilizar un nivel de lenguaje y medio de transmisión adecuado para la audiencia a quien va dirigido.

## Intervenciones con medios digitales como estrategias de Comunicación en Salud

Dentro de las estrategias desarrolladas como parte de la Comunicación en Salud, hoy en día es cada vez más común incluir el empleo de medios digitales, facilitados por el gran aumento en la accesibilidad que la población tiene a las tecnologías. A inicios del siglo XXI se introdujo el término eHealth en la literatura médica, definido por Eysenbach G. como "un campo emergente en la intersección de la informática médica, la salud pública y los negocios, refiriéndose a los servicios de salud e información administrados o mejorados a través del internet y tecnologías relacionadas. En un sentido más amplio, el término caracteriza no solamente un desarrollo tecnológico, sino también una mentalidad, una manera de pensar, una actitud y un compromiso para el pensamiento global interconectado, para mejorar la atención a la salud de manera local, regional y mundial mediante el uso de tecnologías de información y comunicación" (63). Esta amplia definición es la más utilizada actualmente para referirse a este término relativamente nuevo que continuamente provee de nuevas formas de interacción y facilita la creación de nuevos modelos de intervención, abarca principalmente 3 dominios dentro de la atención a la salud actual (64):

1. Salud en nuestras manos: representa el uso de tecnologías móviles que facilitan el acceso a información relacionada con la salud en cualquier momento.
2. Interacción por la salud: representa la manera en la que la comunicación relacionada con la salud se facilita a través del uso de tecnologías, ya sea información de proveedor a consumidor, de consumidor a consumidor o de proveedor a proveedor.
3. Salud facilitadora de datos: representa la recolección, administración, análisis y aplicación de datos relacionados con la salud a través del uso de tecnologías.

El uso de eHealth representa un espectro muy amplio que depende del tipo de intervención y de la población a la que ésta vaya dirigida, abarcando el uso de internet, aplicaciones, foros de discusión en línea, dispositivos electrónicos, formas de registro de expedientes electrónicos, etc (65). Según Shaw T, et al. las intervenciones que emplean alguna forma de eHealth deben tratar de abarcar los tres dominios del constructo, a fin de poseer mayor potencial de impacto. De acuerdo a esto, una intervención educativa que emplee medios digitales para modificar hábitos en salud debería facilitar el acceso que la población tenga a la información relacionada con la salud, proveer oportunidades para la comunicación entre la población y el personal de salud y facilitar la obtención de datos que puedan guiar a la toma de decisiones en salud (64).

Dentro del contexto de la eHealth surge también el término conocido como mHealth, o salud móvil, que hace referencia al uso de medios inalámbricos (66), específicamente dispositivos

inteligentes y portátiles, para la facilitar el uso de servicios de salud y la accesibilidad a la información (67).

### Acceso a medios electrónicos en México

Según el Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH) 2013, en ese año, el 30.7% de los hogares de México tenían conexión a internet y el 60.2% de la población poseía un celular (68).

En la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019, se reportó que el 76.6% de la población urbana y el 47.7% de la población rural de México es usuaria de internet. El 95.5% de los usuarios de internet acceden a él a través de un teléfono inteligente (smartphone) y 62.1% lo hace a través de computadoras. Dentro de los tipos de uso de internet, el 90.7% de los usuarios lo utilizan para buscar información y el 83.8% lo utiliza como apoyo a la educación (69). De acuerdo a esto, el empleo de estos principales medios electrónicos, cada vez más accesibles a la población, puede ser una buena manera de implementar intervenciones educativas desde la perspectiva de la eHealth y mHealth, dirigidas a mejorar la accesibilidad de la población a la información relacionada con la salud y la comunicación con el personal de salud.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México existe una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares, representando un serio daño para su salud y bienestar, lo que generará una carga económica difícil de sobrellevar para la sociedad en un futuro no muy lejano (27).

La creciente inactividad física es uno de los más grandes problemas de salud pública. Existe un bajo porcentaje de población escolar (17.2%) que cumple con las recomendaciones de actividad física diaria. Asimismo, un alto porcentaje de niños escolares (71.7%) pasan >2hr/día frente a una pantalla, lo cual representa un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad y enfermedades crónico degenerativas (3). La inactividad física y las conductas sedentarias se relacionan con el sobrepeso y además con alteraciones metabólicas, como el metabolismo de los hidratos de carbono y grasas.

Las estrategias de intervención dirigidas a aumentar el nivel de actividad física o a disminuir las conductas sedentarias deben enfocarse en niños y adolescentes, cuando se están estableciendo hábitos. Las estrategias que se enfocan solo en el niño y que no consideran

el ambiente familiar, escolar y comunitario son poco efectivas para producir cambios en los estilos de vida (35,36).

## JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de sobrepeso y de obesidad en nuestro país ha incrementado de manera importante, alcanzando uno de los niveles más altos mundialmente, pero especialmente alarmante es su incremento en la población infantil, pues representan un importante riesgo para el desarrollo de comorbilidades que hoy en día ya son problemas de salud pública y que en un futuro representarán una carga aún mayor para las familias y el sector salud. Este panorama exige la búsqueda de estrategias de intervención que sean efectivas, integrales y dirigidas al contexto de la población y no solamente al individuo.

Las escuelas primarias son una plataforma adecuada para el desarrollo de intervenciones educativas ya que, por una parte, los niños se encuentran en una edad propicia para la formación de hábitos saludables y, por otro lado, es aún factible involucrar la participación activa tanto de los padres como de los profesores, personajes que poseen un rol influyente en este proceso. Para esto, combinar el uso de medios digitales con educación directa mediante actividades presenciales puede ser una estrategia accesible que permita lograr un mayor impacto en la promoción de la adquisición de conductas saludables.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto de la intervención “Aliméntate y Actívate Sanamente” en la modificación del nivel de actividad física y conductas sedentarias de niños escolares (1º– 4º año) de dos escuelas primarias de la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México a un año de seguimiento, en comparación con un grupo control sin intervención?

## OBJETIVOS

### General

- Evaluar, mediante la comparación entre grupo de intervención y control, el impacto de una intervención educativa basada en el empleo de medios digitales y actividades presenciales con niños, padres y profesores, sobre el nivel de actividad física y conductas sedentarias de los niños escolares.

### Específicos

- Describir las características sociodemográficas y conductuales de los niños escolares del grupo intervención y control a tiempo basal.

- Comparar intra grupos el cambio en el nivel de actividad física en min/semana de AFMV y conductas sedentarias en min/día frente a pantallas de los niños escolares del grupo de intervención y grupo control a lo largo del seguimiento.
- Comparar entre grupos el cambio en el nivel de actividad física y conductas sedentarias de los niños escolares del grupo de intervención y grupo control a lo largo del seguimiento.
- Identificar factores sociodemográficos que influyeron en la modificación de la actividad física y conductas sedentarias en los participantes.

## HIPÓTESIS

- La intervención educativa producirá una diferencia promedio de al menos 1.9 hr/semana (16 min/día) más de AFMV en el grupo de intervención comparado con el grupo control de alumnos en 1º a 4º año de primaria, independientemente del estado nutricional inicial.
- La intervención educativa producirá una diferencia promedio de 4.2 hr/semana (36 min/día) menos de tiempo frente a pantallas en el grupo de intervención comparado con el grupo control de alumnos en 1º a 4º año de primaria, independientemente del estado nutricional inicial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño

Se trata de un estudio longitudinal que surge del análisis secundario de la base de datos de un ensayo comunitario cuyo objetivo principal fue evaluar el efecto de una intervención a distancia y presencial enfocada a niños y padres de familia para mejorar la condición nutricional y metabólica de niños de escuelas primarias de la Ciudad de México. El estudio con título “Efecto de una intervención educativa sobre el puntaje Z de IMC en niños escolares, con la participación de profesores, padres, internet y teléfono móvil” fue aprobado por los Comités de Investigación, Ética y Bioseguridad del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) (70,71).

### Participantes

Alumnos de cuatro escuelas primarias de la delegación Cuauhtémoc de la Ciudad de México, dos escuelas privadas y dos escuelas públicas.

## Criterios de selección

### Inclusión

- Niños de 1º a 4º grado, ambos sexos, inscritos en las escuelas primarias seleccionadas.
- Se incluyó a todos los niños independientemente de su estado nutricional.
- Niños que cuenten con la aceptación de sus padres para participar en el estudio mediante la firma de la carta de consentimiento informado y con el asentimiento firmado por los niños.

### Exclusión

- Niños que estuvieran participando en algún programa de reducción de peso, con o sin tratamiento farmacológico.
- Niños portadores de alguna enfermedad crónica (ej. asma, enfermedades reumatológicas, diabetes, distiroidismo, síndrome de intestino irritable).

### Eliminación

- Niños cuyos padres no respondieron el primer cuestionario de "Ejercicio y Sedentarismo del Niño" y, por lo tanto, no contaran con una medición basal de actividad física y conductas sedentarias.

## Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se calculó en base a la variable de resultado primaria que es el cambio en el nivel de AFMV diaria en los niños. El número de niños participantes se obtuvo usando la siguiente fórmula:

$$n_1 = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2/r)(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

El cálculo se realizó para comparación de medias entre dos grupos con mediciones repetidas, basado en el estudio de intervención en hábitos alimenticios y actividad física en escolares de Hermosillo, Sonora, de 6-8 años de edad realizado por Quizán-Plata y cols (72). Con un poder estadístico del 80%, prueba a dos colas y nivel de significancia del 5%, un tamaño de muestra de 49 niños por grupo sería

adecuado para detectar una diferencia de 1.9 horas de AFMV/semana entre los grupos de estudio.

Utilizando como referencia el mismo estudio de Quizán-Plata y cols, y la misma fórmula para comparación de medias entre dos grupos con mediciones repetidas, con un poder de 80%, prueba de dos colas y significancia del 5%, se requeriría un tamaño de muestra de 21 niños por grupo para poder detectar una diferencia de - 4.2 hr/semana de tiempo frente a pantallas entre el grupo de intervención. Dado que se trata del análisis secundario de una base de datos de un ensayo que ya se realizó, no se necesita calcular pérdidas de seguimiento.

## Muestreo

Se seleccionaron por conveniencia dos escuelas públicas y dos privadas. Se realizó la asignación a los grupos de intervención y control, dos escuelas en cada grupo. Se realizó una invitación a participar en el estudio a todos los alumnos que formaran parte de las escuelas seleccionadas, junto con sus padres.

## Intervención

La intervención educativa se tituló “Aliméntate y Actívate Sanamente” (ALAS) y se realizó de octubre de 2013 a julio de 2014. Ésta constó de dos partes principales, una que involucraba la intervención con los padres y la otra con los niños:

- Estrategias dirigidas a los padres
  - Guías: Durante la intervención se entregaron 2 guías a los padres con información y recomendaciones generales de alimentación balanceada y prevención del sedentarismo.
  - Sitio web: Se desarrolló un sitio web anidado al sitio oficial del HIMFG, donde cada 2 semanas se trataba uno de 20 temas relacionado con el sobrepeso, la obesidad, la actividad física, y riesgos para la salud asociados a la obesidad. También dentro de la página los padres recibían recomendaciones e ideas para refrigerios escolares, guías sobre alimentación y actividad física saludable y una herramienta para facilitar el cálculo e interpretación del IMC.
  - Mensajes al teléfono móvil: Cada semana se envió un mensaje corto de aproximadamente 25 palabras a los padres. Éste se relacionaba

con cada uno de los temas tratados en la página web. En total se enviaron 40 mensajes a lo largo de la intervención.

- Actividades presenciales: Cada 2 meses se llevó a cabo una sesión en la que se daba asesoría sobre alimentación y actividad física, se respondían preguntas y se recibían comentarios de los padres. En total se llevaron a cabo 3 sesiones de 1 hora.
  
- Estrategias dirigidas a los niños
  - Talleres: Cada 2 meses se realizó un taller con los niños, impartido por dos nutriólogas y un educador físico (4 talleres de 1 hora de duración en total). En ellos se buscó reforzar la enseñanza a los niños sobre alimentación saludable y actividad física mediante juegos y materiales educativos.
  - Materiales educativos: Los materiales educativos que se utilizaron involucraron el Plato del Bien Comer (EE) y la pirámide de actividad física.
  - Visita al Museo Universum: Se invitó a los niños y a los padres a visitar la sala "Salud y Vida en Equilibrio" del Universum, Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
  - Carteles: En las escuelas que formaron parte del grupo intervenido se colocaron cada semana carteles relacionados con el tema actual de la página web. Se colocaron 9 carteles en total en diferentes áreas de las escuelas.
  
- Estrategias dirigidas a modificar las variables de estudio:

Dentro de las actividades llevadas a cabo tanto con los padres como con los niños, algunas se dirigieron específicamente a la modificación en la actividad física y conductas sedentarias. Dentro de la segunda guía para padres, en el sexto tema se desarrolló la importancia de la prevención de las conductas sedentarias. De los temas publicados quincenalmente en la página web, 6 se enfocaron en la promoción de actividad física (temas 3, 4, 6, 8, 20 y publicación pre-vacacional) y 3 trataban información sobre las conductas sedentarias (temas 1, 7 y publicación pre-vacacional). Cinco mensajes de texto enviados al teléfono móvil de los padres mencionaban la importancia

de la actividad física y 4 se mencionaban la importancia de disminuir conductas sedentarias.

Dentro de las estrategias dirigidas a los niños, 3 carteles mencionaban la importancia de realizar actividad física (carteles 1, 2 y 4) y uno transmitía información sobre el riesgo de pasar mucho tiempo frente a pantallas (cartel 5). Como parte del material educativo provisto, se entregaron a los niños manteletas con la pirámide de actividad física y ejercicio. Finalmente, en todas las sesiones presenciales con los padres y los talleres con los niños, la mitad de la sesión se dirigió a promover la actividad física y disminuir las conductas sedentarias.

Ya que la intervención estaba dirigida, en primer lugar, a la modificación de hábitos alimenticios en los niños, la estructura del material educativo se enfocó principalmente en dichas variables. Sin embargo, el objetivo principal del material dirigido a influir en la actividad física y conductas sedentarias fue el de generar conocimientos tanto en los padres como en los niños y el promover la intención de cambio de comportamientos, sin ser diseñados con base en una estrategia específica para la generación de hábitos o modificación de conductas.

El grupo control (GC) no recibió ninguna intervención, los padres no recibieron mensajes vía página web ni correo electrónico, ni se implementó ninguna estrategia educativa dentro de la escuela. En los participantes de este grupo se realizaron las mismas mediciones que en el grupo de intervención (GI).

## Variables

### **Dependientes:**

- Actividad física, medida en minutos de actividad física moderada a vigorosa a la semana y minutos totales de actividad física a la semana.
- Conductas sedentarias, expresadas en minutos al día frente a pantallas y/o televisión.

**Independiente:** Intervención educativa para la modificación de hábitos de alimentación, actividad física y conductas sedentarias.

**Confusoras:** edad, sexo, nivel socioeconómico, escolaridad de los padres, condición nutricia, tipo de escuela, integración familiar, uso de teléfono e internet.

## Recolección de datos

### Información sociodemográfica

La información sociodemográfica se obtuvo mediante un cuestionario administrado a los padres al inicio del estudio, obteniendo los datos sobre la edad y sexo de los hijos, así como el nivel educativo de los padres y las características de su vivienda. Se creó la variable "nivel socio-económico", la cual fue construida utilizando variables como las propiedades y bienes que poseía la familia, si contaban o no con teléfono o internet, etc. En total se tomaron en cuenta 10 ítems que, mediante el análisis de componentes principales, conformaron el índice de salida. Cada hogar recibió un puntaje de acuerdo a sus bienes y características. Dicho puntaje fue después clasificado en terciles para evaluar el nivel-socioeconómico.

### Encuestas sobre actividad física y conductas sedentarias

La información relacionada con la actividad física y las conductas sedentarias se obtuvo a través de un cuestionario desarrollado para este estudio, titulado "Ejercicio y Sedentarismo en el Niño" (Anexo 2), el cual fue respondido por los padres de los participantes en tiempo basal, así como a los 6 y 12 meses de seguimiento. Este instrumento se basó en modificaciones realizadas al Cuestionario de Actividad e Inactividad de los Estudiantes Mexicanos (CAINM). El CAINM fue un cuestionario desarrollado a final de la década de los años 90, a partir del Youth Activity Questionnaire (YAQ) y el Television and Video Measure (TVM)(73). Se modificó para adaptarlo a la población mexicana, validado en niños de 10 a 14 años de edad. Consta de 28 ítems de opción múltiple, en donde los niños deben auto-reportar la cantidad de tiempo aproximado en horas que invirtieron en distintas actividades físicas, deporte y en comportamientos sedentarios, así como las horas diarias de sueño, durante el último mes (74). El cuestionario utilizado en este estudio fue modificado a partir del CAINM, ya que se desarrolló para recibir respuestas por parte de los padres, además de que incluyó más ítems de respuesta abierta. Consta de 2 partes: la primera, con 17 ítems dirigida a recabar información sobre actividades y comportamientos sedentarios, y la segunda, con 10 ítems, enfocada en la información sobre el tipo de actividad física y deportiva practicado por los hijos. En

total incluyeron 12 ítems de respuesta abierta y 15 ítems de opción múltiple. Los ítems y sus objetivos se resumen de la siguiente manera:

<b>Ítems</b>	<b>Objetivo</b>
1-3	Conocer si poseen televisión y tiempo dedicado a ver televisión entre semana.
4-5	Conocer si poseen computadora y tiempo dedicado a utilizar la computadora.
6-7	Conocer si poseen consolas de videojuegos y tiempo dedicado a jugar videojuegos en computadora, televisión o celular.
8	Conocer si poseen reproductor de DVD o Blue Ray.
9	Conocer el tiempo al día que el niño pasa sentado (leyendo, haciendo tarea, escuchando música, jugando juegos de mesa).
10-11	Conocer los hábitos alimenticios frente a pantallas.
12-14	Conocer el tiempo de sueño de los niños.
15	Conocer la cantidad de tiempo que el niño pasa en la escuela.
16-17	Conocer el tiempo de transporte casa-escuela y tipo de transporte utilizado.
18-22	Conocer el tiempo y tipo de actividad física y ejercicio realizado por el niño entre semana y en fin de semana.
23	Conocer si el niño ha realizado de forma frecuente algún tipo de actividad física durante los últimos 7 días.
24-26	Conocer lo que piensan y perciben los padres sobre la actividad física y el tiempo frente a pantallas de su familia.
27	Identificar quién respondió el cuestionario.

