



## Efecto de un programa de actividad física y educación nutricional para la mejora de hábitos saludables en educación primaria

*Effect of a physical activity and nutrition education programme to improve healthy habits in primary education*

### Autores

Lorenzo Navidad Cobo <sup>1</sup>  
 Gracia Cristina Villodres <sup>1</sup>  
 Rosario Padial-Ruz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Granada (España)

Autor de correspondencia:  
 Gracia Cristina Villodres  
 gcwillodres@ugr.es

### Cómo citar en APA

Navidad Cobo, L., Villodres, G. C., & Padial-Ruz, R. (2025). Efecto de un programa de actividad física y educación nutricional para la mejora de hábitos saludables en educación primaria. *Retos*, 64, 479-506. <https://doi.org/10.47197/retos.v64.109226>

### Resumen

**Introducción:** la obesidad infantil se ha convertido en un problema grave de salud, por lo que es necesario el diseño de programas escolares que den solución a esta situación.

**Objetivo:** el objetivo de este trabajo es determinar el efecto de una intervención preventiva de la obesidad infantil en escolares de primaria, centrada en la educación nutricional y el aumento de la actividad física, a través del uso de las nuevas tecnologías como elemento motivador.

**Metodología:** la muestra está formada por 80 estudiantes del tercer ciclo de Educación Primaria, 38 chicos y 42 chicas de edades comprendidas entre 10 y 13 años. Para el desarrollo del programa de fomento de la actividad física y de la alimentación saludable, los participantes se dividen en dos grupos que llevan a cabo el mismo programa, pero un grupo además utiliza la aplicación móvil «Class Dojo» como refuerzo del mismo.

**Resultados:** se observaron diferencias significativas pre-post en ambos grupos siendo éstas algo superiores en el grupo que utiliza la aplicación móvil y una diferencia significativa del grupo que usa la aplicación móvil en cuanto a actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable, motivación y adherencia al programa.

**Conclusiones:** el programa de intervención mejora la condición física, nivel de actividad física y la alimentación y que el uso de una aplicación móvil mejora las actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable, la motivación y adherencia a dicho programa.

### Palabras clave

Actividad física; alimentación; intervención; mHealth; obesidad infantil.

### Abstract

**Introduction:** childhood obesity has become a serious health problem and the elaboration of school programmes is required to address this state of affairs.

**Objective:** the aim of the present study was to determine the effects of an intervention designed to tackle childhood obesity in primary school children by targeting improved nutrition and increased physical activity through the use of new technologies as a motivating element.

**Methodology:** the sample consists of 80 students aged between 10 and 13 years undertaking their last two years of primary education, of which 38 were boys and 42 were girls. Participants were divided into two groups. Both groups completed the same physical activity and healthy eating program, however, in one group the mobile application "Class Dojo" was used to reinforce the program.

**Results:** significant post-test differences were observed in both groups, although differences were slightly more pronounced in the mobile application-using group and significant differences also emerged in the mobile application-using group in terms of attitudes, beliefs and intent, motivation, and program adherence.

**Conclusions:** the intervention programme improved physical fitness, physical activity engagement and diet, whilst mobile application use improved attitudes, beliefs and intent, motivation and program adherence.

### Keywords

Childhood obesity; intervention, mHealth; nutrition; physical activity.

## Introducción

La obesidad infantil se ha convertido en un problema grave de salud a nivel mundial (Alkhatib & Obita, 2024). La prevalencia de la obesidad pediátrica se ha estancado en niveles elevados en la mayoría de los países de renta alta y está aumentando en muchos países de renta baja y media (Lister et al., 2023). Sin embargo, esta prevalencia varía en función del estatus económico de las familias, asociándose un estatus económico más alto con tasas más bajas de sobrepeso y obesidad (Sánchez-Cruz et al., 2018). La adversidad socioeconómica es un catalizador clave que prepara el terreno para factores de riesgo de la obesidad infantil como la tensión y la disfunción familiar, la inseguridad de los hijos, el estrés, la agitación emocional, la baja autoestima y la mala salud mental (Hemmingsson, 2018; Vazquez & Cubbin, 2020).

Según el último estudio PASOS (2022) un 21,6 % de los escolares españoles tenían sobrepeso y un 11,6 % obesidad (Gómez et al., 2023), aumentando en ellos la probabilidad de padecer problemas psicosociales, de desarrollo óseo, enfermedades cardiovasculares, respiratorias, endocrinas, gastrointestinales e infecciosas y de muerte (Chung et al., 2023; Dimitri, 2019; Shaban Mohamed et al., 2022). La obesidad infantil se puede prevenir fomentando una dieta saludable y la actividad física (AF) (Soto et al., 2023). Se debe alentar a las familias a que participen en programas escolares que mejoren estos aspectos (Leung et al., 2024; Soto et al., 2023).

Las recomendaciones de práctica de AF, para escolares en la etapa de Educación Primaria, son de al menos 60 min diarios de práctica de ejercicio físico, de moderado a vigoroso (Wyszyńska et al., 2020). Sin embargo, en España, la proporción de niños y niñas que alcanzan estos niveles es muy baja, especialmente las niñas (Jiménez-Loaisa et al., 2023; Rodríguez-Fernández et al., 2021; Roman-Viñas et al., 2018). Además, se ha observado que una mejor condición física correlaciona positivamente con un IMC más bajo, señalando la importancia que tiene la condición física desde las primeras etapas como biomarcador de salud y prevención de la obesidad infantil (Andrade Lara et al., 2024).

Otro aspecto relevante es la calidad de la alimentación (Tapia López, 2019), observándose una relación entre la misma y el nivel socioeconómico del hogar (Concha-Cisternas et al., 2024). La alta ingesta de alimentos procesados y la baja ingesta de frutas y verduras, son factores clave para el desarrollo del sobrepeso y la obesidad infantil (Costa et al., 2020; Hardy et al., 2018). Para su prevención, se recomienda promover hábitos saludables desde la infancia, ya que los patrones alimentarios establecidos en esta tienden a persistir hasta edades más avanzadas (Micha et al., 2018). También es importante proporcionar contenido teórico e informativo sobre alimentación saludable, realizar sesiones y talleres teórico-prácticos sobre la misma, además de contar con la ayuda de las familias a través de reuniones (Hughes et al., 2023; López-Gil et al., 2019). Por este motivo, es importante incluir en las intervenciones a la familia, siendo este un pilar fundamental para lograr efectos a largo plazo en la salud de los escolares (Kelishadi & Heidari-Beni, 2019). La prevención puede ser más efectiva si se involucran a estas y se comienza a una edad temprana. Además, la evidencia disponible muestra una alta efectividad en las intervenciones combinadas de alimentación y AF, realizadas en escuelas que involucran a las familias (Askie et al., 2020; Drouka et al., 2023; Hennessy et al., 2019; Leung et al., 2024; Soto et al., 2023).

Por otro lado, las nuevas tecnologías pueden aportar el potencial de hacer más efectivas las intervenciones para mejorar el comportamiento en salud, debido a la capacidad de establecer objetivos (Langarizadeh et al., 2021), de ofrecer una atención mejorada y especializada (Nikolaou & Lean, 2017), de compartir progreso y puntuaciones (Quelly et al., 2016) y de mejorar la motivación para modificar los hábitos de vida saludable (Wang et al., 2020). La evidencia científica disponible, respalda el uso de la tecnología en la salud (eHealth/mHealth): 1) Como intervenciones independientes y complementarias para la prevención de la obesidad infantil (Darling & Sato, 2017; Lozada-Tequeanes et al., 2024); 2) Como potencial de aumentar la adopción de estas conductas entre los niños y niñas (Aznar Díaz et al., 2019; Yau et al., 2022; Zarkogianni et al., 2023); 3) Como intervenciones que muestran cambios significativos de comportamiento y adquisición de hábitos saludables (Espinosa-Curiel et al., 2020; Fassnacht et al., 2015; Mack et al., 2020; Silva et al., 2015; Williamson et al., 2012).

La propuesta de intervención que se presenta, está basada en una revisión sistemática previa (Navidad Cobo et al., 2021), donde se constata que existen pocos estudios de intervención para la prevención de la obesidad infantil que tengan como ejes de actuación la alimentación, la AF y el uso de las nuevas tec-

nologías. Por tanto, el objetivo del presente trabajo es aplicar una intervención preventiva de la obesidad en escolares de educación primaria, centrada en la educación nutricional y el aumento de la AF, con el uso de las nuevas tecnologías como elemento motivador. Esta intervención es de especial relevancia al combinar estos tres factores y es innovadora porque hasta donde sabemos, es la primera en utilizar la aplicación (app) «Class Dojo» para la prevención de la obesidad infantil. Con este estudio, se desea estudiar si la aplicación del programa mejora diferentes variables de salud y si el uso de una app como apoyo, aumenta la motivación y adherencia al programa.

Se pueden diferenciar dos hipótesis principales: Por un lado, que el programa de intervención mejorará el nivel de AF, los conocimientos y hábitos de alimentación saludable y la calidad nutricional del desayuno escolar independientemente del grupo experimental, es decir, independientemente del apoyo del programa a través de una app. Por otro lado, que el uso de una app como apoyo al programa de intervención mejorará la motivación y adherencia al mismo.

## Método

Para la realización de esta investigación se diseñó un estudio cuasiexperimental con medidas pre- y post-test sin grupo control, de corte longitudinal, descriptivo, analítico y comparativo. El muestreo se realizó por conveniencia. Se utilizaron dos grupos experimentales, grupo experimental 1 (GE1) y grupo experimental 2 (GE2) no equivalentes. Para la aleatorización, se utilizaron los dos grupos de clase previamente establecidos para las sesiones de Educación Física de 5.º A, 5.º B, 6.º A y 6.º B. Estos grupos se asignaron de manera aleatoria a los dos grupos experimentales mediante un sorteo, asegurando que cada grupo experimental incluyera un grupo de 5.º y otro de 6.º curso. Este procedimiento se realizó con el objetivo de garantizar una distribución equilibrada y minimizar posibles sesgos relacionados con el curso. Estos grupos fueron experimentales (GE1 y GE2) no equivalentes, ya que se les aplicó a todos el programa de intervención. La diferencia es que solo se utilizó la app con uno de ellos (GE2) con el objetivo de aumentar su motivación y adherencia al programa y poder observar si se obtienen mejores resultados en general que en el otro grupo. La recogida de información se realizó a través de una encuesta, recopilación de datos antropométricos y registro en la app «Class Dojo». Class dojo es una app que proporciona herramientas para gestionar el comportamiento del alumnado mediante un sistema de puntos y permite compartir fotos, videos y mensajes en tiempo real. Además, ayuda a crear una comunidad escolar al involucrar a las familias en el progreso del alumnado.

## Participantes

En esta intervención participaron 80 estudiantes del tercer ciclo de Educación Primaria del colegio público Juan Pasquau de Úbeda (Jaén). Este colegio tiene como zonas de influencia los barrios de Puerta del Sol, Las Canteras y La Alameda. Se trata de zonas de nivel socioeconómico medio-bajo y consideradas como desfavorecidas que presentan una mayor concentración de viviendas de protección públicas, mayores índices de paro estructural, así como, la escasa existencia de infraestructuras y servicios públicos. Participaron 38 niños y 42 niñas de edades comprendidas entre 10 y 13 años. Ambos grupos experimentales están formados por 40 participantes de los cuales 21 son niñas y 19 son niños. Estas clases son 5.º A (10 niños y 11 niñas), 5.º B (11 niños y 12 niñas), 6.º A (10 niños y 9 niñas) y 6.º B (10 niños y 10 niñas) y para hacer los grupos experimentales se mezcló una clase de 5.º con otra de 6.º de forma aleatoria. En total hubo 3 niños excluidos por faltar a los días de evaluación, aunque todas siguieron el programa.

## Procedimiento

Para poder llevar a cabo esta investigación, en primer lugar, se pidió colaboración y permiso al centro educativo y posteriormente se informó en detalle a los tutores legales de los estudiantes sobre el protocolo y objetivo del estudio, la voluntariedad para participar y la confidencialidad de las respuestas y datos que se obtuviesen. Las familias interesadas firmaron un consentimiento informado, siguiendo los principios de la declaración Helsinki, que se tuvo en cuenta en toda la intervención.

La intervención tuvo una duración de 6 meses, llevándose a cabo la evaluación inicial al final del primer trimestre (diciembre del 2021), y la intervención durante el segundo y tercer trimestre del curso escolar (desde enero hasta junio del 2022).



Consistió en una intervención creada por los investigadores, adaptada al contexto y fundamentada en las conclusiones extraídas de la revisión sistemática (Navidad Cobo et al., 2021), basada en el aumento del nivel de la AF en Educación Física, talleres formativos para alumnado y familia y la propuesta de retos voluntarios saludables relacionados con AF y alimentación. La diferencia entre grupos experimentales fue que uno contaba con el apoyo de la app «Class Dojo» que daba soporte al resto de acciones e incluía un elemento gamificador. La intervención se ha descrito previamente en detalle en el protocolo de estudio publicado (Navidad Cobo et al., 2023) y en el Anexo I.

