

## 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

Lorenzo Navidad Cobo\*, Rosario Padial-Ruz\*, Fernando Rojas Ruiz\*

\*Universidad de Granada (Granada)

**Resumen.** La obesidad infantil se está convirtiendo en un problema grave de salud, por lo que es necesario el diseño de programas escolares que den solución a esta situación. Así, el objetivo de este trabajo es diseñar una intervención preventiva de la obesidad infantil en escolares de primaria, centrada en la educación nutricional y el aumento de la actividad física (AF), a través del uso de las nuevas tecnologías como elemento motivador. 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 AF 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 (app) «Class Dojo» como refuerzo del mismo. De esta forma esperamos mejorar el conocimiento sobre alimentación saludable y el nivel de AF de los escolares y que esto en el futuro pueda tener un impacto significativo sobre su índice de masa corporal (IMC). Palabras clave: Intervención, obesidad infantil, alimentación, actividad física, nuevas tecnologías, educación primaria.

**Abstract.** Childhood obesity is becoming a serious health problem, so it is necessary to design school programs that provide a solution to this situation. Therefore, the objective of this work is to design a preventive intervention for childhood obesity in primary school children, focused on nutritional education and increased physical activity (PA), using new technologies as a motivating element. The sample is made up of 80 students from the third cycle of Primary Education, 38 boys and 42 girls between the ages of 10 and 13. For the development of the program to promote PA and healthy eating, the participants are divided into two groups that carry out the same program, but one group also uses the "Class Dojo" mobile app (app) to reinforce it. Consequently, we hope to improve the nutrition knowledge and the PA level of schoolchildren and that this in the future can have a significant impact on their body mass index (BMI).

**Keywords:** Intervention, childhood obesity, nutrition, physical activity, new technologies, primary education.

Fecha recepción: 16-09-22. Fecha de aceptación: 10-05-23

Rosario Padial-Ruz

rpadiar@ugr.es

### Introducción

Según el último informe ALADINO, un 23,3 % de los escolares españoles tienen sobrepeso y un 17,3 % obesidad (García-Solano et al., 2021), aumentando en ellos la probabilidad de padecer problemas psicológicos y de salud como diabetes, dislipemia, hipertensión y enfermedades cardíacas (Park et al., 2012; Rankin et al., 2016).

Los escolares con niveles más altos de actividad física, tienen por lo general un contenido más bajo en grasa corporal que sus pares menos activos (Wyszyńska et al., 2020), siendo las recomendaciones de al menos 60 min diarios de ejercicio físico, de moderado a vigoroso, para escolares en la etapa de Educación Primaria (Faigenbaum & Bruno, 2017). Sin embargo, la proporción de niños y niñas españoles que alcanzan estos niveles es muy baja, especialmente con respecto a las niñas (Rodríguez-Fernández et al., 2021; Roman-Viñas et al., 2018).

Además de la falta de actividad física, se sabe que 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 prevenir esto, se recomienda aumentar la ingesta de alimentos saludables y reducir la ingesta de alimentos no saludables (Nishtar et al., 2016), promoviendo estos 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 los padres y madres a través de reuniones (López-Gil et al., 2020).

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). Las plataformas web o aplicaciones son un método prometedor, debido a que cada vez más gente tiene acceso a Internet. Además, parece que una intervención basada en el uso de webs es al menos tan efectiva como las tradicionales (Wantland et al., 2004) y que las aplicaciones para intervenciones de promoción de conductas saludables tienen el potencial de aumentar la adopción de conductas saludables entre los niños y niñas (Díaz et al., 2019; Yau et al., 2022).

Para lograr efectos a largo plazo en la salud de los escolares, es importante incluir en las intervenciones a la familia (Kelishadi & Heidari-Beni, 2019). La prevención puede ser más efectiva si se comienza a una edad temprana y si involucra a las familias (Micha et al., 2018; Yi et al., 2019), indicando algunos estudios que las intervenciones son más efectivas si se comienza a una edad temprana y si involucra a las familias (Micha et al., 2018; Yi et al., 2019). Además, la fuerza de la evidencia parece ser alta para las intervenciones combinadas de alimentación y actividad física realizadas en escuelas que involucran a la familia (Wang et al., 2015).