La información sobre el tiempo invertido al día por los niños en las distintas actividades reportada por los padres en horas fue convertida a minutos para las conductas sedentarias. Respecto a la actividad física, el tiempo se convirtió en minutos y se registraron solamente los minutos que pudieran clasificarse dentro de actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AFMV) según el tipo de actividad física o de ejercicio que los padres reportaran. Adicionalmente, se construyó una variable que representara los minutos de actividad física total a la semana tomando en cuenta la actividad física de intensidad leve como caminar, practicar yoga, realizar abdominales, etc.

Se tomó la decisión de reportar la actividad física en minutos de AFMV a la semana ya que, reconociendo la dificultad que representa el cuantificar la actividad física en niños y adolescentes debido a la moderada correlación que ésta tiene con la condición cardiorrespiratoria durante esta etapa de la vida y a la falta de un

biomarcador que facilite su simple medición, además de tratarse de un constructo complejo compuesto por diversos dominios, esta es una de las medidas más factibles de obtener a través de un cuestionario y una de las medidas más comúnmente reportadas en la literatura relacionada al tema (75,76). Además, en comparación con la medición a través de METs, los min de AFMV nos permiten no solo conocer si el participante alcanzó intensidad de actividad física deseada sino también la duración de esta intensidad, abarcando una dimensión más del constructo.

En el cuestionario “Ejercicio y Sedentarismo en el Niño” los padres reportaron los distintos tipos de actividad física y ejercicio o deporte que su hijo realiza a la semana, indicando el número de días y el tiempo por sesión. Las actividades y tipos de ejercicio o deporte fueron contrastadas con las categorías presentadas en el Youth Compendium of Physical Activities desarrollado por el Youth Energy Expenditure Workgroup del National Collaborative on Childhood Obesity Research (NCCOR) en Estados Unidos. En este compendio, se presentan los valores METy correspondientes a distintas categorías de actividad física. Los valores METy representan los METs ajustados para corresponder a las características metabólicas y fisiológicas específicas para 4 grupos de edad durante la infancia y adolescencia (6-9 años, 10-12 años, 13-15 años y 16-18 años), calculados mediante la obtención de la razón de la tasa metabólica específica para una actividad sobre la tasa metabólica basal estimada para ese grupo de edad (77). Si la actividad reportada por los padres, correspondía a un valor de METy  $\geq 3.0$ , la actividad fue considerada dentro de la categoría de AFMV y los minutos invertidos en ella se sumaron para obtener el valor semanal total de minutos de AFMV. Adicionalmente se generó una variable dicotómica que permitiera identificar si los participantes realizaban o no algo de AFMV a la semana, esto para cada uno de los tres momentos de medición durante el seguimiento. Se generó también una variable tomando en cuenta la actividad física de intensidad leve para analizar la actividad física total realizada a la semana en el tiempo extraescolar.

Respecto a las conductas sedentarias, se generó una variable que reflejara el principal elemento de este tipo de conductas: el tiempo frente a pantallas. La variable se construyó sumando la cantidad de tiempo que los participantes invertían al día

frente a la TV, utilizando la computadora, jugando videojuegos y utilizando el teléfono celular, reportado por los padres en el cuestionario.

Tanto para la AFMV, como para el tiempo frente a pantallas, se construyó una variable categórica que representara el comportamiento de los participantes a los 6 y 12 meses respecto al tiempo basal. Esta variable reflejaba si los minutos invertidos en AFMV o frente a pantallas se mantuvieron igual, aumentaron o disminuyeron en relación con su valor al inicio del estudio.

### **Mediciones antropométricas**

Las mediciones antropométricas de los niños se realizaron al inicio del estudio, así como a los 6 y 12 meses. Se utilizó una báscula digital (Seca modelo-882, SECA Corp., Hamburg, Germany) con precisión de 0.1 kg para medir el peso. La estatura se midió con un estadímetro (SECA modelo-225, SECA Corp., Hamburg, Germany) con precisión de 0.1 cm, y la circunferencia de cintura con una cinta métrica flexible no elástica (Seca modelo-200).

El puntaje z para el IMC se calculó utilizando el peso, la estatura, la edad y el sexo de los niños tomando a la población de la OMS de 2007 como referente (78).

### **Mediciones de exposición a la intervención**

Durante el desarrollo de la intervención educativa se obtuvieron mediciones de la frecuencia con que los padres accedían al sitio web, así como la frecuencia con que los padres abrían los mensajes de texto enviados al teléfono móvil. Esta información se tomó como una medida indirecta de la exposición que los padres de los niños tuvieron al material educativo de la intervención.

### **Análisis estadístico:**

Se realizó un análisis exploratorio de todas las variables para identificar su distribución. Se utilizó análisis descriptivo de las variables sociodemográficas y de los datos basales presentando las variables cuantitativas con media y desviación estándar si cumplieron con criterios de normalidad, o con mediana y rango intercuartilar de no hacerlo. Las variables cualitativas se presentan en frecuencias y porcentajes. Para comparar las características basales de ambos grupos se empleó la prueba de U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas que no cumplieron

con una distribución simétrica. Las variables que si cumplieron con una distribución simétrica se compararon mediante la prueba de  $t$  de Student para datos independientes. Se empleó la prueba de  $X^2$  para comparar los datos categóricos. Las variables de peso y talla fueron ajustadas por edad y sexo mediante modelos de regresión lineal múltiple.

En el presente estudio se analizó a los participantes del ensayo comunitario original que respondieron el cuestionario "Ejercicio y Sedentarismo del Niño" al tiempo basal y con al menos alguna de las mediciones subsecuentes. La información de los participantes se analizó de acuerdo al grupo al que fueron asignados en el ensayo comunitario. Un participante del grupo control fue eliminado del análisis de la variable "tiempo frente a pantallas", ya que se reportó un tiempo no plausible.

Se comparó el cambio en la actividad física y las conductas sedentarias intragrupo del tiempo basal a los 6 meses, así como del tiempo basal a los 12 meses mediante la prueba de Wilcoxon para datos pareados, ya que la variable no cumplió criterios de normalidad. Para evaluar la diferencia entre grupos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, a fin de comparar las medianas del cambio en estas variables entre los dos grupos. Solamente la variable del cambio en el tiempo frente a pantallas a los 12 meses respecto al tiempo basal presentó una distribución normal, por lo que la comparación entre grupos de las medias de esta variable se realizó empleando la prueba de  $t$  de Student para datos independientes.

Se evaluaron modelos de regresión lineal para evaluar el cambio en tiempo frente a pantallas del basal a los 12 meses. Variables sociodemográficas como el sexo, la edad, la condición nutricia, el tipo de escuela (privada, pública), la escolaridad de la madre, la actividad física, el nivel socioeconómico o la integración familiar se consideraron como covariables dentro del modelo. Sin embargo, ninguna variable resultó ser predictora estadísticamente significativa del cambio en el tiempo frente a pantallas al final del estudio, por lo que dichos modelos no se presentan

Adicionalmente, en el grupo de intervención se evaluaron los datos por aquellos padres que tuvieron mayor exposición al material educativo por haber presentado mayor participación en los elementos de la intervención dirigidos a los padres. El análisis estadístico se realizó en el programa Stata/MP versión 14.0.

### Aspectos éticos

El presente estudio se realizó tomando en cuenta las normas éticas de la declaración de Helsinki (79), y aquellas relacionadas con asegurar el respeto a todos los seres humanos y del Reglamento de Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (80), las cuales ordenan que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

El protocolo fue aprobado por los Comités de Investigación. Ética y Bioseguridad del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) con el número de registro HIM/2013/003. La Secretaría de Educación Pública y directores de las escuelas aprobaron su realización.

Previo al inicio del estudio se explicó a los padres, profesores y alumnos participantes el objetivo y características del proyecto. Los padres y alumnos firmaron una carta de consentimiento y asentimiento informado aceptando participar en el estudio.

### Financiamiento

Para la realización del proyecto de investigación original se contó con Fondos Federales HIM/2013/003.

## RESULTADOS

### Datos demográficos, antropométricos y socioeconómicos

Participaron 407 niños en el ensayo comunitario original del cual surge el presente estudio, 368 (90.4%) respondieron el cuestionario basal sobre actividad física y conductas sedentarias, 201 pertenecientes al grupo de intervención (GI) y 167 pertenecientes al grupo control (GC), con un porcentaje de respuesta del 88.9% (201/226) y 92.3% (167/181), respectivamente (figura 2, Anexos). A los 12 meses, una vez concluido el seguimiento, 50.0% (184/368) de los niños concluyeron con todas las mediciones. No hubo movimientos de los participantes entre los grupos.

Algunos de los participantes que, si completaron el seguimiento y las mediciones de las variables relacionadas con condición nutricia y metabólica del ensayo comunitario fuente, no respondieron específicamente al cuestionario de "Ejercicio y Sedentarismo del Niño" en todas las mediciones. De los 407 participantes del estudio original, 39 participantes fueron excluidos del análisis, ya que no contaban con una medición basal de las variables de interés para este estudio. La figura 2 (ver Anexos) presenta el flujo de participantes a lo largo del estudio.

En el cuadro 3 (ver Anexos) se presentan las características sociodemográficas de los niños participantes estratificados por grupo de estudio al tiempo basal. El GI contó con 201 participantes y el GC con 167 participantes. La mediana de edad observada fue 8.0 (RIC: 7.0 a 9.0) años en ambos grupos. Se identificó una prevalencia conjunta de sobrepeso y obesidad de 42.8% (n = 86) y 50.3% (n = 84) para el GI y el GC, respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa. Respecto a las características demográficas, antropométricas y socioeconómicas, se identificaron diferencias entre grupos en las variables de integración familiar ( $p = 0.001$ ) y posesión de teléfono móvil por la madre ( $p = 0.042$ ). En relación a la primera variable, en el GC había un mayor porcentaje de familias integradas solo por el padre o la madre (39.9% vs 23.7%) en comparación con el GI. En relación a la posesión de teléfono móvil por parte de la madre, se encontró un mayor porcentaje de madres con teléfono en el GI que en el GC (92% vs 85.3%). No se encontraron diferencias en el tiempo de actividad física y tiempo frente a pantallas entre los grupos de estudio. El porcentaje de niños que, al inicio del estudio, no realizaban ningún tipo de AFMV a la semana fue del 26.1% en ambos grupos.

Debido al elevado porcentaje de pérdidas al seguimiento (50%), se evaluaron las diferencias entre los participantes que no completaron el seguimiento a los 12 meses (n=184) en comparación con los participantes que cumplieron con el seguimiento en la tercera medición (n=184). En las variables sexo e integración familiar se identificaron diferencias estadísticamente significativas. Se observó un mayor porcentaje de hombres en el grupo de los participantes que no completaron el seguimiento respecto al grupo de quienes si lo completaron (59.8% vs 46.7%;  $p = 0.012$ ). Respecto a la integración familiar, el grupo que si concluyó el seguimiento presentó un mayor porcentaje de familias compuestas por ambos padres (73.1% vs 64.6%;  $p=0.029$ ) en comparación con el grupo de participantes que no concluyeron el seguimiento. El resto de la características demográficas, antropométricas y socioeconómicas no presentaron diferencias estadísticamente significativas (ver Cuadro 4 en Anexos).

#### Exposición de los padres al material de la intervención educativa

Se realizó el análisis del porcentaje de padres de los participantes pertenecientes al grupo de intervención que se vieron expuestos a los elementos que conformaban el material de la intervención educativa, tomando en cuenta a los padres de los 201 participantes que dieron respuesta al cuestionario en el momento basal (cuadro 5 en Anexos).

Respecto a las sesiones presenciales informativas para padres, el 43.3% (n = 87) de los padres en el grupo de intervención no asistió a ninguna sesión. Del 56.7% restante (n = 114), el 37.8% de los padres (n = 76) asistió solamente a una sesión, el 16.8% (n = 34) asistió a dos sesiones y el 2.0% (n = 4) asistió a las 3 sesiones que fueron llevadas a cabo a lo largo de la duración de la intervención.

A cada familia se le asignó un usuario y contraseña para que los padres pudieran tener acceso al portal web, en donde cada 15 días se publicaba un tema nuevo como parte de la intervención educativa. Al finalizar el seguimiento se evaluó el porcentaje de padres que ingresaron al portal web por lo menos una vez durante el desarrollo de la intervención y se identificó que el 43.3% de los padres (n = 87) ingresó por lo menos una vez a lo largo del tiempo de seguimiento. El 56.7% restante (n = 114), nunca consultó el portal.

Al inicio de la intervención se solicitó que los padres confirmaran haber recibido el primer mensaje de texto enviado a su teléfono móvil, para asegurarse que se contara con el número de teléfono correcto para los padres de cada participante a fin de que recibieran los mensajes semanales. El 99.5% de los padres confirmó haber recibido el mensaje de texto inicial y solo los padres de un participante (0.5%) no confirmaron el mensaje, por lo que no recibieron el resto de mensajes semanales que formaban parte de la intervención.

### Datos sobre actividad física

El cuadro 6 presenta el tiempo de AFMV (min/semana) reportado por los padres de los participantes al momento basal en los grupos de estudio y las características sociodemográficas de los niños, con el objetivo de identificar si al inicio del estudio existían diferencias entre grupos al estratificar por estas características. Se observó que el GC presentó medianas más elevadas en el tiempo de AFMV en comparación con el GI en los hombres (240 min/semana [RIC: 120 a 480] vs 173 min/semana [60 a 315];  $p = 0.022$ ), en el grupo de edad  $\geq 8$  años (180 min/semana [RIC: 60 a 360] vs 120 min/semana [RIC: 0 a 270];  $p = 0.038$ ), en los participantes cuyas madres tenían una escolaridad de licenciatura/posgrado (180 min/semana [RIC: 120 a 390] vs 120 min/semana [RIC: 60 a 300];  $p = 0.031$ ) y en los participantes que pertenecían a familias integradas por solo la madre o el padre (180 min/semana [RIC: 60 a 360] vs 90 [RIC: 0 a 240];  $p = 0.013$ ).

Respecto a la variable que refleja el tiempo de AFMV (min/semana), se observó que un porcentaje de los participantes (7.3% al tiempo basal, 7.6% a los 6 meses y 6.0% a los 12 meses), a pesar de haber respondido el cuestionario, no contestaron los ítems relacionados con el tipo de actividad física y el tiempo invertido en ella, sin embargo, esto no ocurrió con la variable de tiempo frente a pantallas, para la cual todos los participantes dieron información. En el cuadro 7 (ver Anexo), se presentan los porcentajes de los participantes pertenecientes al grupo de intervención y control que fueron incluidos en el análisis, cuyos padres no respondieron el cuestionario, quienes si lo respondieron, pero no dieron información sobre realizar AFMV, quienes reportaron no realizar AFMV a la semana y quienes si reportaron realizarla en cada uno de los momentos del estudio. Al tiempo basal, el GI y GC presentaron porcentajes  $<10\%$  de participantes que no dieron información sobre su AFMV (6.5%

y 8.4%, respectivamente). A los 6 meses, estos participantes representaron el 10.0% y el 10.2%, y finalmente a los 12 meses representaron el 6.5% y el 5.4%. No se presentaron diferencias estadísticamente significativas en los distintos tipos de respuesta entre grupos. Durante el seguimiento se observa que de los niños que respondieron el cuestionario de AFMV entre el 20 y 29% de los niños en ambos grupos no reportaron realizar actividad física, mientras que entre el 70 y 80% de los niños reportaron realizarla a lo largo del seguimiento, sin diferencias entre grupos.

