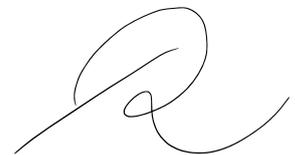


Trabajo Fin de Máster
DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS. ESPECIALIDAD EN
EDUCACIÓN FÍSICA

**Análisis de las propuestas implementadas
para aumentar la práctica de actividad física y
abordar la obesidad y el sobrepeso en la
población escolar**

Iñaki Guerrero Diago



Tutor: Adolfo F. B. Hernández Álvarez

Cotutor: Abraham García Fariña

Curso. 2021/2022. Convocatoria de julio.

RESUMEN

La obesidad y el sobrepeso se postulan como uno de los grandes problemas para la salud a nivel mundial. Su incremento en la población infantil y juvenil, unido a un descenso de la actividad física, ha convertido a los más jóvenes en un grupo en riesgo de desarrollar patologías vinculadas al aumento de tejido adiposo, con sus consecuencias en la salud del individuo. El abordaje de este problema desde las instituciones educativas (colegios, institutos, organismos políticos e investigadores) es de vital importancia. El objetivo principal de este análisis es hacer una revisión sistemática del éxito de las propuestas desarrolladas a través de la actividad física para incrementar su práctica, prevenir y tratar la obesidad y el sobrepeso en el contexto escolar. Tras revisar la base de datos PUBMED y el buscador PuntoQ de la Universidad de La Laguna se obtuvieron 100 estudios de interés de los cuáles se seleccionaron finalmente 24, todos publicados a lo largo de la última década (2012-2022). De todos los estudios seleccionados, 20 demostraron mejoras significativas en al menos una variable que tratase la obesidad o el sobrepeso, un indicador de los mismos o una mejora de los niveles de actividad física. Tras el análisis de estos resultados se puede concluir que el índice de éxito al implementar intervenciones desde el ámbito escolar donde se trabaja la actividad física es muy alto.

Palabras claves: obesidad, sobrepeso, actividad física, estilo de vida saludable, revisión sistemática.

ABSTRACT

Obesity and overweight are one of the major global health problems. Its increase in the child and youth population coupled with a decrease in physical activity has made the youngest a group at risk of developing pathologies linked to the increase of adipose tissue, with its consequences on the health of the individual. It is a critical factor that educational institutions (colleges, institutes, political bodies and researchers) address this problem. The main objective of this analysis is to make a systematic review of the success of the proposals developed through physical activity to increase its practice, prevent and treat obesity and overweight in the school context. After reviewing the PUBMED database and PuntoQ searcher, 100 studies of interest were obtained from which 24 were finally selected, all published over the last decade (2012-2022). Of all the selected studies, 20 showed significant improvements in at least one variable that treated obesity or overweight, an indicator of obesity or overweight, or an improvement in physical activity levels. After analyzing these results, it can be concluded that the success rate of implementing interventions from the school environment where physical activity is worked is very high.

Keywords: obesity, overweight, physical activity, healthy lifestyle, systematic review.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Conceptos y prevalencia de obesidad y sobrepeso	3
2.2. Indicadores de obesidad y sobrepeso	7
2.3. Obesidad y sobrepeso en la población infantil y juvenil	11
2.4. Tratamiento de la obesidad y el sobrepeso en los currículos educativos	15
2.5. Actividad física y hábitos de vida saludable ante la obesidad y el sobrepeso	20
2.6. Investigaciones previas en la detección y prevención de la obesidad y el sobrepeso en el ámbito educativo	26
3. OBJETIVOS	29
4. MÉTODO	30
4.1. Diseño	30
4.2. Selección de los estudios, programas y estrategia de búsqueda	30
4.3 Criterios de inclusión y exclusión de estudios, programas y estrategias	31
5. RESULTADOS	33
6. DISCUSIÓN	41
7. CONCLUSIONES	44
8. BIBLIOGRAFÍA	45

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil está siendo considerada como uno de los más importantes problemas del siglo XXI, según la OMS (2019). Tanto la obesidad como el sobrepeso son complejos fenómenos dependientes de múltiples variables. Sin embargo, existe un consenso en la aceptación de su desarrollo al generar un desbalance entre la ingesta y el gasto calórico. Sabiendo que existen muchos otros factores genéticos y ambientales que condicionan dicho desarrollo.