### Antecedentes

La propuesta de intervención que presentamos está basada en una revisión sistemática previa (Navidad et al., 2021), donde observamos que las intervenciones que introducen el uso de las nuevas tecnologías muestran resultados positivos en los cambios de comportamiento y adquisición de hábitos (Espinosa-Curiel et al., 2020; Fassnacht et al., 2015; Mack et al., 2020; Silva et al., 2015; Williamson et al., 2012).

Sin embargo, también constatamos 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 tecnologías. Por ello, el objetivo de este trabajo es diseñar una intervención preventiva de la obesidad infantil en escolares de 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 app «Class Dojo» para la prevención de la obesidad infantil.

### Metodología

#### Objetivo

El objetivo de esta investigación es comprobar por un lado si se producen cambios significativos por la aplicación de un protocolo sobre alimentación saludable y promoción de la AF y por el otro, comprobar si se producen cambios significativos por la utilización de la app «Class Dojo» durante la misma intervención, tanto en la prevención de la obesidad como en la motivación y adherencia al programa.

#### Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se utiliza en este proyecto de intervención es el cuasiexperimental, ya que no utilizaremos grupo control y la muestra utilizada no es aleatoria. Se utilizarán los dos grupos de clase ya establecidos para las sesiones de EF, y pre-post debido a que dentro de un mismo grupo de participantes, llevaremos a cabo un control de su actividad físico-deportiva, de sus hábitos alimenticios y del IMC antes y después de la intervención. Estos grupos serán experimentales no equivalentes, ya que se les aplicará a todos el programa de intervención. La diferencia es que solo se utilizará la app con uno de ellos con el objetivo de aumentar su motivación y adherencia al programa y ver si se obtienen mejores resultados en general que en el otro grupo. La recogida de información se realizará a través de una encuesta, recopilación de datos antropométricos y registro en la aplicación «Class Dojo» y el análisis de los datos se realizará a través del programa estadístico «SPSS 26.0». Además, como este estudio tomará los datos en diferentes momentos, se clasifica dentro del diseño longitudinal.

#### Muestra

En esta intervención participan 80 estudiantes del tercer

ciclo de Educación Primaria de un colegio público de Jaén, 38 chicos y 42 chicas de edades comprendidas entre 10 y 13 años. La técnica de muestreo utilizada es por conveniencia, debido a que no es posible mezclar al alumnado que pertenece al grupo-clase ya formado por el centro educativo.

### Variables e instrumentos

*Medidas antropométricas:* El peso y la talla son medidos con la prueba de composición corporal de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz et al., 2011), mediante una báscula digital y estadiómetro. Esto permite el cálculo del IMC para luego estimar el z-score de IMC por edad, según los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (2006).

*Condición física relacionada con la salud:* Se utiliza la batería ALPHA-Fitness, que mide la capacidad musculoesquelética con la prueba de prensión manual y el salto de longitud a pies juntos, la capacidad motora con la prueba de velocidad agilidad 4x10 m y la capacidad aeróbica con la prueba de ida y vuelta de 20 m.

*Nivel de AF:* Se utiliza el cuestionario «The physical Activity Questionnaire for Older Children», también conocido como PAQ-C (Kowalski et al., 2004), que mide el tipo de actividad física y deportiva que realiza el alumnado, la intensidad y la cantidad dentro y fuera del colegio.

*Nivel de AF en la clase de Educación Física:* Con ayuda del acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT, se mide el nivel de AF en la clase de Educación Física, antes de la intervención y durante la misma, para comprobar el aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa en clase.

*Conocimiento y actitudes en alimentación saludable:* Se identifican con el cuestionario de alfabetización nutricional (Hawkins et al., 2021), que mide por un lado el conocimiento y por el otro las actitudes, creencias e intenciones en alimentación saludable.