En el cuadro 8 se muestra el cambio en la AFMV y actividad física total a los 6 y 12 meses de seguimiento, no se observaron diferencias estadísticamente significativas intra y entre grupos de estudio en la actividad física durante el seguimiento. A pesar de esto, se observó una tendencia al incremento en la mediana del tiempo de AFMV en el GI, mientras que el GC se observó una tendencia a la disminución. Sin embargo, las medianas del cambio en esta variable tanto a los 6 meses como a los 12 meses respecto al tiempo basal, fueron 0 min/semana para ambos grupos (cuadro 8 en Anexos). Algo muy similar se observó en los resultados al analizar la actividad física total en donde se incluyó la actividad de intensidad leve (cuadro 8).

Finalmente se evaluó si los niños cuyos padres reportaron que no realizaban ningún tipo de AFVM al tiempo basal modificaron esta conducta a lo largo del tiempo (cuadro 9 en Anexos); se observó que ambos grupos aumentaron el tiempo de AFMV a los 6 y 12 meses ( $p < 0.05$ ). La diferencia entre el GI y GC el tiempo de AFMV a los 6 meses fue de 120 min/semana [RIC: 0 a 330] vs 0 min/semana [RIC: 0 a 120];  $p = 0.036$ ), respectivamente; sin embargo, ésta diferencia entre grupos se perdió a los 12 meses ( $p = 0.142$ ). Cuando se analizó el cambio de la AFMV en aquellos niños que, si reportaron realizarla al tiempo basal, en el GI no se encontró un cambio significativo, sin embargo, el GC presentó una disminución estadísticamente significativa en la mediana de AFMV a los 12 meses respecto al tiempo basal (180 min/semana [RIC: 90 a 300] vs 270 min/semana [RIC: 135 a 390];  $p = 0.004$ ).

Adicionalmente, se calculó el porcentaje de participantes del GI y GC que modificaron su conducta (aumentaron o disminuyeron el tiempo de AFMV) o que se mantuvieron sin cambio respecto al tiempo basal. No se observaron diferencias entre grupos a los 6 meses y 12 meses de seguimiento (cuadro 10 en Anexos).

## Datos sobre conductas sedentarias

En el cuadro 6 se puede observar que al inicio del estudio no se identificaron diferencias significativas en el tiempo invertido frente a pantallas entre GI y GC al estratificar por las características sociodemográficas.

Al tiempo basal no hubo diferencias significativas en la mediana del tiempo frente a pantallas entre grupos. El cuadro 11 muestra el cambio en tiempo frente a pantallas a los 6 y 12 meses de seguimiento en ambos grupos. A los 6 meses de seguimiento, la mediana de cambio en dicha variable respecto al tiempo basal fue 0 min/día para ambos grupos. A los 12 meses, el grupo de intervención disminuyó el tiempo frente a pantallas respecto al tiempo basal (165 min/día [RIC: 120 a 210] vs 210 min/día [RIC: 120 a 270];  $p = 0.002$ ), respectivamente (cuadro 11 en Anexos). La diferencia en el tiempo frente a pantallas a los 12 meses respecto al inicio del estudio fue estadísticamente diferente entre grupos, el GI presentó una media de disminución de 33.4 minutos/día [IC 95%: -53.5 a -13.3], mientras que el GC presentó una media de aumento de 12.5 min/día [IC 95%: -10.5 a 35.6], ( $p = 0.003$ ).

Respecto al porcentaje de participantes en el GI y GC que modificaron su tiempo invertido frente a pantallas (aumento o disminución) o que se mantuvieron sin cambio respecto al tiempo basal, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos a los 6 meses de seguimiento, pero sí a los 12 meses de seguimiento ( $p = 0.047$ ). El GI contó con un mayor porcentaje de participantes que disminuyeron su tiempo frente a pantallas a los 12 meses respecto al tiempo basal en comparación con el GC (55.3% vs 37.0%) y con un menor porcentaje de niños que aumentaron su tiempo frente a pantallas a los 12 meses (31.1% vs 44.4%), respectivamente (cuadro 12 en Anexos).

Se realizó un análisis de los participantes pertenecientes al GI para identificar si había diferencias en el tiempo frente a pantallas al seguimiento de acuerdo a la participación que sus padres tuvieron dentro de los componentes de la intervención, y por lo tanto, a la exposición parcial que éstos tuvieron al material educativo (cuadro 13). De los participantes pertenecientes al GI, los padres que asistieron por lo menos a una sesión informativa presencial y consultaron el sitio web de la intervención al menos una vez durante el seguimiento, se observaron diferencias estadísticamente

significativas en su tiempo frente a pantallas a los 12 meses con respecto al tiempo basal. Respecto a la asistencia a las sesiones presenciales, los niños cuyos padres asistieron por lo menos a una sesión presencial presentaron una disminución significativa en la mediana de esta variable a los 12 meses respecto al tiempo basal (150 min/día [RIC: 115 a 180] vs 210 min/día [RIC: 120 a 240], respectivamente;  $p = 0.001$ ). En relación a la consulta a la página web, los participantes cuyos padres consultaron la página por lo menos una vez durante el seguimiento presentaron también una disminución en la mediana del tiempo frente a pantallas al final del estudio en comparación con el inicio (165 min/día [RIC:120 a 210] vs 200 min/día [RIC: 140 a 240];  $p < 0.001$ ).

## DISCUSIÓN

### Tiempo frente a pantallas

Nuestros resultados muestran que al término de la intervención educativa (12 meses) se observó una diferencia entre grupos en el tiempo frente a pantallas de 45.9 min/día, reflejando una disminución en el tiempo para el GI y un aumento en el tiempo para el GC (-33.4 min/día [IC 95%: -53.5 a -13.3] vs 12.5 min/día [IC 95%: -10.5 a 35.6], respectivamente;  $p = 0.003$ ). Dicha diferencia es de importancia para la salud de los niños y aún más si este efecto continúa aumentando o al menos permanece a largo plazo, sin embargo, esto no fue medido. A pesar de la gran cantidad de estudios de intervención con un solo o múltiples componentes, aún no se sabe cuál es la dosis y el tiempo necesario de intervención para lograr modificaciones permanentes.

Adicionalmente, al evaluar la exposición al material educativo de la intervención dirigido a los padres, se observó que los únicos participantes del GI que mostraron disminución significativa a lo largo del seguimiento en su tiempo frente a pantallas fueron aquellos cuyos padres estuvieron más activos en la intervención, acudiendo a las sesiones informativas presenciales y consultando el material informativo disponible en la página web de ALAS. La intervención involucró más elementos dirigidos a los niños a través de talleres, material físico, carteles, etc. Sin embargo, el aspecto medido relacionado con la participación de los padres refleja la influencia que la intervención tuvo sobre la modificación observada en el tiempo frente a pantallas, o también al mayor interés de algunos padres en su salud y por lo tanto mayores cambios en ellos.

Estos resultados confirman la hipótesis de investigación para "tiempo frente a pantallas", en donde se pretendía que la intervención educativa produjera una diferencia promedio de 4.2 h/semana o 36 min/día menos de tiempo frente a pantallas en el GI comparado con el GC, independientemente del estado nutricional inicial.

Otros estudios han encontrado resultados variados respecto a la disminución en las conductas sedentarias. Martin A y cols realizaron una revisión sistemática sobre intervenciones dirigidas a reducir el tiempo en conductas sedentarias de personas adultas, identificando una disminución promedio de 22 min/día, presentando un mayor efecto las intervenciones que se dirigen específicamente a modificar estas conductas que aquellas más generales o de multicomponentes que incluyen alimentación, actividad física, comportamiento, etc. (81). Biddle y cols reportaron que las distintas intervenciones dirigidas a disminuir las conductas sedentarias en niños suelen tener tamaños de efecto

pequeños pero significativos (82). Por otro lado, Dobbins y *cols* realizaron una revisión sistemática sobre intervenciones escolares dirigidas a promover la actividad física y el "fitness" en niños y adolescentes, reportando magnitudes de efecto que van desde una disminución de 5 min/día hasta 60 min/día (75), rango dentro del cual se encuentran nuestros resultados.

Se han propuesto diversas intervenciones con múltiples componentes que involucran a los padres mediante el empleo de medios electrónicos, buscando modificar hábitos en sus hijos. Muchas de ellas, a diferencia de nuestro estudio, no encontraron efectos significativos sobre las conductas sedentarias. Knowlden y *cols*, por ejemplo, observaron una disminución global de 27.6 min/día de tiempo frente a pantallas al año de seguimiento para ambos grupos, que recibieron diferentes intervenciones educativas dirigidas a las madres a través de un portal web, pero esta disminución no fue significativa para ninguno de los dos grupos (52). Baranowski y *cols* llevaron a cabo un campamento educativo para niñas y adicionalmente mandaban información educativa para ellas y para sus padres través de un sitio web, pero no lograron observar efectos de la intervención sobre las conductas sedentarias de sus participantes después de 12 semanas de intervención (83). De Lepeleere y *cols* no observaron efecto en el tiempo frente a pantallas de niños de escuelas primarias luego de 4 meses de seguimiento posterior a una intervención que duró 4 semanas a través de videos educativos dirigidos a los padres (84). Hace falta investigación para poder determinar con más claridad cual es el medio electrónico (portal web, aplicación móvil, correo electrónico, mensajes al teléfono móvil, videos educativos, videoconferencias, etc.) a través de cual es más efectivo poder transmitir información educativa e involucrar a los padres en el cambio de hábitos de sus hijos.

En nuestro estudio, el efecto sobre el tiempo frente a pantallas se observó hasta los 12 meses de seguimiento, a diferencia de otras intervenciones comunitarias, donde los efectos que favorecen al GI suelen observarse más tempranamente y se diluyen conforme avanza el seguimiento. Martin A y *cols* mencionan que, en intervenciones dirigidas a adultos, los efectos sobre la reducción del tiempo en conductas sedentarias suelen observarse a los 3 meses y pueden mantenerse hasta los 12 meses (81). Sin embargo, Barnett y *cols*, mencionan que en estudios de intervención, los efectos sobre las conductas sedentarias de niños suelen observarse y ser medibles solamente a largo plazo, resaltando que las intervenciones diseñadas de forma específica para modificar estas conductas suelen observar efectos pequeños pero significativos cuando tienen una duración mayor a 6 meses

(85). Una de las explicaciones que nuestro estudio propone es que el acúmulo de mensajes educativos a lo largo del seguimiento pudo haber influido en las acciones tomadas para disminuir el tiempo invertido frente a pantallas. Sin embargo, el efecto tardío no se observó en la variable de actividad física, la cual fue incluida en conjunto con las conductas sedentarias en los mensajes que se enviaron a los participantes. Por lo tanto, es posible que otros factores no medidos hayan podido actuar como mecanismos mediadores en el efecto causado por la intervención. En efecto, como mencionan Baranowski y Lytle, hace falta investigación sobre el tiempo ideal de exposición a las intervenciones, sobre la duración del seguimiento para evaluar el mantenimiento del efecto y sobre las variables mediadoras que podrían influir en el efecto de las intervenciones a lo largo del tiempo (86).

En la actualidad no hay un consenso definido de la cantidad específica de tiempo frente a pantallas que los niños en edad escolar deban respetar para prevenir alteraciones en la salud. Anteriormente, la Academia Americana de Pediatría (AAP) estableció la recomendación de que los niños mayores a 2 años de edad no deberían invertir más de 2 hrs/día frente a pantallas, recientemente publicó una actualización de sus recomendaciones para cada grupo de edad durante la infancia. Específicamente para niños entre 5 y 18 años de edad, no establece un límite de tiempo recomendado. En cambio, menciona la importancia de desarrollar un plan familiar de uso de medios digitales personalizado para cada familia y establecido de acuerdo a las características, necesidades y valores de la familia. La AAP enfatiza que los padres se involucren en monitorear el uso de medios digitales de sus hijos y establezcan límites pertinentes, con el fin de evitar la sustitución de actividades importantes como sueño adecuado, actividad física regular, comidas y tiempo de calidad familiar, etc. (87). Para esto, la AAP, desarrolló la herramienta "Plan para el Consumo Mediático de su Familia", a través del portal web [healthychildren.org](http://healthychildren.org), con la cual los padres pueden calcular el tiempo recomendado para sus hijos y generar un plan personalizado (88), con el objetivo de alcanzar una disminución del tiempo de uso de medios digitales de sus hijos.

Se ha demostrado que el exceso de este tipo de conductas puede tener repercusiones sobre diversos aspectos de la salud en la infancia. Los niños que pasan  $\geq 5$  hrs/día viendo la TV, tienen 5 veces más riesgo de padecer sobrepeso que quienes pasan  $\leq 2$  hrs/día (89). También se ha reportado que en los niños de 4 a 9 años de edad, pasar más de 1.5 hrs/día en la TV aumenta el riesgo de padecer obesidad (90). Por cada hora más que los niños invierten frente a pantallas existe una menor probabilidad de que consuman frutas o

verduras y realicen AF, teniendo una mayor probabilidad de comer comida chatarra y presentar sobrepeso u obesidad (91). Respecto a otras dimensiones relacionadas con la salud, el excesivo uso de medios digitales y tiempo frente a pantallas aumenta el riesgo de padecer alteraciones de sueño (92). Incluso se han relacionado alteraciones psicológicas y cognitivas como la presencia de síndromes depresivos, ansiedad, hiperactividad y falta de atención (93). Por lo tanto, disminuir el tiempo frente a pantallas, aunque sea en pequeña medida, puede implicar importantes efectos a nivel de salud pública.

### Actividad física

La AFMV no presentó diferencias estadísticamente significativas intra y entre grupos al término de la intervención. Los resultados que otros autores han reportado respecto a modificaciones en la AF mediante intervenciones educativas son muy diversos. Algunos no han encontrado diferencias estadísticamente significativas en esta variable entre grupos a lo largo de distintos periodos de seguimiento (94–97). Mientras que, otros autores han encontrado tamaños de efecto muy variados, que van desde un aumento en tiempo total de AF de 2.6 a 283 min/día (98). Para la AFMV se han reportado rangos de aumento desde 5 min/semana hasta 45 min/semana (75). Existen diversas explicaciones que pudieron haber afectado los resultados sobre la AFMV dentro de nuestro estudio.

En primer lugar, el cuestionario "Ejercicio y Sedentarismo del Niño" no fue el mejor instrumento para evaluar la AFMV. El uso de cuestionarios autorespondidos o respondidos por los padres es un tema controversial en la medición de la AF. En el contexto de estudios comunitarios, se ha descrito que puede ser necesario medir la AF en niños escolares mediante cuestionarios respondidos por los padres, debido a que es difícil que, a edades tempranas, los niños reporten clara y objetivamente el tipo y cantidad de actividad física realizado. Además, por factibilidad en recursos y logística, es más fácil aplicar cuestionarios que medir AF mediante acelerómetros en este tipo de estudios (99). Sin embargo, las medidas indirectas de AF reportadas por los padres pueden no ser lo suficientemente sensibles para detectar cambios en la variable (100). Los estudios de intervención en donde se utilizaron mediciones objetivas de la AF, tienen mayor probabilidad de encontrar efectos estadísticamente significativos sobre esta variable (98,101).

Nuestro cuestionario no fue validado, pero consistió en la adaptación del CAINM, previamente validado en población escolar mexicana de 10 a 15 años de edad. Sin embargo, este último cuenta con ciertas limitaciones. Los autores que crearon el CAINM

reportaron que el instrumentó sobreestimó el tiempo de ver televisión y de participar en AF de intensidad vigorosa, mientras que subestimó el tiempo de participación en AF moderada al ser evaluado mediante la correlación con un recordatorio de AF de 24 horas (74). Como Ayala-Guzmán y cols demostraron más adelante, la falta de comparación de dicho instrumento contra un estándar de oro o contra una medición más objetiva afectó su validez interna. Ellos realizaron una validación de CAINM comparándolo con acelerometría y evaluando la concordancia de las mediciones de AF y conductas sedentarias de ambos instrumentos mediante el método de Bland-Altman, identificando que la AFMV fue sobreestimada por el cuestionario (117.6 min/semana) y que la AF leve, en conjunto con las conductas sedentarias, fue subestimada (1,924.7 min/semana) (102).

Otra potencial respuesta para la falta de efecto sobre la AFMV consiste en que la intervención fue desarrollada con base en múltiples componentes para prevenir el sobrepeso y obesidad, con la mayor parte del material educativo dirigido a la modificación de hábitos alimenticios. La promoción del aumento en la actividad física y la disminución de las conductas sedentarias fueron objetivos secundarios del ensayo comunitario original, manteniendo un enfoque muy general en relación a la sensibilización y concientización de ambas en la población. Respecto a este tema, Timperio A y cols enfatizan la necesidad de que las estrategias dirigidas a la AF establezcan enfoques dirigidos específicamente a modificar ésta variable y no en conjunto con la prevención de la ganancia de peso (103).