El GE2 utiliza la app «Class Dojo» (a la que pueden acceder alumnado y familias) en la que puede acceder a toda la información dada en los talleres, compartir fotos, vídeos o textos sobre los retos superados, ver un resumen semanal de los retos completados por la clase y acceder al sistema de logros mediante el cual el icono que les representa va evolucionando.

### *Instrumentos*

#### *Medidas antropométricas*

El peso (kg) y la talla (cm) fueron medidos con la prueba de composición corporal de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz et al., 2011), mediante una báscula de composición corporal segmentaria (Tanita BC-545N) y un estadiómetro con precisión de un milímetro (Holtain). Dada la imposibilidad de realizar esta medida para cada participante justo tras despertarse, se midió siempre a la misma hora, tanto en los diferentes grupos como en cada una de las diferentes mediciones, y siempre antes del desayuno.

#### *Condición física relacionada con la salud*

Se evaluó la condición física a través de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz et al., 2011) que se compone de las siguientes pruebas: 1) Prueba de prensión manual, que mide la fuerza isométrica del tren superior a través de un dinamómetro con agarre ajustable. 2) Salto de longitud a pies juntos, que mide la fuerza explosiva del tren inferior con la medida del salto con una cinta métrica. 3) Prueba de velocidad agilidad 4x10 m, que mide la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación mediante un cronómetro al completar el recorrido. 4) Prueba de ida y vuelta de 20 m, que mide la capacidad aeróbica, expresada en consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max), mediante el «Test de ida y vuelta de 20 m» con la siguiente fórmula para niños y niñas de 8 a 19 años:  $VO_{2max} = 31.025 + 3.238 X - 3.248A + 0.1536AX$  siendo X la velocidad del último palier que completó el participante y A la edad (Léger et al., 1988).

Previamente, se informó a los participantes de que se abstuvieran de realizar ejercicio intenso en las 48 horas anteriores. Se utilizaron dos sesiones de Educación Física diferentes dentro de la misma semana, ambas antes de la hora del desayuno para la realización de la batería.

#### *Nivel de AF*

Se utilizó el cuestionario «The physical Activity Questionnaire for Older Children», también conocido como PAQ-C (Manchola-González et al., 2017). Este instrumento de autoinforme consta de 10 preguntas destinadas a medir el tipo de AF y deportiva que realiza el alumnado, la intensidad y la cantidad dentro y fuera del colegio. La puntuación general de AF se determina calculando las puntuaciones promedio de las respuestas a las primeras nueve preguntas, que se califican en una escala de cinco puntos. La décima pregunta sirve como verificación de validez, en la que los encuestados indican si algún obstáculo personal impidió su AF habitual durante los siete días evaluados por el cuestionario. La estructura de registro es a través de una escala de Likert de 5 puntos, teniendo una fiabilidad de  $\alpha = 0.83$  para las niñas y  $\alpha = 0.80$  para los niños y una consistencia interna de  $\alpha = 0.89$ .

#### *Conocimiento y actitudes en alimentación saludable*

Se identificaron con el cuestionario de alfabetización nutricional (Hawkins et al., 2021). Este mide por un lado el conocimiento en alimentación saludable, teniendo en cuenta las primeras 9 preguntas donde debe rodear la respuesta correcta de 3 posibles y en la última pregunta que consta de 4 apartados, donde tiene que unir correctamente cada ingrediente con el grupo de comida al que pertenece. Por otro lado, mide las actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable, teniendo en cuenta las preguntas de la 10 a la 14 donde debe rodear sí o no a diferentes frases. Teniendo una fiabilidad de  $\alpha = 0.70$  y una consistencia interna de  $\alpha = 0.84$ .

## Desayuno escolar

Se clasificaron los desayunos según su grado de procesamiento, utilizando la clasificación NOVA (Monteiro et al., 2016). Los participantes debían enseñar su desayuno al investigador principal, valorando este su grado de procesamiento como grupo 1 (frescos o mínimamente procesados), grupo 2 (ingredientes culinarios procesados), grupo 3 (alimentos procesados) o grupo 4 (ultraprocesados), utilizando cuando fuera necesario como ayuda la app «Open Food Facts». En el caso de que trajeran diferentes tipos de productos alimenticios, se calculaba la media de los mismos. No se les comunicó el resultado para no influenciar en el desayuno del día siguiente.

## Motivación y adherencia al programa

Se midió tanto la motivación como la adherencia al programa con un cuestionario ad hoc (Anexo IV), realizado para esta intervención. Este cuestionario se compone de 5 preguntas relacionadas con la motivación hacia el programa y otras 5 relacionadas con la adherencia al mismo. La puntuación de motivación hacia el programa se determinó calculando las puntuaciones promedio de las primeras cinco respuestas. La puntuación de adherencia al programa se determinó calculando las puntuaciones promedio de las últimas cinco respuestas.

## Análisis de datos

Los datos se analizaron utilizando el software estadístico IBM SPSS en su versión 25.0. La distribución de la muestra se analizó mediante el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Tras observar que los datos seguían una distribución normal, se realizaron pruebas T de students, y análisis de la varianza (ANOVA) y post-hoc mediante el test de Bonferroni. El primer análisis se realizó para la comparación de los dos grupos experimentales en pre-test y en ambos post-test (3 meses y 6 meses), y el segundo análisis permitió comparar cambios entre las puntuaciones iniciales con respecto a las dos medidas recogidas después de la intervención. El tamaño del efecto se informó utilizando la *d* de Cohen y se interpretó como pequeño ( $d = 0.2$ ), moderado ( $d = 0.5$ ) o grande ( $d = 0.8$ ).

## Resultados

La tabla 1 muestra las características de la muestra antes de la intervención. Los valores previos de las variables dependientes y las variables extrañas no difirieron entre los grupos en un momento anterior al inicio de la intervención ( $p > 0.05$ ). De esta manera, se establecen dos grupos experimentales homogéneos. Los participantes reportaron un promedio de ( $M = 2.19$  y  $DT = 0.51$  puntos) de AF realizada en los últimos 7 días y mostraron una media de ( $M = 21.44$  y  $DT = 4.22$  kg/m<sup>2</sup>) de IMC. Respecto a las variables que evalúan la condición física, los participantes mostraron puntuaciones medias de ( $M = 18.85$  y  $DT = 4.48$  kg) para la fuerza del tren superior, de ( $M = 124.94$  y  $DT = 24.75$  cm) para la fuerza del tren inferior, de ( $M = 14.41$  y  $DT = 1.39$  s) para la agilidad y de ( $M = 42.79$  y  $DT = 3.24$  ml/kg/min) para el VO<sub>2</sub>max. En cuanto al aspecto nutricional, reportaron un promedio de ( $M = 3.25$  y  $DT = 0.69$  puntos) para los desayunos según la clasificación NOVA, de ( $M = 0.61$  y  $DT = 0.15$  puntos) para el conocimiento nutricional y de ( $M = 0.52$  y  $DT = 0.21$  puntos) para las actitudes, creencias e intenciones nutricionales.

Tabla 1. Características de la muestra antes de la intervención

| Características                             | Total  |       | GE1     |       | GE2    |       | <i>p</i> valor |
|---------------------------------------------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|----------------|
|                                             | M      | DT    | M       | DT    | M      | DT    |                |
| AF (puntos PAQ-C)                           | 2.19   | 0.51  | 2.25    | 0.47  | 2.12   | 0.55  | 0.253          |
| Altura (cm)                                 | 147.27 | 9.34  | 148.063 | 10.38 | 146.48 | 8.23  | 0.451          |
| Peso (kg)                                   | 46.16  | 12.41 | 47.06   | 12.36 | 45.25  | 12.54 | 0.517          |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )                    | 21.44  | 4.22  | 21.25   | 4.05  | 20.85  | 4.44  | 0.661          |
| FTS (kg)                                    | 18.85  | 4.48  | 19.26   | 4.59  | 18.43  | 4.38  | 0.412          |
| FTI (cm)                                    | 124.94 | 24.75 | 121.25  | 25.13 | 128.63 | 24.10 | 0.184          |
| Agilidad (s)                                | 14.41  | 1.39  | 14.68   | 1.39  | 14.15  | 1.35  | 0.083          |
| VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)             | 42.79  | 3.24  | 43.20   | 3.17  | 42.39  | 3.29  | 0.264          |
| Desayunos (puntos NOVA)                     | 3.25   | 0.69  | 3.27    | 0.72  | 3.23   | 0.65  | 0.809          |
| Conocimiento nutricional (puntos)           | 0.61   | 0.15  | 0.61    | 0.14  | 0.62   | 0.16  | 0.864          |
| Actitudes, creencias e intenciones (puntos) | 0.52   | 0.21  | 0.51    | 0.21  | 0.54   | 0.21  | 0.459          |

Nota. GE1: Grupo Experimental 1, GE2: Grupo Experimental 2, AF: Actividad Física, FTS: Fuerza Tren Superior, FTI: Fuerza Tren Inferior, IMC: Índice de Masa Corporal.



La tabla 2 muestra las diferencias en las variables de estudio según el grupo experimental a los 3 meses y 6 meses después de la intervención. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimentales a los 3 meses después de la intervención para las variables de estudio. Tampoco se observaron diferencias entre los grupos experimentales a los 6 meses después de la intervención para las variables de estudio, excepto para la variable de actitudes, creencias e intenciones nutricionales ( $p < 0.001$ ), en las que el GE2 obtuvo mayores puntuaciones que el GE1 ( $M = 0.93$  y  $DT = 0.12$  puntos vs  $M = 0.76$  y  $DT = 0.21$  puntos).

Tabla 2. Diferencias en las variables de estudio según el grupo experimental a los 3 meses y 6 meses después de la intervención

| Características                    | 3 MESES |        |       |         |                 | 6 MESES |       |         |                |
|------------------------------------|---------|--------|-------|---------|-----------------|---------|-------|---------|----------------|
|                                    | GE      | M      | DT    | p valor | 95 IC           | M       | DT    | p valor | 95 IC          |
| AF (score PAQ-C)                   | GE1     | 2.56   | 0.53  | 0.086   | [-0.41; 0.028]  | 2.62    | 0.55  | 0.086   | [-0.42; 0.028] |
|                                    | GE2     | 2.75   | 0.46  |         |                 | 2.81    | 0.45  |         |                |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )           | GE1     | 20.93  | 3.88  | 0.744   | [-1.53; 2.14]   | 20.18   | 4.14  | 0.569   | [-1.27; 2.29]  |
|                                    | GE2     | 20.63  | 4.36  |         |                 | 19.67   | 3.84  |         |                |
| FTS (kg)                           | GE1     | 21.20  | 4.98  | 0.330   | [-1.10; 3.24]   | 22.48   | 5.25  | 0.418   | [-1.39; 3.33]  |
|                                    | GE2     | 20.13  | 4.79  |         |                 | 21.52   | 5.37  |         |                |
| FTI (cm)                           | GE1     | 136.63 | 27.32 | 0.913   | [-10.77; 12.02] | 146.63  | 21.88 | 0.772   | [-8.06; 10.81] |
|                                    | GE2     | 136.00 | 23.76 |         |                 | 145.25  | 20.47 |         |                |
| Agilidad (s)                       | GE1     | 13.39  | 1.13  | 0.726   | [-0.43; 0.62]   | 12.75   | 1.03  | 0.960   | [-0.49; 0.51]  |
|                                    | GE2     | 13.30  | 1.22  |         |                 | 12.74   | 1.20  |         |                |
| VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)    | GE1     | 46.29  | 4.72  | 0.096   | [-0.28; 3.42]   | 48.00   | 4.33  | 0.184   | [-0.58; 2.99]  |
|                                    | GE2     | 44.72  | 3.50  |         |                 | 46.79   | 3.66  |         |                |
| Desayunos (NOVA)                   | GE1     | 2.71   | 0.94  | 0.589   | [-0.31; 0.55]   | 2.38    | 1.14  | 0.407   | [-0.28; 0.69]  |
|                                    | GE2     | 2.59   | 1.00  |         |                 | 2.18    | 1.03  |         |                |
| Conocimiento nutricional           | GE1     | 0.73   | 0.16  | 0.723   | [-0.09; 0.06]   | 0.90    | 0.09  | 0.478   | [-0.06; 0.029] |
|                                    | GE2     | 0.74   | 0.17  |         |                 | 0.91    | 0.11  |         |                |
| Actitudes, creencias e intenciones | GE1     | 0.64   | 0.21  | 0.103   | [-0.15; 0.015]  | 0.76    | 0.21  | <0.001  | [-0.25; -0.09] |
|                                    | GE2     | 0.71   | 0.17  |         |                 | 0.93    | 0.12  |         |                |

Nota. M: Media; DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de confianza; GE1: Grupo Experimental 1, GE2: Grupo Experimental 2, AF: Actividad Física, IMC: Índice de Masa Corporal; FTS: Fuerza Tren Superior, FTI: Fuerza Tren Inferior.

Una vez observado que no hubo diferencias estadísticamente significativas para las variables de estudio entre los grupos experimentales, se observaron los cambios producidos en dichas variables entre el período previo y 3 y 6 meses después de la intervención independientemente del grupo experimental.