*Desayuno escolar:* Se clasifican los desayunos según su grado de procesamiento, utilizando la clasificación NOVA (Monteiro et al., 2016).

*Motivación y adherencia al programa:* Se mide tanto la motivación como la adherencia al programa con un cuestionario ad hoc, realizado para esta intervención.

### Procedimiento

Para la realización de la intervención, se ha informado previamente al equipo directivo, a las familias y al alumnado, tanto de forma oral como con un documento ad hoc. Las familias interesadas debían firmar un consentimiento informado, siguiendo los principios de la declaración Helsinki, que ha sido tenida en cuenta en toda la intervención.

El maestro de Educación Física, e investigador principal, es el que llevará a cabo la intervención y realizará las pruebas y cuestionarios. La intervención tiene una duración de 6 meses, llevándose a cabo la evaluación inicial al final del primer trimestre, y la intervención durante todo el segundo y tercer trimestre del curso escolar. Los principales contenidos son los relacionados con la promoción de

la práctica de AF y la alimentación saludable. Un cuadro resumen de la intervención se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Cuadro resumen de la intervención

Trimestre	Periodo	Intervención
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	4 - 8 ABR	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	13 - 17 JUN	Valoración NOVA de desayunos. POSTEST: Cuestionario AF y alimentación. POSTEST: Batería ALPHA-Fitness. Aumento del tiempo de AF de moderada a vigorosa. Valoración NOVA de desayunos y explicación de hábitos alimenticios. Retos saludables. Uso de la APP. Cuestionario motivación y adherencia al programa.

Se realizan dos grupos experimentales (GE) de 40 estudiantes, 19 chicos y 21 chicas. El primer grupo formado por el alumnado de 5.º B y 6.º A y el segundo grupo formado por el alumnado de 5.º A y 6.º B. La intervención es idéntica en ambos grupos (GE1 y GE2), exceptuando que solo uno de ellos (GE2) utilizará la app «Class Dojo». 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 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.

**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 tabla 2 y en esta dirección web <https://view.genial.ly/61e0109bbe27090deb8cd5ba>

Tabla 2.

Retos saludables

ID	Puntos	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.

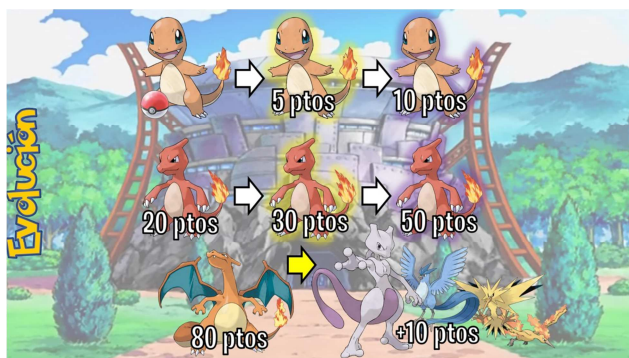


Figura 1. Evolución del Pokémon

## Conclusiones

Tras detectar la necesidad de programas de intervención en los que se integren las nuevas tecnologías, se presenta esta propuesta como herramienta de prevención de la obesidad infantil en alumnado de Primaria. El programa tiene una aplicación práctica, adaptada a la realidad escolar, por lo que se espera que se lleve a cabo sin demasiados

problemas. Además, cuenta con diferentes momentos y herramientas de evaluación para recoger datos antes, durante y después de la intervención, que permitan evaluar de forma precisa el impacto de su aplicación.

Teniendo esto en cuenta, no esperamos cambios significativos en el IMC de los estudiantes de ambos grupos (GE1 y GE2) dada la duración de la intervención (Shamah et al., 2012; Williamson et al., 2012), pero sí mejorar el conocimiento sobre alimentación saludable y el nivel de AF de los escolares. Esto en el futuro podrá tener un impacto significativo sobre su IMC. Además, esperamos que el GE2, que utiliza la app «Class Dojo» durante la intervención, muestre mayor efecto sobre el conocimiento de alimentación saludable, el nivel de AF y sobre la motivación y adherencia al programa que el GE1, que no usa la app.