Respecto a esto, Biddle S y Pearson N, propusieron una clasificación de las intervenciones de acuerdo a sus componentes o estrategias en 4 grupos: 1) informativas y cognitivas; 2) conductuales; 3) ambientales; 4) estrategias de apoyo social. Ellos hacen énfasis en el hecho de que es difícil que un individuo cambie hábitos solo por el hecho de que se le informe sobre la necesidad de hacerlo, por lo que se requiere emplear estrategias más profundas que promuevan el cambio conductual (82). Gorely T y cols proponen que las intervenciones dirigidas a modificar hábitos incluyan maneras en las que los participantes puedan auto-monitorearse, reciban recompensas o se auto-recompensen, establezcan metas definidas y claras y resuelvan problemas, identificando barreras para modificar hábitos y definiendo modos de superar dichas barreras (100). En nuestro estudio, la intervención se dirigió más a sensibilizar y crear conciencia en los participantes y en sus familias sobre la importancia de realizar más actividad física general y reducir el nivel de conductas sedentarias, utilizando algunos elementos informativos y conductuales, específicamente la provisión de educación, uso de recordatorios (mediante el envío de

mensajes al teléfono móvil de los padres) y sugerencias de comportamientos deseables, pero sin establecer inicialmente un plan definido para modificar estas variables. Reconocemos que se pudo haber involucrado más a los padres y a los niños en el establecimiento objetivo de metas, la planeación, y el establecimiento de estrategias de automonitorización y recompensas.

Es importante mencionar que, a pesar de no haberse observado diferencias en la AFMV entre GI y GC al seguimiento, si se observaron tendencias al aumento en el GI, mientras que el GC disminuyó el tiempo invertido en este tipo de AF. Cuando el efecto se analizó por subgrupos, teniendo en cuenta los que realizaban y no realizaban AFMV al inicio del estudio, se pudo observar un efecto diferencial de la intervención, pues específicamente en los participantes que al inicio del estudio no realizaban AFMV, en el grupo de intervención se consiguió una mediana de aumento de 120 min/semana a los 6 meses y de 45 min/semana al final del estudio respecto al tiempo basal.

El haber observado comportamientos diferentes en las variables de interés, confirma el punto sobre la importancia de estudiar y tratar la inactividad física y el sedentarismo de manera independiente y aislada (104), sin esperar que necesariamente por aumentar la actividad física, las conductas sedentarias se verán disminuidas o vice versa. Cada vez más, se hace hincapié en la necesidad de mejorar el conocimiento de la población sobre la diferencia entre la inactividad física y el sedentarismo de manera independiente, así como los efectos negativos que ambos pueden tener sobre la salud tanto a corto como a largo plazo (105). Por tal motivo, se requieren estrategias que busquen modificar ambas variables de forma separada.

## Limitaciones

El presente estudio cuenta con algunas limitaciones que deben ser consideradas.

Una de ellas es la falta de asignación aleatoria de la intervención, la cual pudo haber introducido sesgos al estudio y afectado la validez de los resultados para generar inferencias respecto al efecto sobre las variables de interés. Esta falta de aleatorización suele encontrarse en diversos ensayos comunitarios, por lo que muchos se han considerado ensayos cuasi-experimentales. Atienza y King afirman que en este tipo de estudios, la aleatorización es más adecuada cuando se analizan números grandes de comunidades o grupos de participantes, estratificándolos por características específicas, ya

que si se realizara un proceso de estratificación aleatoria por características que no necesariamente estén tan fuertemente relacionadas con la variable de interés teniendo grupos pequeños, podría disminuir de forma importante el poder estadístico del estudio, sin que su precisión aumentara (106). En el caso de nuestro estudio, al haber contado con 4 escuelas como grupos de aleatorización, la fracción entre dichos grupos y el tamaño de muestra total fue muy grande, por lo tanto, realizar una asignación aleatoria hubiera sido inadecuado, pues no hubiera tenido la suficiente capacidad para balancear los factores pronósticos entre los grupos (107). Por lo tanto, se considera que se trató de un análisis secundario de un ensayo cuasi-experimental. A pesar de las limitaciones metodológicas que la falta de aleatorización suele implicar, para este análisis se pudo observar un equilibrio de los factores pronósticos al inicio del estudio, sin que ninguna variable indicara potencial confusión, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos al tiempo basal.

Otra limitación consiste en que las cuatro escuelas primarias que participaron en el estudio pertenecieran a la misma alcaldía en la Ciudad de México. Esto, aunque favoreció la logística del estudio debido a la relativa cercanía de las escuelas con el centro de investigación, limita la validez externa de los resultados, pues las alcaldías de la ciudad poseen características socioeconómicas y poblacionales diferentes entre sí. El haber incluido un mayor número de escuelas que se ubicaran en distintas zonas de la Ciudad de México habría incrementado la representatividad de la muestra y la extrapolación de los resultados.

Es importante reconocer la alta tasa de pérdidas al seguimiento en el estudio, ya que de los 368 participantes que respondieron el cuestionario basal, solo 184 (50%) dieron respuesta al final del seguimiento. Esto puede deberse a que las dos variables de interés para este análisis secundario, fueron obtenidas de cuestionarios entregados a las familias para ser respondidos en casa y después ser devueltos a los investigadores, lo que favoreció la pérdida de cuestionarios o el que los padres olvidaran responderlos y entregarlos de vuelta. Además, aproximadamente 16.3% de los participantes se cambiaron de escuela al término del estudio. Se concluye que, para haber obtenido una mejor medición de la variable con el instrumento utilizado, era necesaria una adecuada supervisión por parte del equipo de investigación para que en caso de que surgieran dudas al responder los ítems, éstas hubieran sido aclaradas y asegurado que los cuestionarios se recibieran completamente respondidos en tiempo y forma.

La medición de variables mediante un cuestionario conlleva el riesgo de introducir sesgo de memoria. La estigmatización social de la inactividad física pudo haber influido también en que los padres de los participantes subreportaran los tiempos frente a pantallas o sobreportaran el tiempo de AF debido a lo que se considera más "socialmente aceptado o esperado". Estas situaciones relacionadas con la medición a través del cuestionario pudieron introducir sesgo de información en las variables de interés, sin embargo, se tratarían de un sesgo no diferencial pues dichas variables se midieron de la misma manera en el GI que en el GC.

El tiempo frente a pantallas es el indicador de conductas sedentarias que más se ha asociado con desenlaces de salud adversos tanto en población adulta como pediátrica (85). Sin embargo, debe reconocerse que es más bien un indicador proxy de esta variable, pues las conductas sedentarias abarcan todas las actividades que requieran un gasto de energía muy cercano al basal, y no necesariamente solo el tiempo que se invierta frente a una pantalla con un gasto energético bajo. Se reconoce que la falta de inclusión de tiempo invertido en otras actividades de muy bajo gasto energético pudo haber subestimado el tiempo en conductas sedentarias de los participantes.

Finalmente, aunque se buscó involucrar a los padres en la intervención para modificar hábitos en los hijos, este esfuerzo solo consistió en enviar información para influir en la intención de los padres a apoyar el comportamiento deseado en sus hijos. Se pudo haber provocado un mayor impacto en las conductas de los niños si se hubiera logrado involucrar a los padres de una manera más activa, estableciendo estrategias para participar en la actividad física en conjunto con sus hijos o desarrollando métodos objetivos para monitorear y controlar el tiempo frente a pantallas de toda la familia. Respecto a esto, Beets y cols mencionan en su revisión sistemática que el involucramiento paterno directo en la práctica de AF con los niños se asocia con mayores niveles de AF en los niños, así como con el hecho de que los niños cumplan los niveles de AF recomendados y con menores conductas sedentarias. Tener un padre o madre físicamente activo con su hijo se relaciona con que el niño pase también más tiempo en actividad física de esparcimiento. Estas asociaciones son más importantes durante la infancia que durante la adolescencia (5 a 12 años) (108). Por otro lado, Cabanas-Sánchez y cols identificaron asociación entre el tiempo que los padres pasan viendo la TV y el tiempo frente a pantallas de los niños, así como tiempo general en conductas sedentarias. También identificaron que la coparticipación en AF con los padres

tiene una asociación negativa con el tiempo frente a pantallas de los niños (109). Respecto a esto, Rhodes R. explica que existen diversas maneras de como un padre puede influir a su hijo: actuando como un modelo a seguir, mediante las actitudes que expresa respecto al hábito o a la conducta específica, la cohesión familiar, y al brindar apoyo parental, siendo el último el que ha mostrado una correlación más clara y consistente específicamente con la práctica de AF de los niños. Sin embargo, expresa que hay una brecha entre la intención que los padres tienen por fomentar la práctica de AF en los niños y las acciones de apoyo que realmente llevan a cabo. De acuerdo a esto, la formación de la intención puede ser necesaria pero no suficiente para que los padres realmente lleven a cabo acciones específicas de apoyo en la modificación de hábitos. Dentro de estas acciones recomienda realizar esfuerzos que promuevan la planeación de cómo aumentar la AF y la promoción de que los hijos busquen información al respecto también. Sin embargo, el método por el cual es más efectivo involucrar a los padres activamente dentro de la modificación de hábitos sigue siendo un tema de discusión para el cual aún no existe suficiente evidencia de buena calidad metodológica y los resultados hasta ahora reportados han sido heterogéneos (56).

#### Fortalezas

Nuestro estudio propone una estrategia práctica para implementar una intervención educativa llevada a cabo en escuelas primarias, involucrando el contexto familiar de igual manera, como un esfuerzo para disminuir la carga que el sobrepeso y obesidad representan en la población escolar, desde la modificación de hábitos relacionados con su etiología.

Otra fortaleza del presente estudio es el haber comprobado que los dos grupos de intervención se encontraban balanceados al inicio del estudio respecto a las variables sociodemográficas y que, a pesar de haber perdido un importante porcentaje de participantes durante el seguimiento, no se observaron diferencias entre los participantes que completaron el seguimiento y los que se perdieron.

La intervención resultó ser prometedora porque permitió aplicar un conjunto de estrategias tanto a distancia, como presenciales, empleando medios digitales, con los que es posible fomentar la mejora de hábitos tanto de alimentación como de actividad física y disminución de conductas sedentarias, buscando un mayor involucramiento paterno que el que se suele obtener con las estrategias basadas en el currículo escolar. En contextos similares a la Ciudad de México, donde por la situación urbana la movilidad es difícil, el uso de

dispositivos móviles y el acceso a internet podrían considerarse útiles para intervenciones de este tipo dirigidas a promover buenos hábitos en niños de edad escolar.

### Sugerencias para futuras investigaciones

Es necesario que se realicen estudios en los que la actividad física y las conductas sedentarias sean evaluadas de forma más objetiva, de ser posible mediante el uso de acelerómetros, podómetros o inclinómetros. Tomando en cuenta que, en el contexto de estudios comunitarios, emplear este tipo de instrumentos puede ser costoso, y requieren un uso constante y cuidadoso por parte de los participantes, que al ser pequeños puede no ser lo más factible, puede optarse por emplear cuestionarios, considerando que es necesario que dichos instrumentos cuenten con una adecuada validación. En población mexicana no se ha validado ningún instrumento para medir estas variables en niños de edad escolar, como los de este estudio. Anteriormente se ha empleado el Youth Activity Questionnaire (YPAQ) (110), el CAINM (111) o el Health Behavior in School-Aged Children (HBSC) (20) en niños mayores. Sin embargo, dichos instrumentos fueron autorespondidos por población >12 años de edad y no por escolares nivel primaria. Algunos casos, se han adaptado instrumentos para que los padres respondan por los hijos de edades jóvenes o para que puedan ayudar a sus hijos a responder (112), pero en conocimiento de los autores de este estudio, hasta el presente momento no existen cuestionarios validados para que los padres respondan sobre la actividad física y conductas sedentarias de niños <10 años y menos para población mexicana. Consecuentemente, es necesario la construcción y validación de este tipo de instrumentos, que permitan obtener respuestas diferenciadas respecto a los distintos tipos de actividad física, el tiempo invertido en ellos tanto dentro de la escuela como fuera de ella y el tiempo invertido en distintos tipos de conductas sedentarias.

Se requieren estudios que realicen el seguimiento de sus participantes post-intervención para evaluar la persistencia del efecto de la intervención a largo plazo.

Es importante que las intervenciones, como muchas hoy en día ya se están realizando, se desarrollen tras un proceso completo y adecuado de "intervention mapping", buscando dirigir sus componentes educativos de manera más específica a los distintos aspectos de los comportamientos que se desean modificar, estableciendo estrategias enfocadas a los diversos niveles de influencia sobre los individuos (113).

Finalmente, es necesario que se realicen estudios de costo-efectividad para este tipo de intervenciones que comparen los costos y beneficios para la salud pública con los programas que se basan en el currículo escolar sin mucho involucramiento paterno versus los que emplean medios electrónicos para obtener una participación más activa por parte de los padres. También es importante que este tipo de estudios se desarrollen en otros contextos culturales, socio-económicos y geográficos.

## CONCLUSIONES

La intervención ALAS, llevada a cabo mediante múltiples componentes tanto presenciales (talleres, visita a museo, carteles informativos, material educativo) como a distancia empleando medios digitales (página Web, mensajes de texto al teléfono móvil), disminuyó el tiempo frente a pantallas en los participantes a los 12 meses de seguimiento. Esta estrategia puede ser factible y accesible para promover cambios en las conductas sedentarias y difundir a nivel comunitario información relevante sobre hábitos saludables en población escolar.

La intervención no modificó de manera significativa la realización de AFMV en los participantes en general, pero sí logró que los participantes que al inicio del estudio no realizaban AFMV empezaran a realizarla a los 6 meses de seguimiento y continuaran realizando a los 12 meses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2017;92(2):251–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
2. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2021. 190 p.
3. ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. 2016;
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT 2018) [Internet]. 2018. Available from: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_pre](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_pre)

sentacion\_resultados.pdf

5. Gidding SS. Dyslipidemia in the metabolic syndrome in children. *J Cardiometab Syndr*. 2006;1(4):282–5.
6. Kojima M, Kanno H, Yamazaki Y, Koyama S, Kanazawa S, Arisaka O. Association of low-density lipoprotein particle size distribution and cardiovascular risk factors in children. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2005;94(3):281–6.
7. Wick K, Faude O, Manes S, Zahner L, Donath L. I can stand learning: A controlled pilot intervention study on the effects of increased standing time on cognitive function in primary school children. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(2).
8. Weiler R, Stamatakis E, Blair SN. Physical inactivity is associated with earlier mortality - The evidence is incontrovertible. *Br J Gen Pract*. 2011;61(593):719–20.
9. World Health Organization. Inactividad física: un problema de salud pública mundial. Vol. 06, *Boletín Epidemiológico*. 2015. p. 1–7.
10. Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, Aguilar-Farías N, Álvarez C, Rodríguez-Rodríguez F. ¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: Una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Rev Med Chil*. 2015;143(8):1089–90.
11. Jetté M, Sidney K, Blümchen G. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol*. 1990;13(8):555–65.
12. OMS. ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa? [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2017. p. 1–2. Available from: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical\\_activity\\_intensity/es/%0Ahttp://www.who.int/dietphysicalactivity/physical\\_activity\\_intensity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/%0Ahttp://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/)
13. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010;35(6):725–40.
14. World Health Organization. Actividad física [Internet]. World Health Organization. 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
15. Yang L, Cao C, Kantor ED, Nguyen LH, Zheng X, Park Y, et al. Trends in Sedentary Behavior among the US Population, 2001–2016. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(16):1587–97.
16. Amigo I, Peña E, Errasti JM, Busto R. Sedentary versus active leisure activities and their relationship with sleeping habits and body mass index in children of 9 and 10

- years of age. *J Health Psychol.* 2016;21(7):1472–80.
17. General E, Ghebreyesus TA, Ministro P. La OMS presenta el Plan de acción mundial sobre actividad física [Internet]. 2018 [cited 2019 Nov 18]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/detail/04-06-2018-who-launches-global-action-plan-on-physical-activity>
  18. Antwi FA, Fazylova N, Garcon M-C, Lopez L, Rubiano R, Slyer JT. Effectiveness of web-based programs on the reduction of childhood obesity in school-aged children: a systematic review. *JB Database Syst Rev Implement Reports.* 2013;11(6):1–44.
  19. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health.* 2010.
  20. Medina C, Jáuregui A, Campos-Nonato I, Barquera S. Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de Ensanut 2012 y Ensanut MC 2016. *Salud Publica Mex.* 2018;60(3, may-jun):263.
  21. Argumedo G, López JR, Gaytán-González A, González-Casanova I, González MF, Jáuregui A, et al. Mexico's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth: Full report. *Rev Panam Salud Pública.* 2020;44.
  22. Medina C, Barquera S, Katzmarzyk PT, Janssen I. Physical activity during recess among 13-14 year old Mexican girls. *BMC Pediatr.* 2015;15(1):1–8.
  23. Secretaría de Educación Pública. Educación física y deporte en el sistema educativo [Internet]. *Informes Sectoriales del Deporte Mexicano.* 2015 [cited 2018 May 8]. p. 1–54. Available from: [http://www.dgb.sep.gob.mx/acciones-y-programas/ESDM/Informes\\_Sectoriales/1\\_Edu\\_Fisica\\_Deporte\\_universitario.pdf](http://www.dgb.sep.gob.mx/acciones-y-programas/ESDM/Informes_Sectoriales/1_Edu_Fisica_Deporte_universitario.pdf).
  24. Procuraduría Federal del Consumidor. Escuelas particulares. Analiza y compara [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 24]. p. 1–7. Available from: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/escuelas-particulares-analiza-y-compara>
  25. Herman KM, Sabiston CM, Mathieu ME, Tremblay A, Paradis G. Sedentary behavior in a cohort of 8- to 10-year-old children at elevated risk of obesity. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2014;60:115–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.12.029>
  26. Jiménez-Paán D, Kelly J, Reilly JJ. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(1):3–18.
  27. Lisinskiene A, Juskieliene V. Links between adolescents' engagement in physical activity and their attachment to mothers, fathers, and peers. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(5).