La tabla 3 muestra los cambios producidos en las variables de estudio entre el período previo y 3 y 6 meses después de la intervención en función de la AF, índice de masa corporal, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, agilidad y VO<sub>2</sub>max.

En primer lugar, se observó que las puntuaciones de AF fueron mayores a los 3 ( $M = 2.65$  y  $DT = 0.50$  puntos vs  $M = 2.19$  y  $DT = 0.51$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.911$ ) y a los 6 meses ( $M = 2.71$  y  $DT = 0.51$  puntos vs  $M = 2.19$  y  $DT = 0.51$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.911$ ) en comparación con la medida pre-test. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la AF entre los 3 y los 6 meses de intervención.

De igual manera, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el IMC entre la evaluación inicial y a los 3 y 6 meses de intervención.

Para la variable de FTS, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el momento previo de la intervención y a los 6 meses de esta ( $M = 22.00$  y  $DT = 5.30$  kg vs  $M = 18.84$  y  $DT = 4.48$  kg;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.644$ ), observando que los participantes obtuvieron mayores puntuaciones a los 6 meses de intervención.

Las puntuaciones de FTI fueron mayores a los 3 meses ( $M = 136.31$  y  $DT = 24.44$  cm vs  $M = 124.94$  y  $DT = 24.74$  cm;  $p = 0.008$ ;  $d = 0.462$ ) y a los 6 meses de intervención ( $M = 145.94$  y  $DT = 21.06$  cm vs  $M = 124.94$  y  $DT = 24.74$  cm;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.914$ ) en comparación a un período previo, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 6 meses y los 3 meses de intervención, siendo las puntuaciones de FTI mayores a los 6 meses de intervención que a los 3 ( $M = 145.94$  y  $DT = 21.06$  vs  $M = 136.31$  y  $DT = 24.44$ ;  $p = 0.034$ ;  $d = 0.422$ ).

Igualmente, las puntuaciones de agilidad mejoraron a los 3 meses ( $M = 13.34$  y  $DT = 1.17$  segundos vs  $M = 14.41$  y  $DT = 1.39$  segundos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.833$ ) y a los 6 meses de intervención ( $M = 12.74$  y  $DT = 1.11$  segundos vs  $M = 124.94$  y  $DT = 24.74$  segundos;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.328$ ) en comparación a un período previo, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 6 meses y los 3 meses de intervención, siendo las puntuaciones de agilidad mayores a los 6 meses de intervención que a los 3 ( $M = 12.74$  y  $DT = 21.06$  segundos vs  $M = 13.34$  y  $DT = 1.17$  segundos;  $p = 0.007$ ;  $d = 0.526$ ).

Finalmente, se observó que las puntuaciones de  $VO_2\text{max}$  también fueron más altas a los 3 meses ( $M = 45.51$  y  $DT = 4.21$  ml/kg/min vs  $M = 42.79$  y  $DT = 3.24$  ml/kg/min;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.724$ ) y a los 6 meses de intervención ( $M = 47.39$  y  $DT = 4.03$  ml/kg/min vs  $M = 42.79$  y  $DT = 3.24$  ml/kg/min;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.291$ ) en comparación al pre-test, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. De la misma forma, las puntuaciones de  $VO_2\text{max}$  fueron mayores a los 6 meses de intervención que a los 3 con una diferencia estadísticamente significativa ( $M = 47.39$  y  $DT = 4.03$  ml/kg/min vs  $M = 45.51$  y  $DT = 4.21$  ml/kg/min;  $p = 0.006$ ;  $d = 0.485$ ).

Tabla 3. Cambios producidos en las variables de estudio entre el período previo y 3 y 6 meses después de la intervención en función de la AF, índice de masa corporal, fuerza de tren superior, fuerza de tren inferior, agilidad y  $VO_2\text{max}$

| Características          |         | M      | DT    |         | p valor | Cohen d | 95 IC            |
|--------------------------|---------|--------|-------|---------|---------|---------|------------------|
| AF<br>(score PAQ-C)      | Previo  | 2.19   | 0.51  | 3 meses | <0.001  | 0.911   | [-0.66; -0.27]   |
|                          |         |        |       | 6 meses | <0.001  | 0.911   | [-0.72; -0.33]   |
|                          | 3 meses | 2.65   | 0.50  | 6 meses | 1.000   | 0.119   | [-0.26; -0.13]   |
|                          | 6 meses | 2.71   | 0.51  |         |         |         |                  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Previo  | 21.04  | 4.22  | 3 meses | 1.000   | 0.062   | [-1.30; 1.83]    |
|                          |         |        |       | 6 meses | 0.256   | 0.273   | [-0.44; 2.69]    |
|                          | 3 meses | 20.78  | 4.10  | 6 meses | 0.568   | 0.213   | [-0.71; 2.41]    |
|                          | 6 meses | 19.92  | 3.98  |         |         |         |                  |
| FTS (kg)                 | Previo  | 18.84  | 4.48  | 3 meses | 0.059   | 0.390   | [-3.69; 0.05]    |
|                          |         |        |       | 6 meses | <0.001  | 0.644   | [-5.02; -1.29]   |
|                          | 3 meses | 20.67  | 4.89  | 6 meses | 0.259   | 0.261   | [-3.20; 0.53]    |
|                          | 6 meses | 22.00  | 5.30  |         |         |         |                  |
| FTI (cm)                 | Previo  | 124.94 | 24.74 | 3 meses | 0.008   | 0.462   | [-20.46; -2.29]  |
|                          |         |        |       | 6 meses | <0.001  | 0.914   | [-30.08; -11.92] |
|                          | 3 meses | 136.31 | 24.44 | 6 meses | 0.034   | 0.422   | [-18.71; -0.54]  |
|                          | 6 meses | 145.94 | 21.06 |         |         |         |                  |
| Agilidad (s)             | Previo  | 14.41  | 1.39  | 3 meses | <0.001  | 0.833   | [0.60; 1.54]     |
|                          |         |        |       | 6 meses | <0.001  | 1.328   | [1.20; 2.14]     |
|                          | 3 meses | 13.34  | 1.17  | 6 meses | 0.007   | 0.526   | [0.13; 1.07]     |
|                          | 6 meses | 12.74  | 1.11  |         |         |         |                  |
| VO2max (ml/kg/min)       | Previo  | 42.79  | 3.24  | 3 meses | <0.001  | 0.724   | [-4.18; -1.25]   |
|                          |         |        |       | 6 meses | <0.001  | 1.291   | [-6.07; -3.13]   |
|                          | 3 meses | 45.51  | 4.21  | 6 meses | 0.006   | 0.485   | [-3.35; -0.42]   |
|                          | 6 meses | 47.39  | 4.03  |         |         |         |                  |

Nota. M: Media; DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de confianza; GE1: Grupo Experimental 1, GE2: Grupo Experimental 2, AF: Actividad Física, IMC: Índice de Masa Corporal; FTS: Fuerza Tren Superior, FTI: Fuerza Tren Inferior.

La tabla 4 muestra los cambios producidos en las variables de estudio entre el período previo y 3 y 6 meses después de la intervención en función de desayunos (NOVA), conocimiento nutricional y actitudes, creencias e intenciones nutricionales.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas para desayunos (NOVA), conocimiento nutricional y actitudes, creencias e intenciones entre los tres momentos de evaluación.

En cuanto a la variable de desayunos (NOVA), se observaron mejores puntuaciones a los 3 meses ( $M = 2.65$  y  $DT = 0.96$  puntos vs  $M = 3.25$  y  $DT = 0.69$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.718$ ) y a los 6 meses de intervención ( $M = 2.27$  y  $DT = 1.08$  puntos vs  $M = 3.25$  y  $DT = 0.69$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.081$ ) en comparación a un período previo. Asimismo, se observaron mejores puntuaciones a los 6 meses de intervención que a los 3 meses ( $M = 2.27$  y  $DT = 1.08$  puntos vs  $M = 2.35$  y  $DT = 0.96$  puntos;  $p = 0.035$ ;  $d = 0.371$ ).

Respecto al conocimiento nutricional que reportaron los participantes, se observaron mayores puntuaciones a los 3 meses ( $M = 0.73$  y  $DT = 0.17$  puntos vs  $M = 0.61$  y  $DT = 0.15$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.749$ ) y a los 6 meses de intervención ( $M = 0.90$  y  $DT = 0.10$  puntos vs  $M = 0.61$  y  $DT = 0.15$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d$

= 2.275) que en el momento de evaluación inicial. De igual manera, se encontraron mayores puntuaciones a los 6 meses de intervención que a los 3 meses ( $M = 0.90$  y  $DT = 0.10$  puntos vs  $M = 0.73$  y  $DT = 0.17$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.219$ ).

Finalmente, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable de actitudes, creencias e intenciones, observando mayores puntuaciones a los 3 meses ( $M = 0.68$  y  $DT = 0.20$  puntos vs  $M = 0.52$  y  $DT = 0.21$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.780$ ) y a los 6 meses de intervención en comparación a un período previo a esta ( $M = 0.84$  y  $DT = 0.19$  puntos vs  $M = 0.52$  y  $DT = 0.21$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.600$ ). Asimismo, se observaron mayores puntuaciones a los 6 meses de intervención que a los 3 meses de esta ( $M = 0.84$  y  $DT = 0.19$  puntos vs  $M = 0.68$  y  $DT = 0.20$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 0.820$ ).

Tabla 4. Cambios producidos en las variables de estudio entre el período previo y 3 y 6 meses después de la intervención en función de desayunos (NOVA), conocimiento nutricional y actitudes, creencias e intenciones

| Características                    |         | M    | DT   |         | p valor | Cohen d | 95 IC          |
|------------------------------------|---------|------|------|---------|---------|---------|----------------|
| Desayunos (NOVA)                   | Previo  | 3.25 | 0.69 | 3 meses | <0.001  | 0.718   | [0.25; 0.96]   |
|                                    |         |      |      | 6 meses | <0.001  | 1.081   | [0.62; 1.33]   |
|                                    | 3 meses | 2.65 | 0.96 | 6 meses | 0.035   | 0.371   | [0.02; 0.73]   |
|                                    | 6 meses | 2.27 | 1.08 |         |         |         |                |
| Conocimiento nutricional           | Previo  | 0.61 | 0.15 | 3 meses | <0.001  | 0.749   | [-0.17; -0.07] |
|                                    |         |      |      | 6 meses | <0.001  | 2.275   | [-0.34; -0.24] |
|                                    | 3 meses | 0.73 | 0.17 | 6 meses | <0.001  | 1.219   | [-0.22; -0.12] |
|                                    | 6 meses | 0.90 | 0.10 |         |         |         |                |
| Actitudes, creencias e intenciones | Previo  | 0.52 | 0.21 | 3 meses | <0.001  | 0.780   | [-0.23; -0.08] |
|                                    |         |      |      | 6 meses | <0.001  | 1.600   | [-0.39; -0.24] |
|                                    | 3 meses | 0.68 | 0.20 | 6 meses | <0.001  | 0.820   | [-0.24; -0.09] |
|                                    | 6 meses | 0.84 | 0.19 |         |         |         |                |

Nota. M: Media; DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de confianza; GE1: Grupo Experimental 1, GE2: Grupo Experimental 2.

La tabla 5 muestra la adherencia y la motivación al programa según el grupo experimental después de 6 meses de intervención.

Se observa que el GE2 informó de una mejor adherencia al programa que el GE1 de manera estadísticamente significativa ( $M = 3.51$  y  $DT = 0.73$  puntos vs  $M = 3.10$  y  $DT = 0.66$  puntos;  $p = 0.010$ ;  $d = 0.589$ ). De igual manera, el GE2 presentó una mayor motivación hacia el programa que el GE1 ( $M = 4.06$  y  $DT = 0.48$  puntos vs  $M = 3.41$  y  $DT = 0.71$  puntos;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.073$ ).

Tabla 5. Adherencia y motivación al programa según el grupo experimental después de 6 meses de intervención.

| Características              | GE  | M    | DT   | p valor | Cohen d | 95 IC          |
|------------------------------|-----|------|------|---------|---------|----------------|
| Adherencia al programa       | GE1 | 3.10 | 0.66 | 0.010   | 0.589   | [-0.72; 0.10]  |
|                              | GE2 | 3.51 | 0.73 |         |         |                |
| Motivación hacia el programa | GE1 | 3.41 | 0.71 | <0.001  | 1.073   | [-0.93; -0.39] |
|                              | GE2 | 4.06 | 0.48 |         |         |                |

Nota. M: Media; DT: Desviación Típica; IC: Intervalo de confianza; GE1: Grupo Experimental 1, GE2: Grupo Experimental 2.

## Discusión

Este estudio muestra que un programa de intervención que combina AF y educación nutricional, puede conseguir mejoras significativas en varias variables relacionadas con la salud y que el uso de una app como apoyo al mismo puede aumentar las actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable y la motivación y adherencia a dicho programa.