Al respecto, la actividad física se postula como una de las herramientas con mayor eficacia para prevenir enfermedades cardiovasculares, mentales e impulsora de mejoras en la forma física de los individuos que la practican. Chaddha et al. (2017), afirman que la inclusión regular de actividad física reduce múltiples enfermedades como son la hipertensión, la diabetes y la obesidad.

Los centros educativos, escuelas e institutos se presentan como localizaciones de fácil accesibilidad para promover, de forma global entre la población infantil y juvenil, la práctica de actividad física. Y por lo tanto, luchar en la prevención y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso; elementos contemplados dentro del currículo de Educación Secundaria y, además, en la materia de educación física. En este entorno, los niños y los adolescentes pueden aprender conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para crear un estilo de vida saludable y activo para el resto de su vida.

Ante el sedentarismo, se ha demostrado que las intervenciones basadas en el aumento de la exposición a la actividad física no solo son el método más efectivo para el control del peso sino que también desempeña en una mejora general de la salud, con beneficios en la fortaleza de huesos y músculos, mejora de la salud mental, reducción de las posibilidades de enfermedades cardiovasculares y mejor conciliación del sueño; todos ellos impulsores de hábitos de vida saludable para atacar al sedentarismo (Janssen et al. 2010; Harris et al. 2009). Al contrario, la inactividad física se presenta como un factor de riesgo para desarrollar obesidad y sobrepeso, además de un bajo nivel de forma cardiovascular y un aumento de riesgo

de hipertensión y colesterol en niños y adolescentes. Esta tendencia puede llegar a volverse crónica, estabilizando la hipertensión y desarrollando diabetes (Ogden et al. 2006).

Con estas premisas como contexto, este trabajo se estructura en la conceptualización de la obesidad y el sobrepeso, así como su prevalencia y se presentan diferentes estudios, programas y estrategias implementadas en los últimos años; en las que a través de la intervención para el conocimiento y mejora de la actividad física se persigue prevenir y tratar la obesidad en la población infantil y juvenil a lo largo de la última década. En este marco teórico, se trabaja sobre la actividad física como herramienta para actuar ante la inactividad física y el sedentarismo.

Partiendo de esta situación, donde la obesidad y el sobrepeso se rigen como una problemática a atajar, recomendablemente desde la actividad física, se ofrecen esta línea de trabajo que recoge las aportaciones implementadas en el ambiente de mayor accesibilidad para la población, infantil y juvenil, el entorno escolar.

2. MARCO TEÓRICO

Para la total comprensión y acercamiento al contexto de la obesidad y sobrepeso en este trabajo se propone una conceptualización y exposición de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso, se plantean indicadores, analizamos su incidencia en la población infantil y juvenil, analizando su aparición en el currículo de educación física, presentamos su relación con la actividad física y los hábitos de vida saludable y, finalmente, presentamos investigaciones previas en la detección y prevención de la obesidad y el sobrepeso en el ámbito educativo.

2.1 Conceptos y prevalencia de obesidad y sobrepeso

La concreción y aclaración de los términos Obesidad y Sobrepeso es de total importancia antes de introducirnos en el análisis de las propuestas que luchan por prevenirlos. Es por esto que este apartado se presenta como la conceptualización de ambos términos en busca de generar un punto de partida firme y referenciado previo al desarrollo de los contenidos propuestos.

Tanto la obesidad como el sobrepeso pueden definirse como el exceso de tejido adiposo (Rodríguez, 2006). La Organización Mundial de la Salud ofrece la siguiente definición: “la obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por el exceso de grasa en el organismo que puede ser perjudicial para la salud y se presenta cuando el índice de masa corporal en un adulto es igual o superior a 30 kg/m²” (OMS, 2021). Con respecto al Sobrepeso, podemos definirla cuando este aumento de tejido adiposo no va ligado a patologías directamente (Vanini, 2009). Esta acumulación de tejido adiposo supone a su vez un desequilibrio metabólico (Piero et al. 2014).