28. Song MK, Dieckmann NF, Stoyles S, Kim Y, Lumeng JC. Associations between mother's and children's moderate-to-vigorous physical activity and sedentary time in the family context. *Prev Med Reports* [Internet]. 2017;8(September):197–203. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.10.012>
29. R L-M, Dorn JM, Fulton JE, Janz KF, Lee SM, McKinnon R a, et al. Physical activity guidelines for americans midcourse report: Strategies to increase physical activity among youth. *US Dep Heal Hum Serv* [Internet]. 2012;48. Available from: [www.health.gov/paguidelines%0Ahttps://apha.confex.com/apha/141am/webprogram/Paper280746.html](http://www.health.gov/paguidelines%0Ahttps://apha.confex.com/apha/141am/webprogram/Paper280746.html)
30. Watson A, Timperio A, Brown H, Best K, Hesketh KD. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1).
31. Whittemore R, Jeon S, Grey M. An internet obesity prevention program for adolescents. *J Adolesc Heal*. 2013;52(4):439–47.
32. Sherwood NE, Levy RL, Langer SL, Senso MM, Crain AL, Hayes MG, et al. Healthy Homes/Healthy Kids: A randomized trial of a pediatric primary care-based obesity prevention intervention for at-risk 5-10year olds. *Contemp Clin Trials* [Internet]. 2013;36(1):228–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cct.2013.06.017>
33. Sherwood NE, Levy RL, Seburg EM, Crain AL, Langer SL, JaKa MM, et al. The Healthy Homes/Healthy Kids 5-10 Obesity Prevention Trial: 12 and 24-month outcomes. *Pediatr Obes*. 2019;(August 2018).
34. Kharofa RY, Copeland KA, Sucharew H, Meurer JR. Randomized controlled trial of a Wellness Action Plan to promote healthy diet and activity in pediatric primary care. *Prev Med Reports* [Internet]. 2015;2:899–905. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.10.008>
35. Anderson EL, Howe LD, Kipping RR, Campbell R, Jago R, Noble SM, et al. Long-term effects of the Active for Life Year 5 (AFLY5) school-based cluster-randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2016;6(11):1–11.
36. Lubans DR, Smith JJ, Plotnikoff RC, Dally KA, Okely AD, Salmon J, et al. Assessing the sustained impact of a school-based obesity prevention program for adolescent boys: The ATLAS cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2016;13(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-016-0420-8>
37. Maddison R, Marsh S, Foley L, Epstein LH, Olds T, Dewes O, et al. Screen-Time Weight-loss Intervention Targeting Children at Home (SWITCH): A randomized

- controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11(1):1–11.
38. Romo ML, Abril-Ulloa V. Improving nutrition habits and reducing sedentary time among preschool-aged children in Cuenca, Ecuador: A trial of a school-based intervention. *Prev Chronic Dis.* 2018;15(7):1–9.
  39. Morgan PJ, Collins CE, Plotnikoff RC, Callister R, Burrows T, Fletcher R, et al. The “Healthy Dads, Healthy Kids” community randomized controlled trial: A community-based healthy lifestyle program for fathers and their children. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2014;61:90–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.12.019>
  40. Hendrie GA, Brindal E, Corsini N, Gardner C, Baird D, Golley RK. Combined home and school obesity prevention interventions for children: What behavior change strategies and intervention characteristics are associated with effectiveness? *Heal Educ Behav.* 2012;39(2):159–71.
  41. Golley RK, Hendrie GA, Slater A, Corsini N. Interventions that involve parents to improve children’s weight-related nutrition intake and activity patterns - what nutrition and activity targets and behaviour change techniques are associated with intervention effectiveness? *Obes Rev.* 2011;12(2):114–30.
  42. Bronfenbrenner U. Ecological Systems Theory. *Ann Child Dev.* 1989;6:187–249.
  43. Nader PR, Stone EJ, Lytle LA, Perry CL, Osganian SK, Kelder S, et al. Three-year maintenance of improved diet and physical activity: The CATCH cohort. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999;153(7):695–704.
  44. Alvirde-García U, Rodríguez-Guerrero AJ, Henao-Morán S, Gómez-Pérez FJ, Aguilar-Salinas CA. Resultados de un programa comunitario de intervención en el estilo de vida en niños. *Salud Publica Mex.* 2013;55(SUPPL.3).
  45. Moran S, Mina A, Duque X, Henao A, Flores J, Gómez-Díaz R, et al. Effect of a lifestyle intervention in children with obesity and nonalcoholic fatty liver disease. *Top Clin Nutr.* 2017;32(1):15–26.
  46. Shamah Levy T, Morales Ruán C, Amaya Castellanos C, Salazar Coronel A, Jiménez Aguilar A, Méndez Gómez Humarán I. Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC Public Health* [Internet]. 2012;12(1):152. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/152>
  47. Bacardí-Gascon M, Pérez-Morales ME, Jiménez-Cruz A. A six month randomized school intervention and an 18-month follow-up intervention to prevent childhood obesity in Mexican elementary schools. *Nutr Hosp.* 2012;27(3):755–62.

48. Urquidez Romero R, Ramírez Neri D, Ramos Jiménez A, Rodríguez Tadeo A, Wall Medrano A, Díaz Torres B, et al. Physical activity promotion in children from northern Mexico: effectiveness of an early educational intervention program. *Acta Univ.* 2017;27(2):32–8.
49. Gatica-Domínguez G, Moreno-Saracho JE, Cortés JD, Henao-Moran SA, Rivera JA. Condición física de escolares tras intervención educativa para prevenir obesidad infantil en Morelos, México. *Salud Publica Mex.* 2018;61(1, ene-feb):78.
50. Quizán-Plata T, Meneses LV, Romero JE, Villar AVB, Giovanni Diaz Zavala R. Programa educativo afecta positivamente el consumo de grasa, frutas, verduras y actividad física en escolares mexicanos. *Nutr Hosp.* 2014;30(3):552–61.
51. Nguyen B, Kornman KP, Baur LA. A review of electronic interventions for prevention and treatment of overweight and obesity in young people. *Obes Rev.* 2011;12(501).
52. Knowlden A; Sharma M. One-year efficacy testing of enabling mothers to prevent pediatric obesity through web-based education and reciprocal determinism (EMPOWER) randomized controlled trial. *Heal Educ Behav.* 2016;43(1):94–106.
53. Epstein LH, Roemmich JN, Robinson JL, Paluch RA, Winiewicz DD, Fuerch JH, et al. A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162(3):239–45.
54. Kong AS, Sussman AL, Yahne C, Skipper BJ, Burge MR, Davis SM. School-based health center intervention improves body mass index in overweight and obese adolescents. *J Obes.* 2013;2013.
55. Hrafnkelsson H, Magnusson KT, Thorsdottir I, Johannsson E, Sigurdsson EL. Result of school-based intervention on cardiovascular risk factors. *Scand J Prim Health Care.* 2014;32(4):149–55.
56. O'Connor TM, Jago R, Baranowski T. Engaging Parents to Increase Youth Physical Activity. A Systematic Review. *Am J Prev Med [Internet].* 2009;37(2):141–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.020>
57. Klünder-Klünder M, Cruz M, Medina-Bravo P, Flores-Huerta S. Do children of parents with overweight and obesity have an increased risk of developing obesity and changes in the blood pressure? *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011;68(6):438–46.
58. Meléndez G. Factores Asociados a Sobrepeso Y Obesidad En El Entorno Escolar. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2008.
59. Organización Panamericana de la Salud. Manual de comunicación social para programas de promoción de la salud [Internet]. U.S. Department of Health and

- Human Services. 2001. Available from:  
[http://www.nutricionenmovimiento.org.mx/dif/images/manual\\_comunicacion\\_salud OPS.pdf](http://www.nutricionenmovimiento.org.mx/dif/images/manual_comunicacion_salud OPS.pdf)
60. Ríos Hernández I. Comunicación en salud: Conceptos y modelos teóricos. *Perspect la Comun.* 2011;4(1):123–40.
  61. Ratzan SC. Health communication: Challenges for the 21st century. *Am Behav Sci.* 1994;38(2):197–380.
  62. U.S. Department of Health and Human Services. Healthy People 2010 [Internet]. 2000. Available from:  
[http://www.cdc.gov/nchs/data/hpdata2010/hp2010\\_final\\_review.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/hpdata2010/hp2010_final_review.pdf)
  63. Eysenbach G. What is e-health? *J Med Internet Res.* 2001;3(2):1–5.
  64. Shaw T, McGregor D, Brunner M, Keep M, Janssen A, Barnett S. What is eHealth? Development of a Conceptual Model for eHealth: Qualitative Study with Key Informants. *J Med Internet Res.* 2017;19(10):e324.
  65. Boogerd EA, Arts T, Engelen LJ, van de Belt TH. “What Is eHealth”: Time for An Update? *JMIR Res Protoc.* 2015;4(1):e29.
  66. Silva BMC, Rodrigues JJPC, de la Torre Díez I, López-Coronado M, Saleem K. Mobile-health: A review of current state in 2015. *J Biomed Inform [Internet].* 2015;56:265–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>
  67. Moss RJ, Süle A, Kohl S. EHealth and mHealth. *Eur J Hosp Pharm .* 2019;26(1):57–8.
  68. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares. *Inst Nac Estad y Geogr [Internet].* 2013;42. Available from: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
  69. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Instituto Federal de Telecomunicaciones. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019. México; 2020.
  70. Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M, Duque X, Flores-Huerta S. Decreased body mass index in schoolchildren after yearlong information sessions with parents reinforced with web and mobile phone resources: Community trial. *J Med Internet Res.* 2016;18(6):1–12.
  71. Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M, Flores-Huerta S. Effect on the metabolic biomarkers in schoolchildren after a comprehensive intervention using electronic media and in-person sessions to change lifestyles: Community trial. *J Med Internet*

- Res. 2018;20(2).
72. Angelopoulos PD, Millionis HJ, Grammatikaki E, Moschonis G, Manios Y. Changes in BMI and blood pressure after a school based intervention: The CHILDREN study. *Eur J Public Health*. 2009;19(3):319–25.
  73. Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK, et al. Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999;153(4):409–18.
  74. Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México. *Salud Publica Mex*. 2000;42(4):315–23.
  75. Dobbins M, Husson H, Decorby K, Riddle L. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;18(2):CD007651.
  76. Alvis-Chirinos K, Huamán-Espino L, Pillaca J, Aparco JP. Measurement of physical activity by triaxial accelerometers in schoolchildren from three Peruvian cities. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(1):28–35.
  77. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A youth compendium of physical activities: Activity codes and metabolic intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(2):246–56.
  78. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85(9):660–7.
  79. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos. 2014.
  80. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. 1986 p. MEX-1986-L-3369.
  81. Martin A, Fitzsimons C, Jepson R, Saunders DH, Van Der Ploeg HP, Teixeira PJ, et al. Interventions with potential to reduce sedentary time in adults: Systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(16):1056–63.
  82. Biddle SJH, Pearson N. Interventions designed to reduce sedentary behaviors in young people: A review of reviews. *Br J Sports Med*. 2013;0:1–5.
  83. Baranowski T, Baranowski JC, Cullen KW, Thompson DI, Nicklas T, Zakeri IF, et al. The Fun, Food and Fitness Project (FFFP): The Baylor GEMS pilot study. *Ethn Dis*. 2003;13(Winter).
  84. De Lepeleere S, De Bourdeaudhuij I, Bardon G, Verloigne M. The effect of an online

- video intervention “Movie Models” on specific parenting practices and parental self-efficacy related to children’s physical activity, screen-time and healthy diet: a quasi experimental study. *BMC Public Health*. 2017;17(366).
85. Barnett TA, Kelly AS, Perry CK, Pratt CA, Edwards NM, Rao G, et al. Sedentary Behaviors in Today’s Youth: Approaches to the Prevention and Management of Childhood Obesity. *Circulation*. 2018;138:e142–59.
  86. Baranowski T, Lytle L. Should the IDEFICS outcomes have been expected? Vol. 16, *Obesity Reviews*. 2015. p. 162–72.
  87. AAP Council on Communications and Media. Media Use in School-Aged Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2016;138(5):e20162592.
  88. American Academy of Pediatrics. Plan para el consumo mediático de su familia [Internet]. [cited 2021 Aug 16]. p. 3. Available from: <https://www.healthychildren.org/Spanish/media/Paginas/default.aspx>
  89. Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television Viewing as a Cause of Increasing Obesity Among Children in the United States. 1986;1986–90. Available from: <http://archpedi.jamanetwork.com/>
  90. De Jong E, Visscher TLS, Hirasing RA, Heymans MW, Seidell JC, Renders CM. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int J Obes* [Internet]. 2013;37(1):47–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2011.244>
  91. Gentile AD, Reimer RA, Nathanson AI, Walsh DA, Eisenmann JC. Protective effects of parental monitoring of children’s media use: A prospective study. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2014;168(5):479–84.
  92. Bruni O, Sette S, Fontanesi L, Baiocco R, Laghi F, Baumgartner E. Technology use and sleep quality in preadolescence and adolescence. *J Clin Sleep Med*. 2015;11(12):1433–41.
  93. Stiglic N, Viner RM. Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: A systematic review of reviews. *BMJ Open*. 2019;9(1):1–15.
  94. Keihner A, Rosen N, Wakimoto P, Goldstein L, Sugerman S, Hudes M, et al. Impact of California Children’s Power Play! Campaign on Fruit and Vegetable Intake and Physical Activity among Fourth- and Fifth-Grade Students. *Am J Heal Promot*. 2017;31(3):189–91.
  95. Warren JM, Henry CJK, Lightowler HJ, Bradshaw SM, Perwaiz S. Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children. *Health Promot Int*. 2003;18(4):287–96.

96. Llargués E, Recasens MA, Manresa JM, Jensen BB, Franco R, Nadal A, et al. Four-year outcomes of an educational intervention in healthy habits in schoolchildren: the Avall 3 Trial. *Eur J Public Health*. 2017;27(1):42–7.
97. Recasens MA, Xicola-Coromina E, Manresa JM, Ullmo PA, Jensen BB, Franco R, et al. Impact of school-based nutrition and physical activity intervention on body mass index eight years after cessation of randomized controlled trial (AVall study). *Clin Nutr*. 2019;38(6):2592–8.
98. Van Sluijs EMF, McMinn AM, Griffin SJ. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: Systematic review of controlled trials. *Br J Sports Med*. 2008;42(8):653–7.
99. Trost SG. Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *Am J Lifestyle Med*. 2007;1(4):299–314.
100. Gorely T, Nevill ME, Morris JG, Stensel DJ, Nevill A. Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7-11 year old children. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2009;6:1–12.
101. Salmon J, Booth ML, Phongsavan P, Murphy N, Timperio A. Promoting physical activity participation among children and adolescents. *Epidemiol Rev*. 2007;29(1):144–59.
102. Ayala-Guzmán CI, Ramos-Ibáñez N, Ortiz-Hernández L. El auto-reporte de actividad física y comportamientos sedentarios no concuerda con la acelerometría en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2017;74(4):272–81.
103. Timperio A, Salmon J, Ball K. Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: review and update. *J Sci Med Sport*. 2004;7(1 Suppl):20–9.
104. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38(3):105–13.
105. Zabatiero J, Ng L, Clayton R, Middlemiss S, Kang K, Harrold M, et al. Effectiveness of interventions aiming at reducing sedentary behaviour in a non-surgical population with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;13(2):115–28. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2018.10.004>
106. Atienza AA, King AC. Community-based health intervention trials: An overview of methodological issues. *Epidemiol Rev*. 2002;24(1):72–9.
107. Royo MÁ, Martín JM. Estudios Experimentales. In: *Método Epidemiológico*. Madrid, España: Escuela Nacional de Sanidad (ENS); 2009. p. 149–67.