En cuanto a las diferencias observadas antes y después de la intervención en ambos grupos, se producen cambios significativos en todas las variables medidas excepto en el IMC. Estos cambios significativos podrían explicarse principalmente por las características multicomponente de la intervención (AF y nutrición) y multinivel (alumnado, familia y escuela) (Faúndez-Casanova et al., 2024; Sánchez-Martínez et al., 2021), al combinar AF y nutrición (Albornoz-Guerrero et al., 2021; Denova-Gutiérrez et al., 2023) y al involucrar a las familias (Kelishadi & Heidari-Beni, 2019; Leung et al., 2024; Soto et al., 2023; Yi et al., 2019). En concreto, el aumento de nivel de AF y de condición física relacionada con la salud puede deberse en parte, al aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en las clases de EF, a la propuesta de retos saludables relacionados con la AF, que fueron ampliamente realizados por el alumnado, y la

concienciación sobre la importancia de aumentar el nivel de AF en los talleres de las familias y el alumnado. Esto también se aprecia en intervenciones similares con el foco en la AF (Di Maglie et al., 2022; Godoy-Cumillaf et al., 2023). Por su parte, la mejora en hábitos saludables en alimentación podría explicarse por la concienciación de las familias en los talleres y los retos saludables relacionados con la alimentación. La familia parece tener una gran influencia en este aspecto (Drouka et al., 2023; Leung et al., 2024; Perdew et al., 2021; Soto et al., 2023; Tomayko et al., 2021), por lo que parece un factor clave a tener en cuenta. Por último, la mejora en la calidad nutricional de los desayunos que traían al colegio, podría deberse a un mejor conocimiento adquirido por los talleres para el alumnado (Collado-Soler et al., 2023), donde eran analizados y se proporcionaban alternativas saludables al tipo de alimento escogido. La personalización y seguimiento del alumnado en ámbito nutricional, tiene una amplia base de evidencia para lograr cambios nutricionales (Aceves-Martins et al., 2022; Baumann et al., 2022; Messiah et al., 2020; Wolfenden et al., 2020).

En cuanto a las diferencias observadas entre grupos experimentales, se encontró una mejora significativa en el GE2 en actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable. Esto se puede deber a que las aplicaciones móviles pueden aumentar la motivación y promover conductas saludables para abordar la obesidad infantil (Pawellek et al., 2022; Qiu et al., 2022; Zarkogianni et al., 2023). También se encontraron diferencias significativas en motivación y en adherencia al programa. Esto, además de ir en consonancia con otras investigaciones (Asbjørnsen et al., 2020; Baumann et al., 2022; Jake-Schoffman et al., 2018; Suleiman-Martos et al., 2021) es destacable, ya que responde a la necesidad actual de aplicar programas que aseguren la adherencia a los mismos a través de la motivación (Delli Bovi et al., 2021).

No se observan diferencias significativas entre grupos en el IMC, pero sí una tendencia de disminución del mismo. Aunque diversas revisiones observan ligeras mejoras en el IMC (Podnar et al., 2021; Rochira et al., 2020; Zarkogianni et al., 2023), la evidencia no es clara al respecto, al apreciar una alta heterogeneidad y una baja certeza de la evidencia en este aspecto (Ho et al., 2021; Nally et al., 2021). Quizás podría verse una diferencia significativa si el protocolo se hubiese aplicado durante más tiempo (Soto et al., 2023; Williamson et al., 2012). Por lo tanto, consideramos que las mejoras observadas podrían tener un efecto indirecto en el IMC a largo plazo. Tampoco se observan diferencias significativas entre grupos en cuanto al nivel de AF, el conocimiento sobre alimentación saludable, ni en el desayuno escolar.

Este estudio muestra diferencias significativas en las medidas sobre salud al inicio y al término del programa. Sin embargo, exceptuando la métrica sobre alimentación saludable de «actitudes, creencias e intenciones», no muestra diferencias significativas entre los grupos que usaban y no la app. Lo cual se podría interpretar como que al menos en intervenciones de corta duración (6 meses), no es necesario implementar el uso de una aplicación web o móvil para obtener resultados en casi todas las medidas de salud. Sin embargo, debido a su efecto positivo en la adherencia y motivación al programa, si parece aconsejable el uso de una app para favorecer su seguimiento en intervenciones similares y será recomendable cuando la intervención sea más duradera. Esto, está respaldado por revisiones sistemáticas que ven necesario usar dispositivos digitales en el diseño de intervenciones contra la obesidad y el sobrepeso (Park et al., 2021; Pawellek et al., 2022; Qiu et al., 2022). Sin embargo, la evidencia científica sobre el uso de nuevas tecnologías no es todavía sólida (Champion et al., 2019; Fowler et al., 2021), debido principalmente a la falta de estudios de calidad que midan este factor de forma específica (Alotaibi et al., 2022), y a la gran variedad de tecnologías que se aplican, que hacen que sea difícil comparar entre los pocos estudios que existen (McMullan et al., 2020).

### **Limitaciones y recomendaciones futuras**

Los resultados de este estudio deben entenderse en el contexto de varias limitaciones.

En primer lugar, no fue posible diseñar grupos aleatorizados para la intervención, debido a las dificultades que esto supondría en el desarrollo de la jornada escolar. Por suerte, ambos grupos estudiados tuvieron resultados similares en el pretest, por lo que probablemente esto no haya afectado demasiado. Pero sería recomendable realizar siguientes intervenciones con un agrupamiento de la muestra más aleatorio.

En segundo lugar, por aspectos éticos y debido a las características del centro no fue posible contar con un grupo control. Sería recomendable elegir centros donde haya al menos tres clases por curso para poder contar con el mismo.



En tercer lugar, los grupos estaban formados por el alumnado del mismo centro educativo y se desconoce la ocurrencia de la contaminación. Se eligió este método al ser el centro donde trabaja el investigador que llevó a cabo la intervención y la toma de datos. Un estudio futuro podría realizar la misma intervención en diferentes centros educativos y así ampliar la muestra y reducir la contaminación.

En cuarto lugar, debido a la situación laboral del investigador principal, el cual trabajaba en ese colegio en particular durante solo un curso, tanto el tamaño de la muestra como el periodo de aplicación del estudio es relativamente pequeño. Sería valioso la replicación del estudio con una muestra más grande y un mayor tiempo de aplicación de la intervención, con un seguimiento de la muestra a largo plazo.

Finalmente, los resultados obtenidos no muestran causa y efecto de los parámetros relacionados con la salud. La intervención constaba de varios componentes; talleres formativos para familias, talleres formativos para alumnado, análisis del desayuno escolar, aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en las clases de EF y retos saludables. Por lo tanto, no se pueden determinar los efectos independientes de cada componente.

Con respecto a las recomendaciones para futuras intervenciones similares a esta, sería muy valioso realizar una intervención más amplia que abarcara varios cursos o incluso toda la etapa para ver si el uso de la app realmente afecta a los resultados entre grupos, incluir en la misma un grupo control y hacer seguimientos en diferentes periodos de tiempo para comprobar si los resultados obtenidos son perdurables en el tiempo. Este programa ha funcionado con éxito en un contexto socioeconómico medio-bajo, por lo que entendemos que si se aplica en otros contextos socioeconómicos más altos debería funcionar mejor debido a la mayor accesibilidad a los medios tecnológicos. En el caso de contextos socioeconómicos más bajos se puede facilitar el acceso a la app en los recreos en el aula de informática y aprovechar durante las clases de Educación física para dedicar un tiempo a repasar la consecución de retos y el progreso del alumnado.

## Conclusiones

Como conclusión principal, el programa de intervención mejora la condición física (fuerza en tren inferior y superior, agilidad y capacidad aeróbica), el nivel de AF y deportiva, los conocimientos, actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable y la calidad nutricional de los desayunos escolares, independientemente del uso o no de una app con el objetivo de apoyar y gamificar el programa. Además, se mejoran significativamente tanto las actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable como la motivación y adherencia al programa de intervención, en el grupo que usa la app.

Por lo tanto, la aplicación práctica de estos hallazgos sería utilizar una app que muestre tanto la información relevante para el desarrollo del programa como el progreso del alumnado de forma visual para mejorar la motivación y adhesión al mismo. Así mismo, se confirma la importancia de realizar intervenciones multicomponentes (AF y nutrición) y multinivel (alumnado, familia y escuela).

## Agradecimientos

Al C.E.I.P. Juan Pasquau de Úbeda, por su colaboración durante la intervención por parte de equipo directivo, familias y alumnado y a la Universidad de Granada por el préstamo de los acelerómetros durante el tiempo necesario.

## Referencias

- Aceves-Martins, M., López-Cruz, L., García-Botello, M., Gutierrez-Gómez, Y. Y., & Moreno-García, C. F. (2022). Interventions to Treat Obesity in Mexican Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrition Reviews*, 80(3), 544-560. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab041>
- Albornoz-Guerrero, J., García, S., Sevilla, G. G. P. de, Cigarroa, I., & Zapata-Lamana, R. (2021). Characteristics of Multicomponent Interventions to Treat Childhood Overweight and Obesity in Extremely Cold Climates: A Systematic Review of a Randomized Controlled Trial. *International Journal of*

- Environmental Research and Public Health*, 18(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063098>
- Alkhatib, A., & Obita, G. (2024). Childhood Obesity and Its Comorbidities in High-Risk Minority Populations: Prevalence, Prevention and Lifestyle Intervention Guidelines. *Nutrients*, 16(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/nu16111730>
- Alotaibi, M., Alnajjar, F., Cappuccio, M., Khalid, S., Alhmiedat, T., & Mubin, O. (2022). Efficacy of Emerging Technologies to Manage Childhood Obesity. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 15, 1227-1244. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S357176>
- Andrade Lara, K. E., Latorre Román, P. Á., Párraga Montilla, J. A., Pincay-Lozada, J. L., Cabrera Linares, J. C., & Mayanquer Lara, A. A. (2024). Asociación entre la condición física y el estado ponderal en escolares de Educación Primaria (Association between physical condition and weight status in primary school students). *Retos*, 51, 888-894. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.100788>
- Asbjørnsen, R. A., Wentzel, J., Smedsrød, M. L., Hjelmæsæth, J., Clark, M. M., Nes, L. S., & Gemert-Pijnen, J. E. W. C. V. (2020). Identifying Persuasive Design Principles and Behavior Change Techniques Supporting End User Values and Needs in eHealth Interventions for Long-Term Weight Loss Maintenance: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e22598. <https://doi.org/10.2196/22598>
- Askie, L. M., Espinoza, D., Martin, A., Daniels, L. A., Mihrshahi, S., Taylor, R., Wen, L. M., Campbell, K., Hesketh, K. D., Rissel, C., Taylor, B., Magarey, A., Seidler, A. L., Hunter, K. E., & Baur, L. A. (2020). Interventions commenced by early infancy to prevent childhood obesity-The EPOCH Collaboration: An individual participant data prospective meta-analysis of four randomized controlled trials. *Pediatric obesity*, 15(6), e12618. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12618>
- Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, M. P., Trujillo Torres, J. M., & Romero Rodríguez, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: Un meta-análisis (Impact of mobile apps on physical activity: A meta-analysis). *Retos*, 36(0), 52-57. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66628>
- Baumann, H., Fiedler, J., Wunsch, K., Woll, A., & Wollesen, B. (2022). mHealth Interventions to Reduce Physical Inactivity and Sedentary Behavior in Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(5), e35920. <https://doi.org/10.2196/35920>
- Champion, K. E., Parmenter, B., McGowan, C., Spring, B., Wafford, Q. E., Gardner, L. A., Thornton, L., McBride, N., Barrett, E. L., Teesson, M., Newton, N. C., & Health4Life team. (2019). Effectiveness of school-based eHealth interventions to prevent multiple lifestyle risk behaviours among adolescents: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Digital Health*, 1(5), e206-e221. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30088-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30088-3)
- Chung, S. T., Krenek, A., & Magge, S. N. (2023). Childhood Obesity and Cardiovascular Disease Risk. *Current Atherosclerosis Reports*, 25(7), 405-415. <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01111-4>
- Collado-Soler, R., Alférez-Pastor, M., Torres, F. L., Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., & Navarro, N. (2023). A Systematic Review of Healthy Nutrition Intervention Programs in Kindergarten and Primary Education. *Nutrients*, 15(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/nu15030541>
- Concha-Cisternas, Y., González Mondaca, A., Oyarzún Rodríguez, B., & Salazar Orellana, C. (2024). Asociación entre nivel socioeconómico con calidad de alimentación y nivel de actividad física en adolescentes (Association between socioeconomic status with quality of food and level of physical activity in adolescents). *Retos*, 55, 145-151. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.103736>
- Costa, C. dos S., Assunção, M. C. F., Loret de Mola, C., Cardoso, J. de S., Matijasevich, A., Barros, A. J. D., & Santos, I. S. (2020). Role of ultra-processed food in fat mass index between 6 and 11 years of age: A cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 50(1), 256-265. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa141>
- Darling, K. E., & Sato, A. F. (2017). Systematic Review and Meta-Analysis Examining the Effectiveness of Mobile Health Technologies in Using Self-Monitoring for Pediatric Weight Management. *Childhood Obesity*, 13(5), 347-355. <https://doi.org/10.1089/chi.2017.0038>
- Delli Bovi, A. P., Manco Cesari, G., Rocco, M. C., Di Michele, L., Rimauro, I., Lugiero, A., Mottola, S., De Anseris, A. G. E., Nazzaro, L., Massa, G., Vajro, P., Martí, A., & Elvira, V. (2021). Healthy Lifestyle Management of Pediatric Obesity with a Hybrid System of Customized Mobile Technology: The PediaFit Pilot Project. *Nutrients*, 13(2), Article 2. CINAHL Complete. <https://doi.org/10.3390/nu13020631>