Según la OMS (2017), la obesidad es la acumulación anormal o excesiva de grasa, generando efectos perjudiciales para la salud, aumentando la posibilidad de enfermedades como hipertensión, diabetes, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad isquémica del corazón, diferentes tipos de cáncer, osteoartritis, osteoporosis, dificultades respiratorias y problemas asociados con el aparato locomotor. Esta misma organización, declaró epidemia mundial a la obesidad en el año 2000 y autores como Legetic (2014) hacen referencia al término

“globesidad”.

Varela-Moreiras (2013) cataloga la Obesidad como aquella composición corporal en la que su contenido graso sobrepasa unos estándares predeterminados en base a la altura, edad y sexo. Rubio et al. (2007) seleccionan el Índice de Masa Corporal (IMC) como indicador preferente para valorar los niveles de Obesidad y Sobrepeso y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica, así queda recogido en el documento de Consenso presentado por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). En la tabla 1 podemos observar los rangos considerados Obesidad (de 30 IMC en adelante) y Sobrepeso (entre 25,0 y 29,9 de IMC).

La principal causa del desarrollo de la obesidad y el sobrepeso es el mantenimiento en el tiempo de un desbalance en la toma y gasto energético (Hill, 2012), este es generado principalmente por 3 factores: dieta no óptima, comportamientos sedentarios e inactividad física (Leech, 2014)

Tabla 1

Rangos de peso en base al Índice de Masa Corporal (IMC).

Extraído de Rubio et al. 2007.

Peso del Individuo	IMC (kg/m ²)
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25,0 – 29,9
Obesidad	30,0 - 34, 9 35,0 – 39,9
Obesidad mórbida	Igual o mayor 40

Si bien el IMC es un indicador de interés para valorar el peso del individuo, Piazza (2005) puntualiza que es la cantidad y distribución de la masa grasa en el organismo, y no el exceso de peso, lo realmente preocupante en aspectos de salud. Pudiendo distinguir entonces una circunstancia más nociva sobre la vida si tratamos de obesidad central o localizada. En esta línea, la Organización Mundial de la Salud ya apuntaba hace dos décadas a la obesidad como la principal causa de muerte prematura, incidiendo en su relación con múltiples enfermedades a consecuencia del acumulo y exceso de grasa corporal, en muchos casos visceral (OMS, 2002).

A nivel mundial, la obesidad se destacó como uno de los problemas con mayor efecto en la población de todas partes del mundo, convirtiéndose en un fenómeno más común que la desnutrición, según datos de la *International Obesity Task Force* (IOTF, 2002), permitiéndonos contextualizar la importancia de este problema hace ya dos décadas.. Está presente en más de 475 millones de adultos (el doble presenta sobrepeso) (Méndez y Benito, 2008) mientras que se estima que 124 millones de infantes y adolescentes de 5-9 años son obesos y 213 millones tienen sobrepeso (Abarca-Gómez et al., 2017).

Por otro lado, esta misma institución acuñó el término de entorno obesogénico haciendo referencia a una interacción entre las siguientes variables: la baja actividad física, la obesidad central y la mala alimentación. De la misma manera, Santos (2005) propone cuatro factores que intervienen y condicionan este entorno obesogénico: familia, educación, alimentación hipercalórica y deporte y ocio. Kvaavik, Tell & Klepp (2003) achacan patologías vinculadas con aspectos cardiovasculares (hipertensión, síndrome metabólico, diabetes tipo II, incluso infartos e ictus cerebrales), algunos tipos de cánceres, artrosis y más enfermedades con la presencia de entornos obesogénicos. Dantas y Silva (2019) concluyen en una revisión bibliográfica que para la consecución de un entorno saludable alejado del ya citado entorno obesogénico se requiere de una intervención en múltiples aspectos de la vida del individuo, tales como: su estado físico, su circunstancia social, cultural y psicológica, su relación con el círculo familiar y su exposición a los elementos de carácter mediático (medios de comunicación y redes sociales).