108. Beets MW, Cardinal BJ, Alderman BL. Parental social support and the physical activity-related behaviors of youth: A review. *Heal Educ Behav.* 2010;37(5):621–44.
109. Cabanas-Sánchez V, García-Cervantes L, Esteban-Gonzalo L, Girela-Rejón MJ, Castro-Piñero J, Veiga ÓL. Social correlates of sedentary behavior in young people: The UP&DOWN study. *J Sport Heal Sci.* 2020;9(2):189–96.
110. Siegel SR, Malina RM, Peña Reyes ME, Cárdenas Barahona EE, Cumming SP. Correlates of physical activity and inactivity in urban Mexican youth. *Am J Hum Biol.* 2011;23(5):686–92.
111. Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México. *Salud Publica Mex.* 2000;42(4):315–23.
112. Soltero EG, Jáuregui A, Hernandez E, Barquera S, Jáuregui E, Taylor JLY, et al. Associations between screen-based activities, physical activity, and dietary habits in Mexican schoolchildren. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(13):1–10.
113. Verbestel V, Henauw S De, Maes L, Haerens L, Mårild S, Eiben G, et al. Using the intervention mapping protocol to develop a community-based intervention for the prevention of childhood obesity in a multi-centre European project: The IDEFICS intervention. *Int J Behav Nutr Phys Act [Internet].* 2011;8(1):82. Available from: <http://www.ijbnpa.org/content/8/1/82>
114. Dennison BA, Russo TJ, Burdick PA, Jenkins PL. An Intervention to Reduce Television Viewing by Preschool Children. 2019;158:170–6.
115. Real Academia Española. sexo [Internet]. *Diccionario de la Lengua Española.* 2019 [cited 2019 Nov 21]. Available from: <https://dle.rae.es/sexo>
116. Real Academia Española. edad [Internet]. *Diccionario de la Lengua Española.* 2019 [cited 2019 Nov 21]. Available from: <https://dle.rae.es/edad>
117. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.* UNESCO, Instituto de Estadística; 1997. 49 p.
118. Hirsch D, Kett JF, Trefil J. *The New Dictionary of Cultural Literacy (3rd edition)* [Internet]. Reference Reviews. Houghton Mifflin; 2002 [cited 2019 Nov 21]. Available from: [www.bartleby.com/59/](http://www.bartleby.com/59/): Bartleby.com 2002
119. Mora JO. A new method for estimating a standardized prevalence of child malnutrition from anthropometric indicators. *Bull World Health Organ.* 1989;67(2):133–42.

# ANEXOS

**Cuadro 1. Evidencias y antecedentes**

Autor/país/año/ Tipo de estudio	Población	Muestra	Intervención	Seguimiento	Resultados	Observaciones
Whittemore R, et al. EUA 2013  ECA  (31)	Adolescentes estudiantes de 3 preparatorias 15.31 (+0.69) años de edad	384	Dos programas escolares de prevención de la obesidad a través en internet:  HEALTH[e] TEEN: lecciones, establecimiento de objetivos, automonitorización, asesoramiento en salud y redes sociales  HEALTH[e] TEEN + CST: Todo lo anterior más 4 sesiones de entrenamiento en habilidades para enfrentar problemas	6 meses	En los modelos de efectos mixtos, controlando por edad, sexo y raza, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos respecto a las variables de estudio.  Después de 6 meses: Disminución global en h/día de comportamientos sedentarios en ambos grupos (5.9, DE=2.3 – 5.2, DE= 2.3; p < 0.01) Aumento global en sesiones 20 de min/semana de ejercicio vigoroso (3.4, DE=2.4 – 4.1, DE=2.1; p< 0.01) Aumento global en sesiones 20 de min/semana de ejercicio moderado (3.8, DE=2.4 – 4.3, DE=2.1; p< 0.01)	No involucran a los padres, solo profesores y administradores escolares  Muestreo no probabilístico.  No especifican magnitud del efecto deseado en cálculo del tamaño de muestra  No hubo grupo control sin intervención.
Sherwood NE, et al. EUA 2013  ECA  (32,33)	Binomios padre/madre- niño 5-11 años de edad	421 binomios	Asesoramiento por un pediatra en centro de atención primaria durante visitas de rutina junto con 14 sesiones de asesorías telefónicas respecto a la prevención de obesidad y de riesgos en el hogar	24 meses	Sin efecto significativo sobre IMC  Disminución significativa en ingesta calórica  Actividad física de intensidad moderada a vigorosa disminuyó en ambos grupos	Solo involucra trabajo con los padres, sin implicar una enseñanza directa a los hijos
Kharofa RY, et al. EUA 2015  ECA  (34)	Padres de niños 2.5-14 años de edad	181	Intervención mediante asesoramiento por un pediatra en un centro de atención primaria pediátrica con el instrumento de intervención "Wellness Action Plan"	3 meses	Mayor adherencia a planes alimenticios y de actividad física en el grupo intervenido	Solo involucra trabajo con los padres, sin implicar una enseñanza directa a los hijos  Población muy homogénea  Muestreo no probabilístico  Solo se realizó cegamiento simple (de los participantes), por lo que el estudio es susceptible a sesgos de medición y detección.  No se menciona validación de cuestionarios.  La adherencia al plan de AF fue autorreportada por lo que podría estar sujeta a sesgos
Anderson EL, et al. 2016 Inglaterra ECA  (35)	Niños estudiantes de escuelas primarias 8-9 años de edad	2221	Intervención basada en la escuela con entrenamiento de los profesores para impartir 16 lecciones, material educativo, 10 sesiones de interacción padre- hijos e información escrita para padres	12 meses	Sin efecto significativo sobre variables resultado	Buen diseño metodológico.  Autores concluyen que las intervenciones basadas en el currículo escolar no son suficientes para generar un impacto de salud pública en la dieta y actividad física de los niños.
Lubans DR, et al. Australia 2016 ECA  (36)	Adolescentes hombres estudiantes de secundaria en comunidades con bajos recursos 12-14 años de edad	361	Programa de prevención de obesidad "Active Teen Leaders Avoiding Screen- Time (ATLAS)" con duración de 20 semanas -Equipamiento de escuelas -Sesiones de AF impartidas por profesores -Sesiones de AF durante el recreo -Podómetros -Estrategias parentales para reducir tiempo frente a pantallas	18 meses	Efectos de interacción grupal por tiempo: Tiempo recreacional frente a pantallas (-32.2 min/día; IC 95%= -53.8 a -10.8; p< 0.03) Fitness muscular (0.9 repeticiones; p<0.04) Capacidad de entrenamiento de fuerza (5.9 unidades; IC95% =4.5 a 7.3; p< 0.001)  No efecto significativo en AF	No se presenta en los primeros cuadros el análisis estadístico que confirme que las diferencias basales entre los grupos no eran significativas.  Programas de prevención de obesidad han sido más exitosos al dirigirse a niños que a adolescentes  Intervención dirigida solamente a los adolescentes.  No se tiene información sobre el uso de la app.  Tasa de pérdidas del 26%.  Autores mencionan la importancia de dirigir las estrategias al ambiente del hogar y no solo a la escuela

			-App enfocada a definición de metas			
Maddison R, et al. 2014 Nueva Zelanda ECA (37)	Niños y su principal cuidador 9-12 años de edad	251	Intervención de 20 semanas dirigida a prevenir el exceso de peso corporal a través de reducciones en las actividades sedentarias relacionadas con el uso de pantallas: -Sesión presencial con niños y cuidadores -Dispositivos de monitoreo de tiempo frente a pantalla -Cartas mensuales a los cuidadores -Paquetes de actividades para los niños	24 semanas	No hubo efecto significativo sobre variables resultado  Tendencia hacia un incremento en la actividad física de intensidad moderada en grupo intervenido ((24.3 min/d; 95% CI: -0.94, 49.51; p = 0.06)	No se presenta en los primeros cuadros el análisis estadístico que confirme que las diferencias basales entre los grupos no eran significativas.  La intervención solo contó con una reunión presencial y una llamada de seguimiento a las 12 semanas  Medidas autoreportadas de AF y conductas sedentarias
Romo ML, Abil-Ulloa V. Ecuador 2018 Piloto y cuasiexperimental (antes y después) (38)	Niños preescolares 3-4 años de edad	155 (piloto) 152 (cuasi)	Programa de intervención basado en la escuela, con entrenamiento de los profesores para la incorporación de actividades de enseñanza y actividades motoras en los niños y enseñanza a los padres	3 meses (piloto) 10 meses (cuasi)	Disminución en porcentaje de niños que pasan al menos 2 h/día frente a pantallas (-7.6% p =0.03)	No hubo grupo control.  Intervención dirigida principalmente a los niños a través de los profesores.  La comparación que se realizó fue entre los resultados del piloto y del cuasiexperimental.
Morgan PJ, et al. Australia 2014 (39)	Padres con sobrepeso u obesidad y sus hijos escolares 18-65 años(padres)  5-12 años (hijos)	72 padres y 48 hijos	Intervención educativa compuesta por 7 sesiones en 7 semanas (3 sesiones con los hijos) además de material visual (folletos)	14 semanas	Pérdida de peso significativa (d =0.24; p<0.001) y aumento en actividad física (d=0.46; p<0.05) de padres  Efecto significativo sobre la actividad física (d=0.50; p<0.05) y adiposidad (d=0.07; p<0.05) en los niños	No Incluyen a los profesores  Intervención corta y corto seguimiento  No se presenta en los primeros cuadros el análisis estadístico que confirme que las diferencias basales entre los grupos no eran significativas.
Hendrie GA, et al. 2012 Australia Revisión sistemática (40)	Niños preescolares y escolares con al menos un padre o cuidador 1-9 años de edad	15 estudios	Intervenciones desarrolladas en una combinación de casa y escuela/comunidad dirigidas a modificar la obesidad, nutrición y actividad física en niños	N/A	9 estudios reportaron resultados en AF; 2 presentaron cambios significativos y fueron efectivos en mejorar la AF  3 estudios reportaron resultados en el tiempo frente al televisor; 1 presentó cambios significativos y fue efectivo en disminuir tiempo frente a TV  7 intervenciones exitosas en general Técnicas efectivas en común: -Proveer conocimiento -Repetición de conductas -Planeación para apoyo social  Se recomienda el involucramiento familiar para incrementar la probabilidad de efectividad	El principal modo de administración de todas las intervenciones fue directamente con los niños, mandando material a los padres a través de ellos  Heterogeneidad de resultados
Golley RK, et al. 2010 Australia Revisión Sistemática (41)	Al menos un padre o cuidador con o sin su hijo 1-18 años de edad	17 estudios	Intervenciones dirigidas a los padres para mejorar el peso corporal y los patrones de comportamiento relacionados con la dieta y la AF de los hijos	N/A	11 de las 17 intervenciones fueron evaluadas como efectivas Características en común de las intervenciones efectivas: -Mejor calidad metodológica -Los padres eran los responsables en la participación e implementación de la intervención -Mayor involucramiento paterno -Promoción de la identificación de barreras -Promoción de la reestructuración del ambiente del hogar -Promoción del establecimiento de metas específicas	
Alverde-García U, et al. México 2013 Ensayo comunitario aleatorizado y controlado (44)	Estudiantes de escuelas primarias públicas de 2 comunidades del Edo. de México (9 ± 1.7 años)	2,682	Programa CATCH (Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health) Libros de texto y cuadernos de trabajo escolar Programa de alimentación y de ejercicio impartido por profesores Guías y tarjetas de actividades	3 años	Menor incremento del IMC en grupo intervenido que en grupo control (1.6 vs 1.9 Kg/m2)  Menor consumo escolar de calorías totales, pan, grasa y azúcar en grupo intervenido	Los efectos moderados se observaron hasta el tercer año de la intervención, pero la magnitud fue suficiente para modificar la pendiente de ganancia de peso.  La intervención no se dirigió a los padres ni utilizó medios electrónicos.  No presentan intervalos de confianza, solo valores de p.

			Modificación de alimentos ofrecidos en la cooperativa			
Moran S, et al México 2017 Antes-después (45)	Niños y adolescentes con Dx de enfermedad de hígado graso no alcohólico  (6-16 años)	46	Intervención educativa con sesiones presenciales en grupos pequeños para padres e hijos cada 15 días de 1 hora de duración. Dirigidas a modificar hábitos de alimentación  Una sesión enfocada a promover la actividad física.	4 meses	Disminución del IMC en 93.5% de los niños Disminución en niveles de AST en 87% de los niños. Disminución en niveles de IMC, ALT y AST en 38 de los 46 participantes (82.6%)	No hubo grupo control No se especifica cálculo del tamaño de muestra  Periodo de seguimiento corto
Shama T, et al. México 2012 Ensayo cluster (46)	Estudiantes de quinto año de escuelas primarias del Estado de México	1020	Programa educativo "Nutrition on the Go" llevado a cabo en las escuelas mediante: -Talleres sobre nutrición y actividad física para los niños (1 por semana) -Talleres de 2 días para los profesores -Teatro de marionetas (1 vez al mes) -Venta de frutas, vegetales y agua pura en la tienda cooperativa de la escuela -Distribución de botellas de agua a los niños y profesores -Actividades de activación física (1 vez por semana) -Presentación de spots de audio sobre temas de salud -Juegos organizados durante el recreo (1 vez por semana) -Carteles en la entrada de la escuela -Calendario de alimentos y recetas para los padres	6 meses	La probabilidad estimada (PE) de desarrollar obesidad en el grupo intervenido disminuyó en 1%(PE inicial = 11.8%, 95%CI 9.0, 15.2, PE final= 10.8, 95%CI 8.4, 13.), mientras que aumento en 0.9% en el grupo control (PE inicial = 10.6%; 95%CI 8.1, 13.7; PE final = 11.5, 95%CI 9.0, 14.6).  La estrategia de intervención fue efectiva para mantener el IMC de los niños.	El involucramiento de los padres fue mínimo.  Los autores mencionan que para obtener un mayor impacto de la intervención es necesario involucrar a los padres y profesores, así como la participación del gobierno y la comunidad. Consideran que los padres y profesores son actores fundamentales en el cambio de conductas de los niños
Bacardí-Gascon, et al. México 2012 Ensayo comunitario aleatorizado, casiexperimental (47)	Niños de 2do y 3er grado de cuatro escuelas primarias en Tijuana	532	Intervención educativa basada en el Modelo Ecológico de Bronfenbrenner: Sesiones con profesores Currículo escolar Sesión semanal con los niños Sesión mensual con padres  Dirigido a modificar hábitos alimenticios, aumentar actividad física y disminuir conductas sedentarias	6 meses intervención  24 meses seguimiento	Diferencia en IMC entre grupos a los 6 meses: -0.82, (IC95% -0.97, -0.67; p=0.0001).  A los 24 meses de seguimiento se identificó aumento en el z-score del IMC y circunferencia abdominal, pero disminución en la obesidad abdominal  En el grupo intervenido disminuyeron las horas al día frente a TV de 1.84±1.17 a 1.68±0.90 (p=0.02)  En el grupo intervenido disminuyeron las horas al día sentado de 9.94 ±0.39 a 9.45.1.91 (p=0.001)  En el grupo intervenido aumentaron las horas a la semana practicando deportes de 1.35±2.01 a 2.12 ±2.49 (p=0.0001)	Los cambios en las variables relacionadas con actividad física y sedentarismo solo se presentaron como cambio antes-después en el grupo intervenido, pero no se comparó con los valores del grupo control.
Urquidez-Romero R, et al. México 2017 ECA (48)	Niños escolares del norte de México 6-8 años de edad	159 niños	Programa desarrollado en las escuelas seleccionadas mediante sesiones educativas teóricas y prácticas sobre los beneficios de la	6 meses	Los niños asignados a la intervención no solo mejoraron su conocimiento sobre AF recreativa (p=0.03), sino que también incrementaron la práctica de caminar (+23%), bailar (+19%) y jugar fútbol (+19%) (p ≤ 0.05). El programa educativo tuvo un efecto positivo sobre la participación y el conocimiento de	No se incluyó a los padres como parte del programa de intervención.  No se menciona el cálculo del tamaño de muestra.  Se menciona que hubo aleatorización pero no se explica el método utilizado para realizarla.