- Denova-Gutiérrez, E., González-Rocha, A., Méndez-Sánchez, L., Araiza-Nava, B., Balderas, N., López, G., Tolentino-Mayo, L., Jauregui, A., Hernández, L., Unikel, C., Bonvecchio, A., Shamah, T., Barquera, S., & Rivera, J. A. (2023). Overview of Systematic Reviews of Health Interventions for the Prevention and Treatment of Overweight and Obesity in Children. *Nutrients*, 15(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/nu15030773>
- Di Maglie, A., Marsigliante, S., My, G., Colazzo, S., & Muscella, A. (2022). Effects of a physical activity intervention on schoolchildren fitness. *Physiological Reports*, 10(2), e15115. <https://doi.org/10.14814/phy2.15115>
- Dimitri, P. (2019). The Impact of Childhood Obesity on Skeletal Health and Development. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 28(1), 4-17. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.1.4>
- Drouka, A., Brikou, D., Causeret, C., Al Ali Al Malla, N., Sibalo, S., Ávila, C., Alcat, G., Kapetanakou, A. E., Gurviez, P., Fellah-Dehiri, N., Masson, M., Kontogianni, M. D., & Yannakoulia, M. (2023). Effectiveness of School-Based Interventions in Europe for Promoting Healthy Lifestyle Behaviors in Children. *Children*, 10(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/children10101676>
- Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Lozano-Salas, J. L., Martínez-Miranda, J., Delgado-Pérez, E. E., & Estrada-Zamarrón, L. S. (2020). Nutritional Education and Promotion of Healthy Eating Behaviors Among Mexican Children Through Video Games: Design and Pilot Test of FoodRateMaster. *JMIR Serious Games*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.2196/16431>
- Fassnacht, D. B., Ali, K., Silva, C., Gonçalves, S., & Machado, P. P. P. (2015). Use of text messaging services to promote health behaviors in children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 75-80. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.006>
- Faúndez-Casanova, C., Castillo-Retamal, M., Vásquez-Gómez, J., & Luna-Villouta, P. (2024). Estrategias nutricionales y tratamiento de obesidad y/o pérdida de peso en Chile: Una revisión sistemática (Nutritional strategies and treatment of obesity and/or weight loss in Chile: A systematic review). *Retos*, 58, 315-328. <https://doi.org/10.47197/retos.v58.104113>
- Fowler, L. A., Grammer, A. C., Staiano, A. E., Fitzsimmons-Craft, E. E., Chen, L., Yaeger, L. H., & Wilfley, D. E. (2021). Harnessing technological solutions for childhood obesity prevention and treatment: A systematic review and meta-analysis of current applications. *International Journal of Obesity* (2005), 45(5), 957-981. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00765-x>
- Godoy-Cumillaf, A., Farías-Valenzuela, C., Duclos-Bastías, D., Giakoni-Ramírez, F., Vásquez-Gómez, J., Bruneau-Chávez, J., & Bizzozero-Peroni, B. (2023). Effects of physical activity interventions on anthropometric indicators and health indices in Chilean children and adolescents: A protocol for systematic review and/or meta-analysis. *Medicine*, 102(21), e33894. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033894>
- Gómez, S. F., Berrueto, P., Torres, S., Ródenas, J., & Lorenzo, L. (2023). *Estudio PASOS 2022*. Gasol Foundation Europa. <https://gasolfoundation.org/es/estudio-pasos/>
- Gower, J. R., Moyer-Mileur, L. J., Wilkinson, R. D., Slater, H., & Jordan, K. C. (2010). Validity and Reliability of a Nutrition Knowledge Survey for Assessment in Elementary School Children. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(3), 452-456. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.11.017>
- Hardy, L. L., Bell, J., Bauman, A., & Mihrshahi, S. (2018). Association between adolescents' consumption of total and different types of sugar-sweetened beverages with oral health impacts and weight status. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 42(1), 22-26. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12749>
- Hawkins, M., Fuchs, H., Watts, E., Irvine Belson, S., & Snelling, A. (2021). Development of a Nutrition Literacy Survey for Use among Elementary School Students in Communities with High Rates of Food Insecurity. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 0(0), 1-18. <https://doi.org/10.1080/19320248.2021.1928577>
- Hemmingsson, E. (2018). Early Childhood Obesity Risk Factors: Socioeconomic Adversity, Family Dysfunction, Offspring Distress, and Junk Food Self-Medication. *Current Obesity Reports*, 7(2), 204-209. <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0310-2>
- Hennessy, M., Heary, C., Laws, R., van Rhooon, L., Toomey, E., Wolstenholme, H., & Byrne, M. (2019). The effectiveness of health professional-delivered interventions during the first 1000 days to prevent overweight/obesity in children: A systematic review. *Obesity Reviews*, 20(12), 1691-1707. <https://doi.org/10.1111/obr.12924>
- Ho, T. J. H., Cheng, L. J., & Lau, Y. (2021). School-based interventions for the treatment of childhood obesity: A systematic review, meta-analysis and meta-regression of cluster randomised controlled

- Public Health Nutrition, 24(10), 3087-3099. <https://doi.org/10.1017/S1368980021001117>
- Hughes, S. O., Power, T. G., Baker, S. S., Barale, K. V., Aragon, M. C., Lanigan, J. D., Parker, L., Silva Garcia, K., Auld, G., Johnston, C. A., & Micheli, N. (2023). Short-Term Efficacy of a Childhood Obesity Prevention Program Designed to Pair Feeding Content With Nutrition Education. *Childhood Obesity (Print)*, 19(4), 239-248. <https://doi.org/10.1089/chi.2022.0030>
- Jake-Schoffman, D. E., Turner-McGrievy, G., Wilcox, S., Moore, J. B., Hussey, J. R., & Kaczynski, A. T. (2018). The mFIT (Motivating Families with Interactive Technology) Study: A Randomized Pilot to Promote Physical Activity and Healthy Eating Through Mobile Technology. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 3(3), 179-189. <https://doi.org/10.1007/s41347-018-0052-8>
- Jiménez-Loaisa, A., de los Reyes-Corcuera, M., Martínez-Martínez, J., & Valenciano Valcárcel, J. (2023). Niveles de actividad y condición física en escolares de Educación Primaria en la «nueva normalidad» (Levels of activity and physical condition in primary school students in the «new normality»). *Retos*, 47, 442-451. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94903>
- Kelishadi, R., & Heidari-Beni, M. (2019). Prevention and Control of Childhood Obesity: The Backbone in Prevention of Non Communicable Disease. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1121, 61-66. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10616-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10616-4_7)
- Kowalski, K., Crocker, P., Donen, R., & Honours, B. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual*.
- Langarizadeh, M., Sadeghi, M., As'habi, A., Rahmati, P., & Sheikhtaheri, A. (2021). Mobile apps for weight management in children and adolescents; An updated systematic review. *Patient Education and Counseling*, 104(9), 2181-2188. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.01.035>
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93-101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Leung, A. K. C., Wong, A. H. C., & Hon, K. L. (2024). Childhood Obesity: An Updated Review. *Current Pediatric Reviews*, 20(1), 2-26. <https://doi.org/10.2174/1573396318666220801093225>
- Lister, N. B., Baur, L. A., Felix, J. F., Hill, A. J., Marcus, C., Reinehr, T., Summerbell, C., & Wabitsch, M. (2023). Child and adolescent obesity. *Nature Reviews Disease Primers*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41572-023-00435-4>
- López-Gil, J. F., Cavichioli, F. R., & Lucas, J. L. Y. (2019). Intervention programs for the promotion of healthy eating habits in Spanish schoolchildren practicing physical education: A systematic review [Programas de intervención para la promoción de hábitos alimenticios saludables en escolares españoles practicantes de Educación Física: Una revisión sistemática]. *Retos*, 40(9), Article 9. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V37137.69931>
- Lozada-Tequeanes, A. L., Théodore, F. L., Kim-Herrera, E., García-Guerra, A., Quezada-Sánchez, A. D., Alvarado-Casas, R., & Bonvecchio, A. (2024). Effectiveness and Implementation of a Text Messaging mHealth Intervention to Prevent Childhood Obesity in Mexico in the COVID-19 Context: Mixed Methods Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 12, e55509. <https://doi.org/10.2196/55509>
- Mack, I., Reiband, N., Etges, C., Eichhorn, S., Schaeffeler, N., Zurstiege, G., Gawrilow, C., Weimer, K., Peeraully, R., Teufel, M., Blumenstock, G., Giel, K. E., Junne, F., & Zipfel, S. (2020). The Kids Obesity Prevention Program: Cluster Randomized Controlled Trial to Evaluate a Serious Game for the Prevention and Treatment of Childhood Obesity. *Journal of Medical Internet Research*, 22(4), Article 4. <https://doi.org/10.2196/15725>
- Manchola-González, J., Bagur-Calafat, C., & Girabent-Farrés, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(65), 139-152. ProQuest One Academic; Publicly Available Content Database. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.010>
- McMullan, M., Millar, R., & Woodside, J. V. (2020). A systematic review to assess the effectiveness of technology-based interventions to address obesity in children. *BMC Pediatrics*, 20, 242. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02081-1>
- Messiah, S. E., Sacher, P. M., Yudkin, J., Ofori, A., Qureshi, F. G., Schneider, B., Hoelscher, D. M., de la Cruz-Muñoz, N., & Barlow, S. E. (2020). Application and effectiveness of eHealth strategies for metabolic and bariatric surgery patients: A systematic review. *DIGITAL HEALTH*, 6. <https://doi.org/10.1177/2055207619898987>

- Micha, R., Karageorgou, D., Bakogianni, I., Trichia, E., Whitsel, L. P., Story, M., Peñalvo, J. L., & Mozaffarian, D. (2018). Effectiveness of school food environment policies on children's dietary behaviors: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 13(3), e0194555. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194555>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac, J. C., Jaime, P., Martins, A. P., Canella, D., Louzada, M., & Parra, D. (2016). NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*, 7(1-3), Article 1-3.
- Nally, S., Carlin, A., Blackburn, N. E., Baird, J. S., Salmon, J., Murphy, M. H., & Gallagher, A. M. (2021). The Effectiveness of School-Based Interventions on Obesity-Related Behaviours in Primary School Children: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Children*, 8(6), 489. <https://doi.org/10.3390/children8060489>
- Navidad Cobo, L., Padial-Ruz, R., & Cepero González, M. C. (2021). Nutrition, Physical Activity, and New Technology Programs on Obesity Prevention in Primary Education: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), Article 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910187>
- Navidad Cobo, L., Padial-Ruz, R., & Rojas Ruiz, F. (2023). Programa de prevención de la obesidad a través del uso de una aplicación móvil. Protocolo de intervención (Obesity prevention program through the use of a mobile application. Intervention protocol). *Retos*, 49, 580-585. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.96351>
- Nikolaou, C. K., & Lean, M. E. J. (2017). Mobile applications for obesity and weight management: Current market characteristics. *International Journal of Obesity*, 41(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.186>
- Park, J., Park, M. J., & Seo, Y. G. (2021). Effectiveness of Information and Communication Technology on Obesity in Childhood and Adolescence: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11), e29003. <https://doi.org/10.2196/29003>
- Pawellek, S., Ziegeldorf, A., & Wulff, H. (2022). Strategien und Effekte digitaler Interventionen bei der Übergewichts- und Adipositas therapie von Kindern und Jugendlichen – ein systematischer Review. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 65(5), 624-634. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03512-3>
- Perdew, M., Liu, S., & Naylor, P. J. (2021). Family-based nutrition interventions for obesity prevention among school-aged children: A systematic review. *Translational Behavioral Medicine*, 11(3), 709-723. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa082>
- Podnar, H., Jurić, P., Karuc, J., Saez, M., Barceló, M. A., Radman, I., Starc, G., Jurak, G., Đurić, S., Potočnik, Ž. L., & Sorić, M. (2021). Comparative effectiveness of school-based interventions targeting physical activity, physical fitness or sedentary behaviour on obesity prevention in 6- to 12-year-old children: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(2), e13160. <https://doi.org/10.1111/obr.13160>
- Pulsford, R. M., Cortina-Borja, M., Rich, C., Kinnafick, F. E., Dezateux, C., & Griffiths, L. J. (2011). Actigraph Accelerometer-Defined Boundaries for Sedentary Behaviour and Physical Activity Intensities in 7 Year Old Children. *PLOS ONE*, 6(8), e21822. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021822>
- Qiu, L. T., Sun, G. X., Li, L., Zhang, J. D., Wang, D., & Fan, B. Y. (2022). Effectiveness of multiple eHealth-delivered lifestyle strategies for preventing or intervening overweight/obesity among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 999702. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.999702>
- Quelly, S. B., Norris, A. E., & DiPietro, J. L. (2016). Impact of mobile apps to combat obesity in children and adolescents: A systematic literature review. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 21(1), 5-17. <https://doi.org/10.1111/jspn.12134>
- Rochira, A., Tedesco, D., Ubiali, A., Fantini, M. P., & Gori, D. (2020). School Gardening Activities Aimed at Obesity Prevention Improve Body Mass Index and Waist Circumference Parameters in School-Aged Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Childhood Obesity*, 16(3), 154-173. <https://doi.org/10.1089/chi.2019.0253>
- Rodríguez-Fernández, J. E., Rico-Díaz, J., Neira-Martín, P. J., & Navarro-Patón, R. (2021). Actividad física realizada por escolares españoles según edad y género (Physical activity carried out by Spanish schoolchildren according to age and gender). *Retos*, 39, 238-245. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.77252>