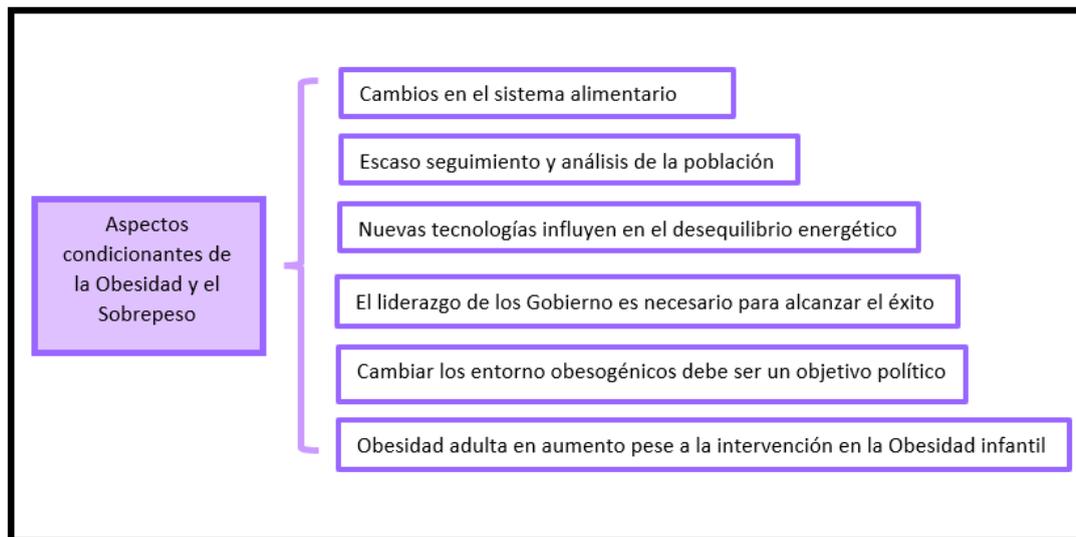
Los aspectos comentados en el anterior párrafo ponen de manifiesto el mayor riesgo al que se encuentra sometido el ser humano en la actualidad para volverse obeso. Por un lado, existe una gran variedad de alimentos ultraprocesados y su consumo está legitimado por su fácil acceso y las comodidades que suponen a la hora de prepararlos, afectando al entorno obesogénico en la alimentación hipercalórica. Por otro lado, las pantallas han supuesto un problema con el aumento de exposición a las mismas (Borges et al. 2015), afectando a otro de los factores de intervención del entorno obesogénico, el ocio. Estos factores son generadores directos del desequilibrio metabólico anteriormente comentado.

Al igual que Borges (2015), otros autores han intentado delimitar una serie de aspectos que han conducido a la humanidad a la circunstancia actual en relación a la Obesidad como riesgo universal. Este es el caso de Swinburn et al. (2011), cuya propuesta queda reflejada en la figura 1.

Figura 1

Aspectos que condicionan la Obesidad y el Sobrepeso en la actualidad.

Extraído de Swinburn et al., 2011.



Como se muestra en la figura 1, aunque existe la necesidad de controlar los niveles de Obesidad y Sobrepeso en la población adolescente, debido al continuo crecimiento de la población adulta obesa no es común el seguimiento de estudios de la población juvenil y escolar en los países de la Organización Mundial de la Salud (Branca, Lobstein y Nikogosian, 2007).