			actividad física y los perjuicios del sedentarismo		<p>las actividades recreativas de los niños.</p> <p>En cuanto a las actividades sedentarias, en ambos grupos disminuyó el porcentaje de niños que veían televisión más de 2 h al día, observándose un cambio en el grupo intervenido de 35% al 23% y de 44% al 40% en el no intervenido, aunque estos cambios no fueron significativos.</p> <p>El 12% de los niños intervenidos disminuyó el tiempo frente al televisor y aunque esta no fue significativa, se considera un resultado importante en la disminución de la actividad sedentaria y su potencial efecto benéfico en la prevalencia de sobrepeso y obesidad</p>	Autores mencionan que probablemente les faltó poder con el tamaño de muestra analizado.
Gatica-Domínguez G, et al. México 2019 Ensayo comunitario (49)	Estudiantes de 8 escuelas primarias de 2 comunidades del estado de Morelos	214	Programa educativo con estrategias dirigidas a niños, padres, maestros, autoridades educativas, líderes comunitarios y autoridades del gobierno local Sensibilización a maestros Talleres para niños Talleres con padres Vínculos de colaboración entre autoridades locales y profesores para desarrollar eventos deportivos Vinculación con profesores de Educación física Material lúdico Sensibilización a autoridades para proveer infraestructura Curso de verano Eventos lúdicos extraescolares	3 años	<p>La mediana de tiempo en la prueba de velocidad en la localidad intervención fue de 11.3 segundos y en la localidad control 13.8 segundos (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>La mediana de la distancia recorrida en la prueba de marcha fue de 550 m en la localidad intervención y 420 m en la localidad control (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>Los niños/as de la comunidad intervención tuvieron una mediana de 15 161 pasos/día y los de la localidad control, de 13 749 pasos/día (<math>p &lt; 0.05</math>).</p>	<p>No cuenta con mediciones basales de condición física</p> <p>No presenta intervalos de confianza, solo valores p-</p>
Quizán-Plata T, et al. México 2014 ECA (50)	Niños escolares de Sonora, México 6-8 años de edad	129	La intervención consistió de un taller educativo teórico-prácticos en nutrición y en actividad física para escolares y pláticas educativas en nutrición y actividad física para padres de familia.	9 meses	<p>En modelos ajustados por valores iniciales Mayor actividad deportiva en grupo intervenido que control (6.4 vs 4.5 h/semana; <math>p = 0.003</math>)</p> <p>Menos actividades sedentarias en grupo intervenido que control (12.5 vs. 16.7 h/semana; <math>p = 0.005</math>)</p>	<p>No presentan mediciones basales de AF ni sedentarismo, solo mencionan las mediciones post-intervención, pero no hay diferencia de medias entre basal y final.</p> <p>No mencionan limitaciones</p> <p>No mencionan cálculo del tamaño de muestra</p>
Nguyen B, et al. Australia 2011 Revisión sistemática (51)	Niños y adolescentes 8-18 años de edad	24 estudios	Intervenciones interactivas a través de medios digitales para la prevención y tratamiento de obesidad y comportamientos relacionados a ésta	N/A	<p>17 estudios demostraron respuestas significativas de las variables resultado</p> <p>11 estudios demostraron cambios en los resultados de adiposidad</p> <p>Hace falta más estudios con mayor calidad metodológica</p>	
Knowlden A, Sharma M USA 2016 ECA (52)	Madres con al menos un hijo Madres $\geq 18$ años  Hijos 4-6 años	57 madres	Intervención basada en constructos de la Teoría Cognitiva Social (EMPOWER)  Intervención basada en los conocimientos (Healthy Lifestyles)  Cada intervención estuvo compuesta por 5 módulos dirigidos a modificar comportamientos de los niños. Los módulos se enviaban vía correo electrónico a las madres	3 meses  60 semanas de seguimiento	<p>A las 4 semanas post intervención: Aumento global de 32.7 min/día (CI 95% = 7.716, 57.604) de AF en los dos grupos después de la intervención.</p> <p>Disminución global de 39. min/día (IC95% = -65.164, -12.836) de tiempo frente a pantallas en los dos grupos después de la intervención.</p>	<p>Los cambios en la actividad física y tiempo frente a pantalla detectados al mes, no se mantuvieron al año.</p> <p>Solo se realizó cegamiento simple (de los participantes), por lo que el estudio es susceptible a sesgos de medición y detección.</p> <p>No se especifica a qué se refiere el tamaño del efecto esperado en el cálculo del tamaño de muestra.</p> <p>Tratamiento corto, aunque el seguimiento se realizó por un año.</p>

Angelopoulos PD, et al. Grecia 2009 ECA (72)	Estudiantes de 5º grado de primaria 9-11 años de edad	646	Programa integrado al currículo escolar, con sesiones educativas, sesiones de educación física, reuniones con los padres y aumento de disponibilidad de fruta en la escuela.	12 meses	Media de cambio en min/día de AFMV en grupo intervenido 2.2 (IC 95% = -2.6 a 7.1)  Media de cambio en min/día de AFMV en grupo control 16.4 (IC 95% = -21.1 a -11.7)	Medidas autoreportadas de AF  No mencionan limitaciones
Dennison BA, et al. EUA 2004 ECA  (114)	Niños 2.6-5.5 años de edad	77	Programa de 7 sesiones presenciales con los niños para reducir tiempo frente a televisión, mediante actividades con los niños y enseñanza a los padres	Aprox 9 meses	Grupo intervenido disminuyó tiempo viendo televisión/videos 3.1 hr/semana  Grupo control aumentó su tiempo viendo televisión/videos 1.6 h/semana.  Diferencia ajustada entre grupos de -4.7 h/semana (IC95% = -8.4 to -1.0 h/semana; P=.02)  Porcentaje de niños viendo televisión >2 h/día disminuyó en 15% en grupo intervenido y aumentó 6% en grupo control, con diferencia entre grupos de -21.5% (IC 95% = -42.5% a -0.5%; p=0.046)	Medidas de resultado autorreportadas  Alta tasa de pérdidas de seguimiento.  Muestra pequeña  No parece que se haya realizado análisis por intención a tratar.  No se menciona el cálculo de tamaño de muestra necesario para las variables analizadas dentro de este estudio (la intervención completa abarcó más variables)

**Cuadro 2. Operacionalización de las variables**

Variable	Definición conceptual	Obtención de la información / operacionalización	Unidad de medición	Categorías	Tipo de variable y escala de medición
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas (115)	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	NA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hombre</li> <li>• Mujer</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona (116)	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	Años	N/A	Cuantitativa Discreta De razón
Nivel educativo de la madre	La gradación de las experiencias de aprendizaje y con las competencias que el contenido de un programa educativo exige de los participantes para que éstos puedan adquirir los conocimientos, destrezas y capacidades. (117)  El nivel de educación más alta que una persona ha terminado	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secundaria o menor</li> <li>• Preparatoria o escuela técnica</li> <li>• Carrera universitaria o posgrado</li> </ul>	Cualitativa Ordinal
Nivel socioeconómico	La medida del lugar social de una persona dentro de un grupo social, basado en varios factores, incluyendo el ingreso y la educación. (118)  Expresado en terciles	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	Cualitativa Ordinal
Hijos en la familia	Número de hijos que tienen los padres del participante	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	Número	N/A	Cuantitativa Discreta De razón
Acceso de los padres a internet	Medio por el cual los padres pudieran acceder a internet para recibir la intervención educativa	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casa</li> <li>• En el teléfono móvil</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
Posesión de teléfono móvil	Responsable familiar que posea un teléfono móvil a través del cual pueda recibir los mensajes que forman parte de la intervención	Información obtenida del cuestionario de información sociodemográfica aplicado a los padres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madre</li> <li>• Padre</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. (14)	Se calcularán los minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa realizadas durante el día de acuerdo a lo respondido por los padres a las preguntas 18-22 del Cuestionario sobre Ejercicio y Sedentarismo del Niño.	Min/día AFMV  Min/semana AFMV	N/A	Cuantitativa Continua De Razón

		Según el tipo de actividad, tomando como referencia el Youth Compendium of Physical Activities del NCCOR (77), y el tiempo reportado por los padres, se realizará un cálculo aproximado de los minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AFMV) practicados por los niños a la semana.			
Conductas sedentarias	Cantidad de tiempo que el niño pasa sentado, fuera del horario escolar frente a la televisión, computadora, leyendo, escuchando música, haciendo tarea, etc.	Se obtendrá según lo respondido por los padres a las preguntas 3, 5, 9, 7 del Cuestionario sobre Ejercicio y Sedentarismo del Niño Se calcularán los minutos al día invertidos en conductas sedentarias.	Min/día	N/A	Cuantitativa Continua
Horas de sueño	Cantidad de tiempo que el niño duerme al día, tanto por la noche como durante siestas diurnas.	Se obtendrá según lo respondido por los padres a las preguntas 12, 13 y 14 en el cuestionario sobre Ejercicio y Sedentarismo del Niño	Horas/día	N/A	Cuantitativa Discreta De razón
Valor z del índice de masa corporal (119)	Representación de la desviación estándar del IMC* basada en una distribución normalizada.  *IMC= peso/(talla en metros) <sup>2</sup>	Se calculará usando el peso, la estatura, edad y sexo de los niños. Se calcula como la razón de la diferencia entre el IMC* y el percentil 50 sobre la desviación estándar del IMC para la edad y sexo.	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso bajo (z-score ≤ -2)</li> <li>• Peso normal (-2 &lt; z-score &lt; 1)</li> <li>• Sobrepeso (1 ≤ z-score &lt; 2)</li> <li>• Obesidad (z-score ≥ 2)</li> </ul>	Cualitativa Ordinal



17	¿Regularmente cómo se transporta desde su casa a la escuela del niño, tanto de ida como de vuelta? a. Caminando d. Autobús o equivalente	17	a. <input type="checkbox"/> b. <input type="checkbox"/>
----	--	----	--

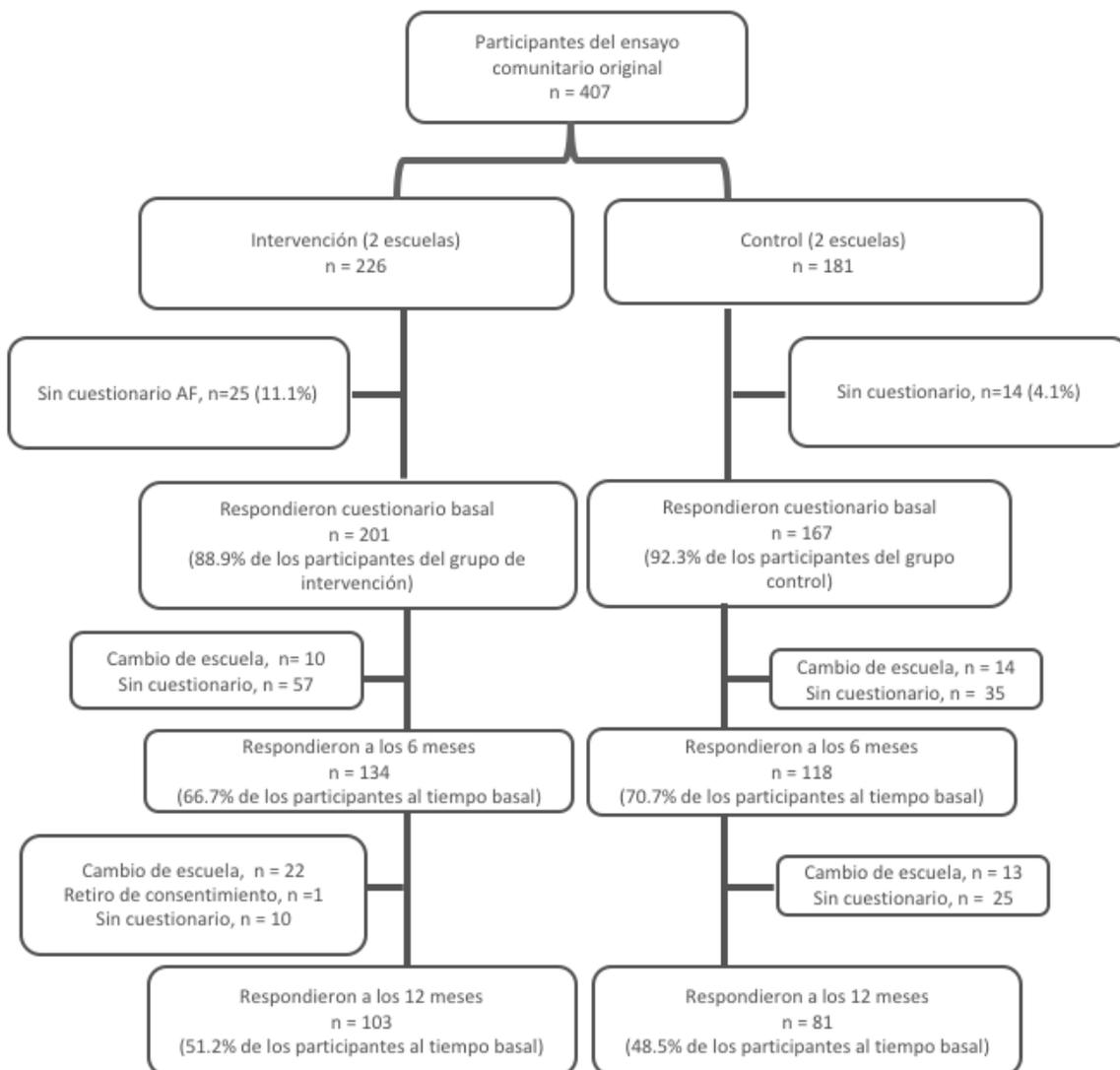
EJERCICIO FUERA DE LA ESCUELA			
18	¿Su hijo, hace ejercicio entre semana? 1. Sí. 2. No.	18	<input type="checkbox"/>
19	¿Su hijo, con quién hace ejercicio entre semana? 1. Solo 4. Con otra persona (anote)	19	<input type="checkbox"/>
20	¿Su hijo, hace ejercicio el fin de semana? 1. Sí. 2. No.	20	<input type="checkbox"/>
21	¿Su hijo, con quién hace ejercicio el fin de semana? 1. Solo 4. Con otra persona (anote)	21	<input type="checkbox"/>

22	Tipo de ejercicio que realiza su hijo	1. Entre semana		Número de días	Tiempo (h/día)	Lugar
		2. Fin de semana				
		<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				

23	Estando fuera de la escuela, ¿durante los últimos 7 días, su hijo hizo lo siguiente?: a. Ir al parque o a una cancha de cualquier deporte donde estuvo físicamente <input type="checkbox"/> b. Ir a un centro de actividades recreativas, club, gimnasio, cancha deportiva <input type="checkbox"/> c. Caminar, correr o andar en bicicleta en una pista o sendero <input type="checkbox"/> d. Tomar clase para hacer cualquier tipo de ejercicio (natación, danza, artes <input type="checkbox"/>	23	a. <input type="checkbox"/> b. <input type="checkbox"/> c. <input type="checkbox"/> d. <input type="checkbox"/>
24	¿Cree que su hijo hace suficiente actividad física? 1. Sí, por supuesto 3. No, probablemente <input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>
25	¿Cómo describe la actividad física de su hijo? 1. Muy saludable 4. No saludable <input type="checkbox"/> 2. Saludable 3. Normal 5. Muy poco saludable 6. No sabe	25	<input type="checkbox"/>
26	¿Cuál es el tiempo máximo al día que un niño debe estar frente a una pantalla? <input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>

27	¿Quién respondió este cuestionario? 1. Padre 2. Madre 3. Otro	27	<input type="checkbox"/>
----	--	----	--------------------------

Figura 2. Flujo de los participantes del estudio durante el seguimiento



Cuadro 3. Características sociodemográficas de los niños escolares al tiempo basal de acuerdo a la intervención asignada

Características	Todos (n = 368)	Intervención (n = 201) n (%)	Control (n = 167) n (%)	P
<b>Sexo</b> , (hombres) n (%)	196 (53.3)	111 (55.2)	85 (50.9)	0.408*
<b>Edad</b> , (años), mediana (RIC)	8.0 (7.0 a 9.0)	8.0 (7.0 a 9.0)	8.0 (7.0 a 9.0)	0.347**
<b>Peso</b> , (kg) <sup>a</sup> mediana (RIC)	29.8 (25.2 a 33.9)	29.8 (25.2 a 33.5)	29.9 (25.1 a 34.6)	0.348**
<b>Estatura</b> , (cm) <sup>a</sup> mediana (RIC)	127.2 (120.6 a 133.0)	127.4 (120.5 - 132.5)	127.1 (120.7 - 134.2)	0.376**
<b>IMC (puntaje z)</b> , media ± DE	0.9 ± 1.3	0.8 ± 1.3	1.01 ± 1.3	0.207***
<b>Clasificación del IMC Puntaje z</b>				
Peso normal	198 (53.8)	115 (57.2)	83 (49.7)	0.232*
Sobrepeso	87 (23.6)	47 (23.4)	40 (23.9)	
Obesidad	83 (22.6)	39 (19.4)	44 (26.4)	
<b>Circunferencia de Cintura</b> , (cm), mediana (RIC), n = 365	59.3 (54.0 a 67.5)	59 (53.4 a 66.3)	60 (54 a 69)	0.226**
<b>Escolaridad materna</b> , n = 364				
Primaria/Secundaria	65 (17.9)	42 (20.9)	23 (14.1)	0.168*
Preparatoria/Escuela Técnica	148 (40.7)	75 (37.3)	73 (44.8)	
Licenciatura/Posgrado	151 (41.5)	84 (41.8)	67 (41.1)	
<b>Tipo de escuela</b>				
Privada	148 (40.2)	73 (36.3)	75 (44.9)	0.094*
Pública	220 (59.8)	128 (63.7)	92 (55.1)	
<b>Nivel socioeconómico (terciles)</b> , n = 350				
Bajo	103 (29.4)	63 (32.3)	40 (25.8)	0.060*
Medio	126 (36.0)	75 (38.5)	51 (32.9)	
Alto	121 (34.6)	57 (29.2)	64 (41.3)	
<b>Integración familiar</b> , n = 357				
Solo padre o madre	111 (31.1)	46 (23.7)	65 (39.9)	0.001*
Padre y madre	246 (68.9)	148 (76.3)	98 (60.1)	
<b>Acceso de la madre a internet</b> , n = 315				
En casa	267 (84.8)	140 (82.8)	127 (87.0)	0.307*
En el teléfono móvil	184 (58.4)	92 (54.4)	92 (63.0)	
En el trabajo	169 (53.7)	99 (58.6)	70 (48.0)	
<b>Acceso del padre a internet</b> , n = 315				
En casa	206 (82.1)	116 (80.0)	90 (84.9)	0.317*
En el teléfono móvil	154 (61.4)	87 (60.0)	67 (63.2)	
En el trabajo	179 (71.3)	104 (71.7)	75 (70.8)	
<b>Poseción de teléfono móvil por el padre</b> (n = 261)	248 (95.0)	141 (94.0)	107 (96.4)	0.379*
<b>Poseción de teléfono móvil por la madre</b> (n = 363)	323 (89.0)	184 (92.0)	139 (85.3)	0.042*
<b>Tiempo de AFMV (min/semana)</b> , n = 341, mediana (RIC)	150 (0 a 360)	170 (60 a 330)	180 (0 a 360)	0.499**
<b>No realizaron AFMV a la semana</b> , n = 341, n (%)	89 (26.1)	49 (26.1)	40 (26.1)	0.987*
<b>Tiempo frente a pantallas (min/día)</b> , n = 367, mediana (RIC)	180 (120 a 240)	180 (120 - 240)	180 (120 - 240)	0.855**