- Roman-Viñas, B., Zazo, F., Martínez-Martínez, J., Aznar-Lain, S., & Serra-Majem, L. (2018). Results From Spain's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(s2), S411-S412. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0464>
- Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca García, M., Jiménez Pavón, D., Chillón, P., Girela Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
- Sánchez-Cruz, J. J., de Ruiter, I., Jiménez-Moleón, J. J., García, L., & Sánchez, M. J. (2018). Stabilization and reversal of child obesity in Andalusia using objective anthropometric measures by socioeconomic status. *BMC Pediatrics*, 18(1), 322. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1295-4>
- Sánchez-Martínez, F., Bruguera, S., Serral, G., Valmayor, S., Juárez, O., Jose Lopez, M., & Ariza, C. (2021). Three-Year Follow-Up of the POIBA Intervention on Childhood Obesity: A Quasi-Experimental Study. *Nutrients*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/nu13020453>
- Shaban Mohamed, M. A., Aboukhatwa, M. M., Saifullah, A. A., Hareez Syahmi, M., Mosaad, M., Elrggal, M. E., Dehele, I. S., & Elnaem, M. H. (2022). Risk Factors, Clinical Consequences, Prevention, and Treatment of Childhood Obesity. *Children*, 9(12), 1975. <https://doi.org/10.3390/children9121975>
- Silva, C., Fassnacht, D. B., Ali, K., Gonçalves, S., Conceição, E., Vaz, A., Crosby, R. D., & Machado, P. P. P. (2015). Promoting health behaviour in Portuguese children via Short Message Service: The efficacy of a text-messaging programme. *Journal of Health Psychology*, 20(6), Article 6. <https://doi.org/10.1177/1359105315577301>
- Soto, J. M., Castillo-Quezada, H., Mosqueira, C. H., & Sandoval-Obando, E. (2023). Efectividad de programas de intervención escolar orientada a la reducción de la obesidad infantil: Una revisión sistemática (Effectiveness of school intervention programs to reduce childhood obesity). *Retos*, 47, 603-609. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95928>
- Suleiman-Martos, N., García-Lara, R. A., Martos-Cabrera, M. B., Albendín-García, L., Romero-Béjar, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Gómez-Urquiza, J. L. (2021). Gamification for the Improvement of Diet, Nutritional Habits, and Body Composition in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 13(7), 2478. <https://doi.org/10.3390/nu13072478>
- Tapia López, A. (2019). Diferencias en los niveles de actividad física, grado de adherencia a la dieta mediterránea y autoconcepto físico en adolescentes en función del sexo (Gender differences in physical activity levels, degree of adherence to the Mediterranean diet, and physi. *Retos*, 36(0), 185-192. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67130>
- Tomayko, E. J., Tovar, A., Fitzgerald, N., Howe, C. L., Hingle, M. D., Murphy, M. P., Muzaffar, H., Going, S. B., & Hubbs-Tait, L. (2021). Parent Involvement in Diet or Physical Activity Interventions to Treat or Prevent Childhood Obesity: An Umbrella Review. *Nutrients*, 13(9), 3227. <https://doi.org/10.3390/nu13093227>
- Vazquez, C. E., & Cubbin, C. (2020). Socioeconomic Status and Childhood Obesity: A Review of Literature from the Past Decade to Inform Intervention Research. *Current Obesity Reports*, 9(4), 562-570. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00400-2>
- Wang, E., Abrahamson, K., Liu, P. J., & Ahmed, A. (2020). Can Mobile Technology Improve Weight Loss in Overweight Adults? A Systematic Review. *Western Journal of Nursing Research*, 42(9), 747-759. <https://doi.org/10.1177/0193945919888224>
- Williamson, D. A., Champagne, C. M., Harsha, D., Han, H., Martin, C. K., Newton, R. L., Sothorn, M., Stewart, T. M., Webber, L. S., & Ryan, D. (2012). Effect of an Environmental School-based Obesity Prevention Program On Changes in Body Fat and Body Weight: A Randomized Trial. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 20(8), Article 8. <https://doi.org/10.1038/oby.2012.60>
- Wolfenden, L., Barnes, C., Jones, J., Finch, M., Wyse, R. J., Kingsland, M., Tzelepis, F., Grady, A., Hodder, R. K., Booth, D., & Yoong, S. L. (2020). Strategies to improve the implementation of healthy eating, physical activity and obesity prevention policies, practices or programmes within childcare services. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(2), CD011779. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011779.pub3>
- Wyszyńska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., Ross-Russell, R., Dereń, K., & Mazur, A. (2020). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The

- Position of the European Childhood Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 662. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.535705>
- Yau, K. W., Tang, T. S., Görges, M., Pinkney, S., Kim, A. D., Kalia, A., & Amed, S. (2022). Effectiveness of Mobile Apps in Promoting Healthy Behavior Changes and Preventing Obesity in Children: Systematic Review. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 5(1), e34967. <https://doi.org/10.2196/34967>
- Yi, D. Y., Kim, S. C., Lee, J. H., Lee, E. H., Kim, J. Y., Kim, Y. J., Kang, K. S., Hong, J., Shim, J. O., Lee, Y., Kang, B., Lee, Y. J., Kim, M. J., Moon, J. S., Koh, H., You, J., Kwak, Y.-S., Lim, H., & Yang, H. R. (2019). Clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of pediatric obesity: Recommendations from the Committee on Pediatric Obesity of the Korean Society of Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition. *Korean Journal of Pediatrics*, 62(1), 3-21. <https://doi.org/10.3345/kjp.2018.07360>
- Zarkogianni, K., Chatzidaki, E., Polychronaki, N., Kalafatis, E., Nicolaidis, N. C., Voutetakis, A., Chioti, V., Kitani, R.-A., Mitsis, K., Perakis, K., Athanasiou, M., Antonopoulou, D., Pervanidou, P., Kanaka-Gantenbein, C., & Nikita, K. (2023). The ENDORSE Feasibility Study: Exploring the Use of M-Health, Artificial Intelligence and Serious Games for the Management of Childhood Obesity. *Nutrients*, 15(6), 1451. <https://doi.org/10.3390/nu15061451>

### Datos de los/as autores/as y traductor/a:

|                                 |                           |             |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|
| Lorenzo Navidad Cobo            | lorenbetula@gmail.com     | Autor/a     |
| Gracia Cristina Villodres Bravo | gcvillodres@ugr.es        | Autor/a     |
| Rosario Padial-Ruz              | rpadiar@ugr.es            | Autor/a     |
| Emily Knox                      | emily_knox2@hotmail.co.uk | Traductor/a |

## Anexos

### Anexo I

#### Cuadro resumen de la intervención

Las actividades compartidas son las siguientes:

**Mediciones:** Se realiza la batería ALPHA-Fitness, la valoración del desayuno con el sistema NOVA y los cuestionarios PAQ-C y de alfabetización nutricional, en la última semana de cada trimestre. Se utilizan

|                           |                                                                     |                                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> TRIMESTRE | 13 - 17 DIC                                                         | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |                                                                     | PRETEST: Cuestionario actividad física (AF) y alimentación. |
|                           |                                                                     | PRETEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |
| 2.º TRIMESTRE             | Medición del nivel de AF mediante acelerómetro (10 al 21 de enero). |                                                             |
|                           | Taller para familias (17 de enero).                                 |                                                             |
|                           | Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa.                    |                                                             |
|                           | Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios. |                                                             |
|                           | Retos saludables.                                                   |                                                             |
|                           | Uso de la APP.                                                      |                                                             |
| 3 <sup>er</sup> TRIMESTRE | 4 - 8 ABR                                                           | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |                                                                     | POSTEST: Cuestionario AF y alimentación.                    |
|                           |                                                                     | POSTEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |
|                           |                                                                     | Cuestionario motivación y adherencia al programa.           |
|                           | 13 - 17 JUN                                                         | Cuestionario motivación y adherencia al programa.           |

los podómetros ActiGraph wGT3X-BT, la última semana del primer trimestre y la primera semana del segundo trimestre, ya con la intervención en marcha. El cuestionario de motivación y adherencia al programa se realiza en la última semana del tercer trimestre.

**Taller formativo para familias:** Talleres sobre hábitos de alimentación saludable y promoción de la AF al comienzo de la intervención.

**Talleres formativos para el alumnado:** Talleres sobre hábitos de alimentación saludable y promoción de la AF (Taller sobre cálculo de IMC, clasificación NOVA, como leer etiquetas de productos alimenticios, concienciación sobre obesidad infantil, sugerencias de desayunos saludables, importancia de la actividad física y el deporte, información para hacer actividad física extraescolar y juegos tradicionales para hacer en la calle), que se realizarán en las sesiones de Educación Física.

**Análisis del desayuno escolar:** Análisis del desayuno que los estudiantes han traído ese día, donde se explicarán las razones por las que los desayunos son más o menos saludables.

**Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en las clases de Educación Física:** Mediante el uso de competiciones y actividades motivadoras para el alumnado durante las clases de Educación Física basadas en resistencia, velocidad o fuerza. Las diferentes tareas planteadas se presentan en el Anexo II.

**Retos saludables:** Son retos referentes tanto a la alimentación como a la AF, que podrán completar de forma voluntaria. Existirán retos aislados, que cualquiera puede hacer, y retos que van subiendo de dificultad según se avanza en ellos. Estos retos se pueden ver en la Anexo III y en esta dirección web <https://view.genial.ly/61e0109bbe27090deb8cd5ba>

## Anexo II

### Tareas de EF para el del tiempo de AF de moderada a vigorosa

Las sesiones de EF siguen con la programación planteada y se le añade a cada sesión una tarea de entrenamiento interválico de alta intensidad y otra de fuerza.

| <b>Entrenamiento interválico de alta intensidad</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actividad</b>                                    | <b>Desarrollo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Relevos</b>                                      | Uno del equipo da la vuelta a la pista y cuando se ponga al lado del compañero sale este a dar la vuelta. Ganar el equipo que de la vuelta antes con todos sus componentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Relevos ida y vuelta</b>                         | Relevos con diferentes formas de desplazamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Conos matemáticos</b>                            | Se hacen filas de conos con diferente valor del 1 al 20. Por grupos, primero corre uno y luego el otro. El primero deberá resolver mentalmente una operación propuesta por el docente y correr para coger el cono que corresponda con el resultado. En el siguiente debe primero dejar el cono anterior, volver y correr a por el siguiente. El que llegue antes con el cono correcto gana un punto. Si el cono que querías coger ya lo han cogido debes ir hasta el final y volver corriendo. |
| <b>Tabata</b>                                       | Se dicen 5 formas diferentes de realizarlo y cada equipo escoge a un representante para cada forma. Se realizan 8 series de 20 segundos haciendo ese gesto y 10 segundos de descanso total. El que haya hecho más repeticiones o el que haya llegado más lejos suma punto para su equipo.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Carreras</b>                                     | Carreras de velocidad desde un punto hasta otro. Se utilizarán diferentes recorridos por todo el centro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Cuenta atrás</b>                                 | Todos a la vez salen corriendo a tocar con el pie la línea de fondo de la pista y volver. Cuando el primero que vuelva toque la línea de salida empieza una cuenta atrás desde 10. Si alguien no llega antes de que se acabe está eliminado. La próxima cuenta atrás será de un segundo menos. Gana el último que quede.                                                                                                                                                                       |
| <b>Vueltas</b>                                      | Uno de cada equipo corre con el resto dando vueltas al campo. Cada vuelta completa es un punto para su equipo. Cuando de una vuelta se cambia por otro del equipo siguiendo el orden. El equipo que llegue antes a una determinada puntuación gana.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Líneas</b>                                       | Todos a la vez debe tocar con el pie una línea marcada y volver a la de salida. Así con todas las líneas marcadas. El que llegue antes obtiene un punto para su equipo. En la siguiente ronda los dos del mismo equipo que lleguen antes obtienen 2 puntos para su equipo. Y así sucesivamente                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Resistencia</b>                                  | Todos corren a la vez dando vueltas a la pista. Queda eliminado quien esté demasiado cansado o quien ande en lugar de correr. El último que quede es el ganador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Adelantamiento</b>                               | Corre uno de cada equipo que parte desde una canasta diferente. Deben dar vueltas a las canastas pasando siempre por detrás de las mismas. Queda eliminado quien no pase por detrás de la canasta, quien ande, se pare o sea superado por un rival. El último que quede clasifica para la final.                                                                                                                                                                                               |