## 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

- 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>
- Díaz, I. A., Reche, M. P. C., Torres, J. M. T., & Rodríguez, J. M. R. (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, 52-57. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66628>
- Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Lozano-Salas, J. L., Martínez-Miranda, J., Delgado-Pérez, E. E., &

- Estrada-Zamarron, 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), Art. 2. <https://doi.org/10.2196/16431>
- Faigenbaum, A. D., & Bruno, L. E. (2017). A fundamental approach for treating pediatric dynapenia in kids. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 21(4), 18-24. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000312>
- 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 & Behavior*, 47(1), Art. 1.
- García-Solano, M., Gutiérrez-González, E., López-Sobaler, A. M., Ruiz-Álvarez, M., Bermejo López, L. M., Aparicio, A., García-López, M. A., Yusta-Boyo, M. J., Robledo de Dios, T., Villar Villalba, C., & Dal Re Saavedra, M. Á. (2021). Situación ponderal de la población escolar de 6 a 9 años en España: Resultados del estudio ALADINO 2019. *Nutrición Hospitalaria*, 38(5), 943-953. <https://doi.org/10.20960/nh.03618>
- Hardy, L. L., Bell, J., Bauman, A., & Mirshahi, 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>
- 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>
- López-Gil, J. F., Cavichioli, F. R., & Lucas, J. L. Y. (2020). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimenticios saludables en escolares españoles practicantes de Educación Física: Una revisión sistemática (Intervention programs for the promotion of healthy eating habits in Spanish schoolchildren p. *Retos*, 37, 786-792. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69931>
- 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), Art. 4. <https://doi.org/10.2196/15725>
- 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), Art. 1-3.
- Navidad, L., Padial-Ruz, R., & 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), Art. 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910187>
- Nikolaou, C. K., & Lean, M. E. J. (2017). Mobile applications for obesity and weight management: Current market characteristics. *International Journal of Obesity*, 41(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.186>
- Nishtar, S., Gluckman, P., & Armstrong, T. (2016). Ending childhood obesity: A time for action. *The Lancet*, 387(10021), 825-827. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00140-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00140-9)
- Park, M. H., Falconer, C., Viner, R. M., & Kinra, S. (2012). The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: A systematic review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 13(11), 985-1000. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01015.x>
- 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>
- Rankin, J., Matthews, L., Copley, S., Han, A., Sanders, R., Wiltshire, H. D., & Baker, J. S. (2016). Psychological consequences of childhood obesity: Psychiatric comorbidity and prevention. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, 7, 125-146. <https://doi.org/10.2147/AHMT.S101631>
- 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., Az-

- nar-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., Sjöstrom, M., & Castillo, M. J. (2011). [ALPHA-fitness test battery: Health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents]. *Nutricion Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600003>
- Shamah Levy, T., Morales Ruán, C., Amaya Castellanos, C., Salazar Coronel, A., Jiménez Aguilar, A., & Méndez Gómez Humarán, I. (2012). Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC Public Health*, 12, 152. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-152>
- 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), Art. 6. <https://doi.org/10.1177/1359105315577301>
- 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>
- Wang, Y., Cai, L., Wu, Y., Wilson, R. F., Weston, C., Fawole, O., Bleich, S. N., Cheskin, L. J., Showell, N. N., Lau, B. D., Chiu, D. T., Zhang, A., & Segal, J. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(7), 547-565. <https://doi.org/10.1111/obr.12277>
- Wantland, D. J., Portillo, C. J., Holzemer, W. L., Slaughter, R., & McGhee, E. M. (2004). The Effectiveness of Web-Based vs. Non-Web-Based Interventions: A Meta-Analysis of Behavioral Change Outcomes. *Journal of Medical Internet Research*, 6(4), e116. <https://doi.org/10.2196/jmir.6.4.e40>
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group. (2006). WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992). Supplement*, 450, 76-85. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02378.x>
- 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), Art. 8. <https://doi.org/10.1038/oby.2012.60>
- 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, 535705. <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>