DE = desviación estándar; IMC= Índice de masa corporal; CC: Circunferencia de cintura; AFMV: Actividad física moderada/vigorosa

\* Chi2 de Pearson

\*\* U de Mann-Whitney

\*\*\* T de Student para muestras independientes

<sup>a</sup> Peso y estatura ajustados por edad y sexo por regresión lineal múltiple

Cuadro 4. Características sociodemográficas de los niños que completaron el estudio vs los niños que no concluyeron el estudio

Características	Completaron seguimiento* (n = 184) n (%)	Pérdidas a los 12 meses (n = 184) n (%)	p
<b>Sexo</b> , (hombres)	86 (46.7)	110 (59.8)	0.012*
<b>Edad</b> , (años), mediana (RIC)	8.2 (7.1 a 9.0)	7.9 (6.9 a 9.0)	0.289***
<b>Clasificación del IMC z-score</b>			
Peso normal	101 (54.9)	97 (52.7)	
Sobrepeso	39 (21.2)	48 (26.1)	
Obesidad	44 (23.9)	39 (21.2)	0.519**
<b>Circunferencia de Cintura</b> , (cm), mediana (RIC), n = 365	59.6 (53.9 a 68.5)	59 (54 a 65.2)	0.489***
<b>Escolaridad materna</b>			
Primaria/Secundaria	31 (17.0)	34 (18.7)	
Preparatoria/Escuela Técnica	75 (41.2)	73 (40.1)	
Licenciatura/Posgrado	76 (41.8)	75 (41.2)	0.918**
<b>Tipo de escuela</b> , Pública	102 (55.4)	118 (64.1)	0.089**
<b>Nivel socioeconómico</b> (terciles), n = 350			
Bajo	49 (27.7)	54 (31.2)	
Medio	65 (36.7)	61 (35.3)	
Alto	63 (35.6)	58 (33.5)	0.767**
<b>Integración familiar</b> , n = 357			
Solo padre o madre	49 (26.9)	62 (35.4)	
Padre y madre	133 (73.1)	113 (64.6)	0.029**
<b>Acceso de la madre a internet</b> , n = 315			
En casa	132 (83.0)	135 (86.5)	0.385**
En el teléfono móvil	91 (57.2)	93 (59.6)	0.668**
En el trabajo	79 (49.7)	90 (57.7)	0.154**
<b>Acceso del padre a internet</b> , n = 251			
En casa	104 (79.4)	102 (85.0)	0.247**
En el teléfono móvil	83 (63.4)	71 (59.2)	0.496**
En el trabajo	90 (68.7)	89 (74.2)	0.339**
<b>Posesión de teléfono móvil por la madre</b> , n = 363	163 (90.1)	160 (87.9)	0.514**
<b>Posesión de teléfono móvil por el padre</b> , n = 261	130 (94.9)	118 (95.2)	0.920**
<b>Tiempo de AFMV (min/semana)</b> , n = 341 mediana (RIC)	150 (0 - 360)	150 (60 - 330)	0.795**
<b>No realizaron AFMV a la semana</b> , n = 341	50 (28.7)	39 (23.4)	0.258*
<b>Tiempo frente a pantallas (min/día)</b> , n = 367 mediana (RIC)	184 (120 - 245)	180 (120 - 240)	0.284**

\* Respondieron al menos cuestionario basal y tercera medición  
 IMC= Índice de masa corporal; AFMV: Actividad física moderada/vigorosa  
 \*\*Chi<sup>2</sup> de Pearson  
 \*\*\* U de Mann-Whitney

Cuadro 5. Exposición de los padres de familia a los componentes de la intervención educativa

Componente	n = 201 n (%)
Sesiones presenciales	
No acudieron a ninguna	87 (43.3)
Acudieron al menos a una	114 (56.7)
1 sesión	76 (37.8)
2 sesiones	34 (16.9)
3 sesiones	4 (2.0)
Consulta al sitio web	
Nunca ingresaron al sitio web	114 (56.7)
Ingresaron al portal al menos una vez	87 (43.3)
Recibieron mensajes por teléfono móvil	
No	1 (0.5)

---

Si

200 (99.5)

---

Cuadro 6. Actividad física moderada/vigorosa (AFMV) y tiempo frente a pantalla reportado al inicio del estudio, de acuerdo a la intervención asignada y a las características sociodemográficas de los niños escolares.

Características	AFMV (min/semana)			Tiempo frente a pantallas (minutos/día)		
	Intervención n = 188 Mediana (RIC)	Control n = 153 Mediana (RIC)	p <sup>a</sup>	Intervención n = 201 Mediana (RIC)	Control n = 166 Mediana (RIC)	p <sup>a</sup>
<b>Sexo</b>						
Hombres	173 (60 a 315)	240 (120 a 480)	<b>0.022</b>	180 (110 a 210)	180 (120 a 240)	0.220
Mujeres	120 (0 a 300)	120 (0 a 240)	0.467	210 (120 a 280)	180 (120 a 240)	0.411
<b>Edad</b>						
< 8 años	180 (0 a 360)	120 (0 a 360)	0.518	187.5 (120 a 240)	180 (120 a 270)	0.791
≥ 8 años	120 (0 a 270)	180 (60 a 360)	<b>0.038</b>	180 (120 a 270)	187.5 (135 a 240)	0.614
<b>Clasificación del IMC z-score</b>						
Peso normal	180 (60 a 360)	180 (60 a 390)	0.682	180 (120 a 240)	180 (120 a 240)	0.817
Sobrepeso	120 (0 a 240)	180 (30 a 300)	0.174	180 (90 a 270)	180 (120 a 240)	0.561
Obesidad	120 (0 a 285)	130 (0 a 390)	0.609	210 (165 a 280)	210 (120 a 275)	0.513
<b>Escolaridad materna</b>						
Primaria/Secundaria	120 (0 a 240)	180 (0 a 360)	0.192	150 (60 a 210)	180 (120 a 240)	0.469
Preparatoria/Escuela Técnica	180 (0 a 480)	120 (0 a 360)	0.362	210 (120 a 300)	180 (120 a 240)	0.087
Licenciatura/Posgrado	120 (60 a 300)	180 (120 a 390)	<b>0.031</b>	180 (120 a 240)	210 (120 a 270)	0.243
<b>Tipo de escuela</b>						
Privada	120 (60 a 300)	180 (120 a 360)	0.202	180 (120 a 240)	210 (120 a 240)	0.648
Pública	120 (0 a 300)	120 (0 a 360)	0.869	184 (120 a 240)	180 (120 a 270)	0.809
<b>Nivel socioeconómico</b>						
Bajo	120 (0 a 270)	180 (0 a 300)	0.271	180 (90 a 240)	135 (90 a 220)	0.264
Medio	180 (60 a 360)	150 (0 a 360)	0.541	210 (150 a 240)	194 (120 a 270)	0.863
Alto	120 (60 a 360)	180 (120 a 360)	0.270	180 (120 a 270)	235 (150 a 270)	0.261
<b>Integración familiar</b>						
Solo padre o madre	90 (0 a 240)	180 (60 a 360)	<b>0.013</b>	180 (120 a 240)	180 (120 a 240)	0.586
Padre y madre	150 (60 a 320)	150 (0 a 390)	0.756	180 (120 a 245)	180 (120 a 270)	0.942

IMC Índice de masa corporal; AFVM: Actividad física moderada/vigorosa  
<sup>a</sup> U de Mann-Whitney

Cuadro 7. Tipo de respuesta respecto a la realización de actividad física moderada a vigorosa basal, a los 6 y 12 meses de seguimiento, por grupo de intervención

AFMV	Basal			6 meses			12 meses		
	Intervención n = 201 n (%)	Control n = 167 n (%)	p *	Intervención n = 201 n (%)	Control n = 167 n (%)	p *	Intervención n = 201 n (%)	Control n = 167 n (%)	p *
Sin respuesta al cuestionario	---	---	0.483	67 (33.3)	49 (29.3)	0.709	98 (46.8)	86 (51.5)	0.830
No respondieron las preguntas sobre AFMV (missing)	13 (6.5)	14 (8.4)		20 (10.0)	8 (10.2)		13 (6.5)	9 (5.4)	
Respondieron el cuestionario de AFMV	188 (93.5)	153 (91.6)		14 (56.7)	101 (60.5)		90 (44.8)	72 (43.1)	
Reportaron no realizar AFMV (0 min/semana)	49 (26.1)	40 (26.1)	0.987	23 (20.2)	29 (28.7)	0.145	22 (24.4)	20 (27.8)	0.630
Reportaron realizar AFMV (>0 min/semana)	139 (73.9)	113 (73.9)		91 (79.8)	72 (71.3)		68 (75.6)	52 (72.2)	

AFMV: Actividad física moderada/vigorosa  
\* Chi2 de Pearson

Cuadro 8. Cambio en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) y en la actividad física total (AF) a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada

AFMV (min/semana)				
Grupo	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
Intervención (n=114)	120 (0 a 320)	165 (60 a 300)	0.306**	0 (-90 a 120)
Control (n=101)	180 (0 a 360)	160 (0 a 330)	0.786**	0 (-120 a 90)
<b>p</b>	0.463*	0.556*		0.596*
Grupo	Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p	Δ 0-12 m Mediana (RIC)
Intervención (n=90)	120 (60 a 360)	180 (60 a 300)	0.585**	0 (-120 a 135)
Control (n=72)	165 (0 a 360)	120 (0 a 285)	0.062**	0 (-135 a 60)
<b>p</b>	0.705*	0.085*		0.087*
AF total (min/semana)				
Grupo	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
Intervención (n=114)	150 (60 a 345)	180 (60 a 330)	0.199**	0 (-90 a 140)
Control (n=101)	180 (0 a 360)	180 (60 a 360)	0.885**	0 (-180 a 120)
<b>p</b>	0.679*	0.510*		0.472*
Grupo	Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p	Δ 0-12 m Mediana (RIC)
Intervención (n=90)	150 (0 a 360)	180 (60 a 360)	0.545**	0 (-120 a 120)
Control (n=72)	180 (0 a 360)	120 (30 a 300)	0.110**	0 (-180 a 60)
<b>p</b>	0.854*	0.130*		0.107*

Δ = cambio en la media de la variable a lo largo del tiempo; RIC = rango intercuartil  
\*U de Mann-Whitney, para la diferencia entre grupos  
\*\*Test de Wilcoxon para datos pareados, para la diferencia intra grupos

Cuadro 9. Cambio en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada, estratificado por actividad realizada al inicio del estudio

AFMV al tiempo basal	Grupo	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
No realizaban AFMV n = 89	Intervención (n=30)	0 (0 a 0)	120 (0 a 330)	<0.001**	120 (0 a 330)
	Control (n=26)	0 (0 a 0)	0 (0 a 120)	0.001**	0 (0 a 120)
	p <sup>a</sup>	N/A	0.036*	p <sup>b</sup>	0.036*
		Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-12 m Mediana (RIC)
	Intervención (n=24)	0 (0 a 0)	45 (0 a 270)	0.001**	45 (0 a 270)
	Control (n=20)	0 (0 a 0)	0 (0 a 60)	0.005**	0 (0 a 60)
	p <sup>a</sup>	N/A	0.142*		0.142*
Si realizaban AFMV n = 252	Grupo	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
	Intervención (n=84)	225 (120 a 375)	180 (85 a 300)	0.189**	-60 (-154 a 105)
	Control (n=75)	240 (120 a 390)	240 (120 a 405)	0.336**	0 (-180 a 60)
	p <sup>a</sup>	0.302*	0.418*		0.972*
		Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-12 m Mediana (RIC)
	Intervención (n=66)	240 (120 a 480)	210 (120 a 300)	0.177**	-15 (-150 a 120)
	Control (n=52)	270 (135 a 390)	180 (90 a 300)	0.004**	-60 (-195 a 45)
	p <sup>a</sup>	0.423*	0.442*		0.181*

Δ = cambio en la media de la variable a lo largo del tiempo; RIC = rango intercuartil

\*U de Mann-Whitney

\*\*Test de Wilcoxon

<sup>a</sup> Valor p para la diferencia entre grupos

<sup>b</sup> Valor p para la diferencia intra grupo

Cuadro 10. Tipo de modificación en la actividad física moderada/vigorosa (AFMV) realizada a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada.

Tipo de modificación en la AFMV (min/semana)	Basal a 6 meses		p	Basal a 12 meses		p
	Intervención, n = 114 n (%)	Control, n = 101 n (%)		Intervención, n = 90 n (%)	Control, n = 72 n (%)	
Sin cambio	16 (14.0)	24 (23.8)	0.184*	19 (21.1)	18 (25.0)	0.311*
Aumento	52 (45.6)	42 (41.6)		38 (42.2)	22 (30.6)	
Disminución	46 (40.4)	35 (34.7)		33 (36.7)	32 (44.4)	

\*Chi<sup>2</sup> de Pearson

Cuadro 11. Cambio en tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada

Grupo	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
<b>Intervención (n=134)</b>	180 (120 a 240)	180 (120 a 240)	0.528**	0 (-60 a 60)
<b>Control (n=117)</b>	180 (120 a 240)	180 (120 a 240)	0.851**	0 (-60 a 60)
<b>p<sup>a</sup></b>	<b>0.486*</b>	<b>0.577*</b>		<b>0.767*</b>
	Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-12 m Media (IC 95%)
<b>Intervención (n=103)</b>	210 (120 a 270)	165 (120 a 210)	<b>0.002**</b>	-33.4 (-53.5 a -13.3)
<b>Control (n=81)</b>	180 (120 a 240)	190 (120 a 300)	0.427**	12.5 (-10.5 a 35.6)
<b>p<sup>a</sup></b>	<b>0.638*</b>	<b>0.017*</b>		<b>0.003***</b>

Δ = cambio en la media de la variable a lo largo del tiempo; RIC = rango intercuartil; DE = desviación estándar

\*U de Mann-Whitney

\*\*Test de Wilcoxon

\*\*\* T de Student para datos independientes

<sup>a</sup> Valor p para la diferencia entre grupos

<sup>b</sup> Valor p para la diferencia intra grupos

Cuadro 12. Tipo de modificación en el tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la intervención asignada.

Tiempo frente a pantallas (min/día)	Basal a 6 meses		p	Basal a 12 meses		p
	Intervención, n = 134 n (%)	Control, n = 117 n (%)		Intervención, n = 103 n (%)	Control, n = 81 n (%)	
Sin cambio	16 (11.9)	10 (8.5)	0.484*	14 (13.6)	15 (18.5)	0.047*
Aumento	52 (38.8)	53 (45.3)		32 (31.1)	36 (44.4)	
Disminución	66 (49.3)	54 (46.2)		57 (55.3)	30 (37.0)	

\* Chi2 de Pearson

Cuadro 13. Cambio en el tiempo frente a pantalla a los 6 y 12 meses de seguimiento de acuerdo a la exposición a las actividades de la intervención, en el grupo de intervención.

Grupo		Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-6 m Mediana (RIC)
Asistencia a sesiones	No asistieron (n=47)	150 (90 a 240)	180 (120 a 270)	0.414**	0 (-60 a 120)
	Asistieron al menos a una sesión (n=87)	188 (120 a 240)	180 (120 a 210)	0.176**	0 (-60 a 30)
	p <sup>a</sup>	0.287*	0.395*		0.195*
		Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-12 m Media (DE)
	No asistieron (n=31)	180 (120 a 270)	180 (120 a 240)	0.420**	-7.7 (78.1)
	Asistieron al menos a una sesión (n=72)	210 (120 a 240)	150 (115 a 180)	0.001**	-44.4 (110.5)
	p <sup>a</sup>	0.891*	0.115*		0.097***
	Basal Mediana (RIC)	6 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-6 m Mediana (RIC)	
Consulta a página web	No la consultaron (n=66)	155 (90 a 240)	170 (120 a 210)	0.657**	-22.5 (-60 a 60)
	Consultaron la página (n=68)	180 (130 a 231)	180 (120 a 240)	0.666**	0 (-60 a 60)
	p <sup>a</sup>	0.141*	0.159*		0.815*
		Basal Mediana (RIC)	12 m Mediana (RIC)	p <sup>b</sup>	Δ 0-12 m Media (DE)
	No consultaron (n=44)	210 (105 a 270)	168 (115 a 240)	0.539**	-17.3 (103.5)
	Consultaron la página (n=59)	200 (140 a 240)	165 (120 a 210)	<0.001* *	-45.4 (101.6)
	p <sup>a</sup>	0.735*	0.552*		0.171***

Δ = cambio en la media de la variable a lo largo del tiempo; RIC = rango intercuartil; DE = desviación estándar

\*U de Mann-Whitney

\*\*Test de Wilcoxon

\*\*\* T de Student para datos independientes

<sup>a</sup> Valor p para la diferencia entre grupos

<sup>b</sup> Valor p para la diferencia intra grupos