|               |
|---------------|
| <b>Fuerza</b> |
|---------------|

| Activi-<br>dad             | Desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tirasoga</b>            | Cada equipo coge la soga por uno de sus extremos y tira de la misma hasta que el medio de la soga cruce la línea propia.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Pulso gi-<br/>tano</b>  | Formato torneo. Uno contra uno, se cogen de la mano, separados por una línea y ponen un pie de referencia al lado del pie del contrario. Pueden tirar o empujar usando solo la mano que tienen en contacto con el contrario. Si este levanta el pie de referencia o traspasa con el otro pie la línea que los separa pierde. |
| <b>Pulso<br/>cangrejo</b>  | Formato torneo. Uno contra uno, se colocan en posición de cuchillas enseñando las palmas de las manos. Deben intentar derribar al contrario haciendo fuerza solo con sus palmas en las del contrario.                                                                                                                        |
| <b>Pulso la-<br/>garto</b> | Formato torneo. Uno contra uno, se ponen en cuadrupedia apoyando las puntas de los pies y las palmas de las manos. Deben intentar derribar al contrario con un barrido de su mano hacia el apoyo del rival. Se pierde cuando toque el suelo con cualquier otra parte del cuerpo o levante el culo por encima de los hombros. |
| <b>Pulso<br/>mina</b>      | Por parejas, se cogen de los bíceps. En el suelo hay aros, el que meta el pie dentro del aro o lo toque pierde.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Caliste-<br/>nia</b>    | Todos a la vez, gana el último que quede. Se propone un movimiento de autocargas y deben hacerlo todos siguiendo el conteo del docente. Cuando alguien no pueda más o haga mal el movimiento queda eliminado.                                                                                                                |
| <b>Empujes</b>             | Formato torneo. Uno contra uno, se colocan espalda con espalda cogidos de los brazos en la línea central. Cuando se marque el comienzo deben empujar a su rival hacia atrás o hacia delante (según se indique) hasta llevarlo a la línea de eliminación.                                                                     |
| <b>Sillita<br/>del Rey</b> | Juego de relevos donde hay que transportar hasta el punto indicado a todos los jugadores del mismo equipo. Para ello dos personas lo cogen a cada lado. El orden es, transporte a la derecha, me transportan, transporte a la izquierda.                                                                                     |
| <b>Carreti-<br/>llas</b>   | Juego de relevos donde uno se apoya con las manos en el suelo y es cogido por su compañero por los tobillos.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>El poste</b>            | Todos en círculo, los del mismo equipo van juntos y en medio el docente. A la voz de ya deben tirar hacia fuera para llevar a otros grupos a tocar el poste. Queda eliminado quien toque el poste o los dos que se suelten.                                                                                                  |
| <b>Cami-<br/>llero</b>     | Juego de relevos. Uno se agarra a la colchoneta y el otro tira de él hasta llegar al final donde se cambiarán los papeles.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Puente</b>              | Juego de relevos. El equipo se pone en fila en posición de plancha, el primero se va al final con la pelota en la mano y debe pasarla por debajo de todos hasta que llegue al primero.                                                                                                                                       |

Con ayuda del acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT, se midió el nivel de AF en la clase de Educación Física, durante una semana antes de la intervención y durante otra semana durante la misma, para comprobar el aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en clase. Los puntos de corte en recuentos por minuto (CPM) para la actividad moderada fueron 2241 - 3840 CPM y para vigorosa 3841 CPM o superior (Pulsford et al., 2011).

Este se colocó en la muñeca de todos los participantes al inicio de la sesión de Educación Física y se les retiró al finalizar la misma.

**Anexo III***Retos saludables*

| ID | Pun-<br>tos | Reto                                                                                     | Prueba              |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1  | 1           | Camina 10 000 pasos o más en un día.                                                     | Captura de pantalla |
| 2  | 3           | Camina 10 000 pasos o más todos los días de la semana                                    | Captura de pantalla |
| 3  | 5           | Camina 10 000 pasos o más dos semanas seguidas                                           | Captura de pantalla |
| 4  | 1           | Camina 15 000 pasos o más en un día.                                                     | Captura de pantalla |
| 5  | 3           | Camina 15 000 pasos o más todos los días de la semana                                    | Captura de pantalla |
| 6  | 5           | Camina 15 000 pasos o más dos semanas seguidas                                           | Captura de pantalla |
| 7  | 1           | Camina 20 000 pasos o más en un día.                                                     | Captura de pantalla |
| 8  | 3           | Camina 20 000 pasos o más todos los días de la semana                                    | Captura de pantalla |
| 9  | 5           | Camina 20 000 pasos o más dos semanas seguidas                                           | Captura de pantalla |
| 10 | 2           | Realiza actividad física con tu familia el fin de semana.                                | Fotografía          |
| 11 | 1           | Realiza actividad física en tu tiempo libre un día                                       | Fotografía          |
| 12 | 2           | Realiza actividad física en tu tiempo libre dos días seguidos                            | Fotografía          |
| 13 | 3           | Realiza actividad física en tu tiempo libre tres días seguidos                           | Fotografía          |
| 14 | 4           | Realiza actividad física en tu tiempo libre cuatro días seguidos                         | Fotografía          |
| 15 | 5           | Realiza actividad física en tu tiempo libre cinco días seguidos                          | Fotografía          |
| 16 | 1           | Realiza actividad física el 100% del tiempo del recreo un día                            | Avisa antes         |
| 17 | 2           | Realiza actividad física el 100% del tiempo del recreo dos días seguidos                 | Avisa antes         |
| 18 | 3           | Realiza actividad física el 100% del tiempo del recreo tres días seguidos                | Avisa antes         |
| 19 | 4           | Realiza actividad física el 100% del tiempo del recreo cuatro días seguidos              | Avisa antes         |
| 20 | 5           | Realiza actividad física el 100% del tiempo del recreo cinco días seguidos               | Avisa antes         |
| 21 | 1           | Trae un desayuno 100% saludable un día                                                   | Muéstralo           |
| 22 | 2           | Trae un desayuno 100% saludable dos días seguidos                                        | Muéstralo           |
| 23 | 3           | Trae un desayuno 100% saludable tres días seguidos                                       | Muéstralo           |
| 24 | 4           | Trae un desayuno 100% saludable cuatro días seguidos                                     | Muéstralo           |
| 25 | 5           | Trae un desayuno 100% saludable cinco días seguidos                                      | Muéstralo           |
| 26 | 3           | Trae un lunes un desayuno saludable que construya huesos fuertes con Vitamina D y Calcio | Muéstralo           |
| 27 | 3           | Trae un martes un desayuno saludable que ayude a curar cortes y rasguños con Vitamina C  | Muéstralo           |



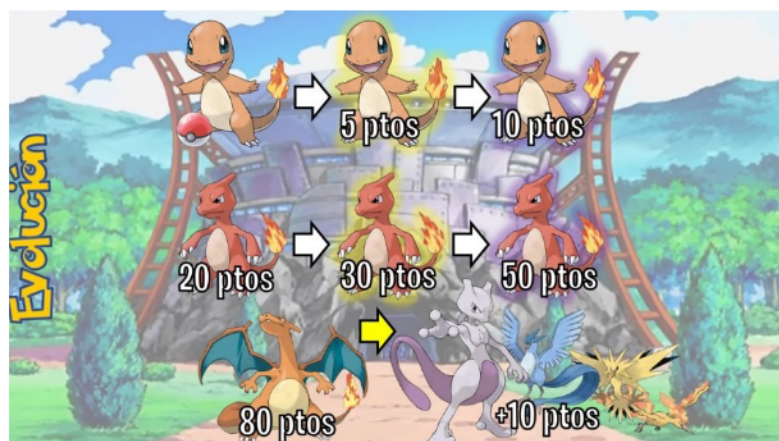
|    |   |                                                                                      |                   |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 28 | 3 | Trae un miércoles un desayuno saludable que construya músculo con proteína           | Muéstralo         |
| 29 | 3 | Trae un jueves un desayuno saludable que ayude a los ojos a ver mejor con Vitamina A | Muéstralo         |
| 30 | 3 | Trae un viernes un desayuno saludable que proporcione energía con Vitamina B         | Muéstralo         |
| 31 | 1 | Trae un desayuno no procesado un día                                                 | Muéstralo         |
| 32 | 2 | Trae un desayuno no procesado dos días seguidos                                      | Muéstralo         |
| 33 | 3 | Trae un desayuno no procesado tres días seguidos                                     | Muéstralo         |
| 34 | 4 | Trae un desayuno no procesado cuatro días seguidos                                   | Muéstralo         |
| 35 | 5 | Trae un desayuno no procesado cinco días seguidos                                    | Muéstralo         |
| 36 | 5 | Trae un desayuno 100% saludable cinco días seguidos de diferentes grupos de comida   | Muéstralo         |
| 37 | 4 | Descubre un alimento saludable que te guste que nunca habías probado                 | Vídeo             |
| 38 | 4 | Descubre un alimento no procesado que te guste que nunca habías probado              | Vídeo             |
| 39 | 5 | Cocina o prepara una receta saludable original inventada por ti                      | Vídeo del proceso |
| 40 | 4 | Come un día completo 100% saludable                                                  | Fotografías       |

*Class Dojo:* Solo la utiliza un grupo. Pueden acceder alumnado y familias y se usa para:

- La distribución de toda la información dada en los talleres.
- Compartir de forma voluntaria en el muro fotos, vídeos o textos sobre los retos superados.
- Ver un resumen semanal de los retos completados por la clase.
- Sistema de logros mediante el cual el icono de la app que les representa va evolucionando. Al principio elegirán un Pokémon y este irá cambiando según vayan acumulando puntos. Evolucionará por primera vez a los 20 pts. y por segunda vez a los 80 pts. Antes de evolucionar irá cambiando también de color hasta dos veces (aura amarilla y aura morada). Cuando esté en su última evolución, por cada 10 puntos podrá cambiar a cualquier otro Pokémon que elija.

**Figura 1**

*Evolución del Pokémon*



**Anexo IV****CUESTIONARIO DE MOTIVACIÓN Y ADHERENCIA****Nombre:****Rodea:** Chico Niña**Curso:**

Señala el grado de acuerdo o desacuerdo de cada afirmación.

- 1. Me ha gustado realizar el programa de intervención (información sobre alimentación, sobre actividad física, valoración de desayunos, competiciones de fuerza, resistencia y velocidad y retos saludables)**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 2. Me ha gustado que me informen sobre cómo mejorar mi alimentación y aumentar mi actividad física.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 3. Me ha gustado aprender a diferenciar un desayuno sano de uno insano y conocer los motivos.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 4. Me ha gustado hacer más actividad física vigorosa en clase de Educación Física a través de las competiciones de fuerza, resistencia y velocidad.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 5. Me ha gustado hacer retos saludables.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 6. Durante este tiempo he mejorado en los desayunos que traigo al colegio.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 7. Durante este tiempo he mejorado mi alimentación fuera del colegio.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 8. Durante este tiempo he aumentado el tiempo que dedico a hacer actividad física.**

|                          |               |                                |            |                |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|                          |               |                                |            |                |

- 9. Me he implicado en la realización de retos saludable.**



| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
|                          |               |                                |            |                |

**10. Mi familia ha estado interesada e implicada en la intervención.**

| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|----------------|
|                          |               |                                |            |                |

## Anexo V

### Cuestionario de actividad física para niños (PAQ-C)

**Nombre:**

**Sexo:** ☐ M

☐ F

**Edad:**

**Curso:**

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas **actividades como deportes, gimnasia o danza que** hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar al pilla-pilla, saltar a la comba, correr, trepar y otras.

**Recuerda:**

- ✓ No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen
- ✓ Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante.

1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces las has hecho? (Marca una sola casilla por actividad)

|                                     | NO | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7 o más |
|-------------------------------------|----|-----|-----|-----|---------|
| Saltar a la comba                   |    |     |     |     |         |
| Patinar                             |    |     |     |     |         |
| Jugar a juegos como el pilla-pilla  |    |     |     |     |         |
| Montar en bicicleta                 |    |     |     |     |         |
| Caminar (como ejercicio)            |    |     |     |     |         |
| Correr/footing                      |    |     |     |     |         |
| Aeróbic/spinning                    |    |     |     |     |         |
| Natación                            |    |     |     |     |         |
| Bailar/danza                        |    |     |     |     |         |
| Bádminton                           |    |     |     |     |         |
| Rugby                               |    |     |     |     |         |
| Montar en monopatín                 |    |     |     |     |         |
| Fútbol/ fútbol sala                 |    |     |     |     |         |
| Voleibol                            |    |     |     |     |         |
| Hockey                              |    |     |     |     |         |
| Baloncesto                          |    |     |     |     |         |
| Esquiar                             |    |     |     |     |         |
| Otros deportes de raqueta           |    |     |     |     |         |
| Balonmano                           |    |     |     |     |         |
| Atletismo                           |    |     |     |     |         |
| Musculación/pesas                   |    |     |     |     |         |
| Artes marciales (judo, kárate, ...) |    |     |     |     |         |
| Otros:                              |    |     |     |     |         |
| Otros:                              |    |     |     |     |         |

2. En los últimos 7 días, durante las clases de **Educación Física**, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases (jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos)? (Señala sólo una)

- No hice/hago educación física ..... ☐
- Casi nunca ..... ☐
- Algunas veces ..... ☐
- A menudo ..... ☐
- Siempre..... ☐

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste la mayor parte del **tiempo de descanso**? (Señala sólo una)

- Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase) .... ☐
- Estar o pasear por los alrededores..... ☐
- Correr o jugar un poco ..... ☐
- Correr y jugar bastante..... ☐
- Correr y jugar intensamente todo el tiempo ..... ☐

4. En los últimos 7 días, ¿qué hiciste **hasta la comida**? (además de comer) (Señala sólo una)

- Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)..... ☐
- Estar o pasear por los alrededores..... ☐
- Correr o jugar un poco..... ☐
- Correr y jugar bastante..... ☐
- Correr y jugar intensamente todo el tiempo..... ☐

5. En los últimos 7 días, ¿cuántos días **justo después del colegio** hiciste deporte, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ☐
- 1 vez en la última semana ..... ☐
- 2-3 veces en la última semana. .... ☐
- 4 veces en la última semana..... ☐
- 5 veces o más en la última semana ..... ☐

6. En los últimos 7 días, ¿cuántas **tardes** hiciste deporte, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ☐
- 1 vez en la última semana ..... ☐
- 2-3 veces en la última semana. .... ☐
- 4-5 veces en la última semana..... ☐
- 6-7 veces o más en la última semana ..... ☐

7. **El último fin de semana**, ¿cuántas veces hiciste deporte, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno..... ☐
- 1 vez en la última semana ..... ☐
- 2-3 veces en la última semana. .... ☐
- 4-5 veces en la última semana..... ☐
- 6 veces o más en la última semana ..... ☐

8. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

|                                                                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico                                                           |  |
| Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic) |  |
| A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre                                                                                |  |
| Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre                                                               |  |
| Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre                                                                |  |

9. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

|           | Ninguna | Poca | Normal | Bastante | Mucha |
|-----------|---------|------|--------|----------|-------|
| Lunes     |         |      |        |          |       |
| Martes    |         |      |        |          |       |
| Miércoles |         |      |        |          |       |
| Jueves    |         |      |        |          |       |
| Viernes   |         |      |        |          |       |
| Sábado    |         |      |        |          |       |
| Domingo   |         |      |        |          |       |

10. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

No ☐

Sí ☐ Si la respuesta es sí, que impidió: .....

## Anexo VI

*Nota informativa sobre la intervención para las familias*

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD, MEDIANTE LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA ALIMENTACIÓN CON EL USO DE UNA APP, EN ESCOLARES DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**1.- Análisis de situación:** En primer lugar, se hará una revisión para conocer la situación actual de los escolares teniendo en cuenta su práctica diaria de AF y deportiva, sus hábitos alimenticios y su IMC. Para ello, se les pasará el cuestionario «The physical Activity Questionnaire for Older Children»; también conocido como PAQ-C (Kowalski et al., 2004), el cual, nos dará información sobre el tipo de actividad física y deportiva que realizan los estudiantes, la intensidad y la cantidad (en horas) dentro y fuera del colegio. Por otro lado, identificaremos los hábitos alimenticios con el cuestionario de alfabetización nutricional (Gower et al., 2010).

Todos los cuestionarios serán cumplimentados de manera sincera y anónima; únicamente identificando su género, peso, altura y edad. Una vez recogidos los datos mediante este cuestionario, se registrarán de forma clara para un posterior análisis.

**2.- Implementación del programa de intervención:** Se formará al azar dos grupos experimentales. El grupo 1 que recibirá la intervención mediante la app (5.º B y 6.º A) y el grupo 2 que utilizará la app Class Dojo (5.º A y 6.º B)

Ambos grupos realizarán las siguientes actividades durante el 2.º y 3.º trimestre del curso:



- Talleres formativos para familias sobre hábitos de alimentación saludable y promoción de la AF. (La intención es hacerlos en el 2.º trimestre, pero por la situación COVID se aplazan para el 3.º trimestre.)
- Talleres formativos para el alumnado sobre hábitos de alimentación saludable y promoción de la AF.
- Análisis del desayuno escolar: Utilizando la clasificación NOVA (Monteiro et al., 2016). Donde se explicarán las razones por las que los desayunos son más o menos saludables utilizando de ejemplo los traídos por el alumnado.
- Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en las clases de Educación Física.
- Retos saludables: Referentes tanto a la alimentación como a la actividad física. Son retos que podrán completar de forma voluntaria. Existirán retos aislados que cualquiera puede hacer y retos que van subiendo de dificultad según se avanza en ellos. En el caso de que algún escolar presente algún problema físico o de salud se adaptarán los retos a su condición particular.

| CUADRO RESUMEN            |                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> TRIMESTRE | 13 - 17 DIC                                                                                                                                                                                                        | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | PRETEST: Cuestionario actividad física (AF) y alimentación. |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | PRETEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |
| 2.º TRIMESTRE             | Medición del nivel de AF mediante acelerómetro.<br>Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa .<br>Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios.<br>Retos saludables.<br>Uso de la APP. |                                                             |
|                           | 4 – 8 ABR                                                                                                                                                                                                          | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Cuestionario AF y alimentación.                    |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |
| 3 <sup>er</sup> TRIMESTRE | Taller para familias.<br>Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa<br>Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios.<br>Retos saludables.<br>Uso de la APP.                             |                                                             |
|                           | 13 – 17 JUN                                                                                                                                                                                                        | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Cuestionario AF y alimentación.                    |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |
|                           |                                                                                                                                                                                                                    | Cuestionario motivación y adherencia al programa.           |

El grupo experimental que utiliza la app «Class Dojo» (a la que pueden acceder alumnado y familias)

|                           |             |                                                             |
|---------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> TRIMESTRE | 13 - 17 DIC | Valoración NOVA de desayunos.                               |
|                           |             | PRETEST: Cuestionario actividad física (AF) y alimentación. |
|                           |             | PRETEST: Batería ALPHA-Fitness.                             |

además de esto usará Class Dojo para:

- La distribución de toda la información dada en los talleres.
- Compartir de forma voluntaria en el muro fotos, vídeos o textos sobre los retos superados.
- Ver un resumen semanal de los retos completados por la clase.
- Sistema de logros mediante el cual el icono que les representa va evolucionando. Al principio elegirán un Pokémon y este según vayan avanzando irá cambiando de color 3 veces (sin aura, aura amarilla y aura morada) hasta evolucionar hasta 2 veces representando así su progresión. Cuando esté en su última forma por cada 10 puntos podrá cambiar a cualquier otro Pokémon que elija.

#### EXPLICACIÓN DETALLADA DE CADA FASE DE LA INTERVENCIÓN

La última semana antes de Navidad se les pasará la [versión española del cuestionario PAQ-C](#) para conocer la actividad física moderada a vigorosa realizada en los últimos 7 días.

También se les pasará un cuestionario de alfabetización nutricional traducido al español por nosotros para conocer su conocimiento y sus actitudes, creencias e intenciones en cuanto a alimentación.

De igual manera, se valorarán todos los desayunos con la clasificación NOVA todos los días de la semana. Para ello valoraré en clase a los que tenga antes del desayuno. Me enseñarán lo que tienen y anotaré la media de todas las puntuaciones. El resto vendrá en el recreo a enseñármelo mientras se lo comen. Por último, también se realizará la batería ALPHA-Fitness

|               |                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2.º TRIMESTRE | Medición del nivel de AF mediante acelerómetro.<br>Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa .<br>Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios.<br>Retos saludables.<br>Uso de la APP. |                                          |
|               | 4 – 8 ABR                                                                                                                                                                                                          | Valoración NOVA de desayunos.            |
|               |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Cuestionario AF y alimentación. |
|               |                                                                                                                                                                                                                    | POSTEST: Batería ALPHA-Fitness.          |

El **aumento de la AF moderada y vigorosa** medirá a través de acelerómetros. Para asegurar el esfuerzo y la intensidad se enfocará de forma competitiva con grupos estables durante el resto del curso. Estos ejercicios se irán metiendo poco a poco entre juegos normales para hacer una adaptación progresiva. Se valorarán todos los **desayunos** con la [clasificación NOVA](#) la última semana del trimestre. Adicionalmente, se explicarán las razones de que algo sea o no saludable y se explicará formas de clasificar los desayunos según el sistema NOVA para que sean capaces de utilizarlo sin ayuda.

Los **retos saludables** serán en relación tanto a la alimentación como a la actividad física. Son retos que podrán completar de forma voluntaria. Existirán retos aislados (trae un desayuno 100% saludable un día) que cualquiera puede hacer y retos que van subiendo de dificultad según se avanza en ellos (Camina 10 000 pasos al día, camina 15 000 pasos al día, etc). En el caso de que algún escolar presente algún problema físico o de salud se adaptarán los retos a su condición particular.

**APP:** Esto solo se hará en el grupo experimental 2. (5.ºA y 6.ºB). Se usará Class Dojo. En diciembre se repartirán las credenciales para que alumnado y familias puedan acceder para asegurar la puesta en marcha al comenzar en enero. Esta app servirá para:

- Distribuir toda la información dada en los talleres. Colgaré varias infografías y vídeos a la semana sobre alimentación y AF.
- Compartir de forma voluntaria en el muro fotos, vídeos o textos sobre los retos superados.
- Ver un resumen semanal de los retos completados por la clase.
- Sistema de logros mediante el cual el icono que les representa va evolucionando. Al principio elegirán un Pokémon y este según vayan avanzando irá cambiando de color 3 veces (sin aura, aura amarilla y aura morada) hasta evolucionar hasta 2 veces representando así su progresión. Cuando esté en su última forma por cada 10 puntos podrá cambiar a cualquier otro Pokémon que elija.

La última semana del trimestre se les pasará **las mismas pruebas** que en el primer trimestre.

|               |                                                                                                                                                                                        |                                                   |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 3er TRIMESTRE | Taller para familias.<br>Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa<br>Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios.<br>Retos saludables.<br>Uso de la APP. |                                                   |
|               | 13 – 17 JUN                                                                                                                                                                            | Valoración NOVA de desayunos.                     |
|               |                                                                                                                                                                                        | POSTEST: Cuestionario AF y alimentación.          |
|               |                                                                                                                                                                                        | POSTEST: Batería ALPHA-Fitness.                   |
|               |                                                                                                                                                                                        | Cuestionario motivación y adherencia al programa. |

**Taller para familias:** Se tendrán reuniones a poder ser presenciales con las familias de todo el alumnado participante donde se darán nociones básicas de AF y alimentación (incluido NOVA) y se resolverán dudas.

La última semana del trimestre se les pasará **las mismas pruebas** que en el primer y segundo trimestre. Además, se pasará un cuestionario ad-hoc para conocer la adhesión al programa.

## Anexo VII

### *Consentimiento para la participación en la intervención para las familias*



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

#### HOJA DE INFORMACIÓN

**Estimadas familias,**

El centro educativo en el que se encuentra su hijo/a, ha sido seleccionado para participar en un estudio en el que pretendemos **diseñar e implementar un programa de intervención, con el que prevenir la obesidad infantil mediante el fomento de hábitos de actividad física y alimentación en el tercer ciclo de Educación Primaria**. Dicho estudio está respaldado y dirigido por catedráticos y profesores de la Universidad de Granada, así como por el docente y doctorando Lorenzo Navidad Cobo.

Para ello, su hijo/a realizará 2 cuestionarios (PAQ-C y NLS) y la batería ALPHA FITNESS antes, durante y después de la intervención, así como un cuestionario de adhesión y motivación al programa al final de este. También se utilizará la aplicación «Class Dojo» como parte de la gamificación del programa.

#### INFORMACIÓN DE UTILIDAD

**Beneficios:** Su hijo/a aprenderá sobre hábitos saludables en actividad física y alimentación.

**Datos:** Los datos obtenidos en el estudio pertenecen tan solo a la persona voluntaria y al entorno investigador, manteniéndose siempre la más estricta confidencialidad y privacidad. En ningún caso se van a publicar de forma individual y nominativa, se tratarán siempre de forma grupal para conocer medias, diferencias, etc.

Para más información puede contactar directamente con los investigadores principales:

**Rosario Padial Ruz**  
Profesora titular de la Facultad de Ciencias  
de la Universidad de Granada  
[rpadiar@ugr.es](mailto:rpadiar@ugr.es)

**Lorenzo Navidad Cobo**  
Doctorando en Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada  
[lorenbetula@correo.ugr.es](mailto:lorenbetula@correo.ugr.es)



#### HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA FAMILIAS

D./Dña..... con D.N.I. n.º.....  
como madre/padre/tutor de..... con fecha  
de nacimiento ..... del curso ..... declaro que:

- ☐ He leído y comprendo la información que se me ha entregado. La participación es voluntaria y que mi hijo/a se puede retirar del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones. Además, presto libremente mi conformidad para que mi hijo/a pueda participar en el estudio durante el horario escolar en su centro educativo.

Firma del padre/madre o tutor