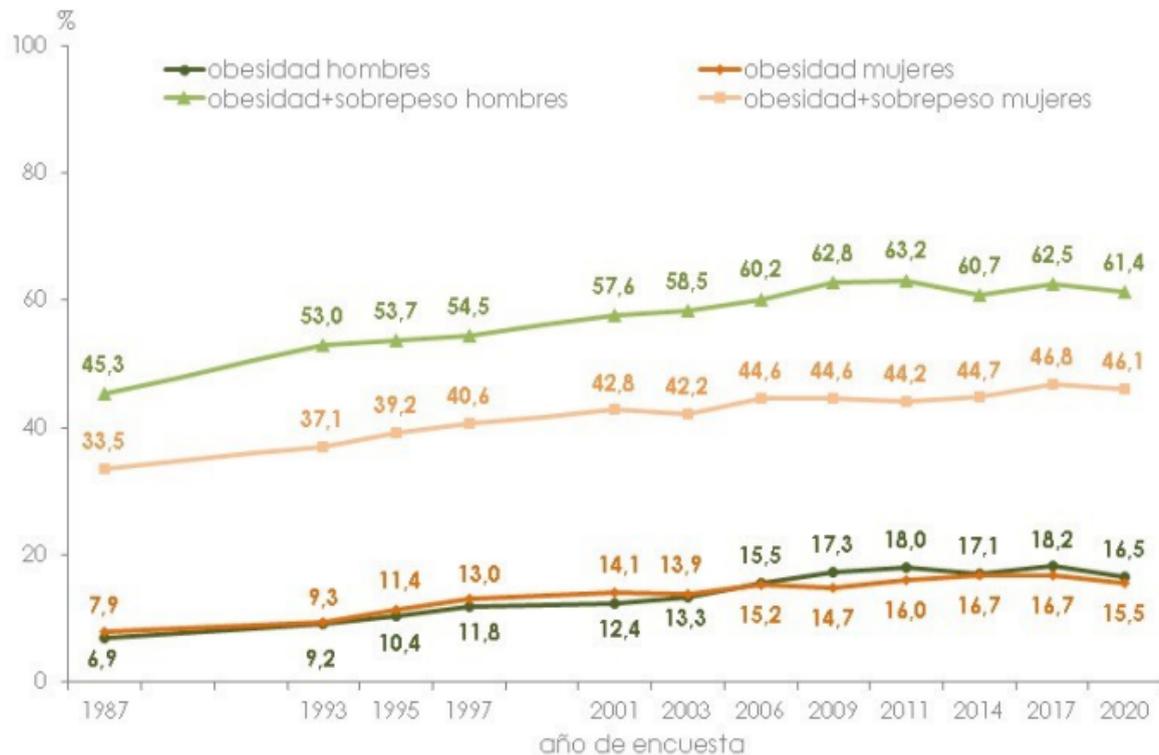
En el contexto español, la obesidad y el sobrepeso va en aumento con datos preocupantes. Desde la Primera Encuesta Nacional de Salud, fechada en el 1987, donde se detalló que un 7,4% de la población de 18 años en adelante tenía un IMC superior a 30 kg/m², limitando con la obesidad; hasta los resultados recogidos en el año 2020 donde un 16,01% de la población mayor de 18 años presenta Obesidad, en la línea ascendente de los últimos 25 años. Por otro lado, el Sobrepeso pasa de 32,3% en 1987 a 37,6% en 2022, es destacable la diferencia presentada por sexos en este apartado: 44,9% en los hombres y 30,56% en las mujeres. A continuación se presenta la figura 2 donde se detalla la gráfica que alberga todos los datos

comentados:

Figura 2

Prevalencia de la obesidad y el sobrepeso. Evolución 1987-2020.

Extraído de la Encuesta Europea de Salud en España (ESES, 2020).



La previsión de la OMS (2014) para la prevalencia de obesidad en adultos españoles y españolas en el año 2020 era de un 36% en el caso de los hombres y de un 21% en el caso de las mujeres, como se observa en la figura 2. Aquí se presenta el incremento exponencial en los últimos años, un panorama preocupante que requiere actuaciones acordes a la dimensión del problema y que desde la educación física y el ámbito de la actividad física puede dar una respuesta eficaz.

2.2 Indicadores de obesidad y sobrepeso

La selección de indicadores para controlar la obesidad y el sobrepeso en infantes y jóvenes es de gran importancia para controlar, evaluar y dictaminar qué actuaciones se deben llevar a cabo. Debemos ser conocedores que la población infantil y juvenil que presente alguna de estas condiciones (obesidad o sobrepeso) desarrollará un

factor de riesgo a la hora de sufrir enfermedades asociadas en su etapa adulta (Simmonds et al. 2015). Muchas son las herramientas de fácil aplicación para utilizar a la hora de registrar estos datos: el ratio muñeca-cadera, el ratio cadera-altura, la circunferencia de la cadera, la circunferencia del cuello, grosor de los pliegues cutáneos, el porcentaje de grasa corporal y el Índice de Masa Corporal (IMC) (Simmonds et al. 2016).

Por otra parte, mencionar que existen gran variedad de indicadores para la obesidad y el sobrepeso, que Delia (2010) clasifica en métodos directos, indirectos y doblemente indirectos. Los métodos directos consisten en la observación del tejido adiposo para dictaminar el grado y tipo de obesidad. Los métodos indirectos basan su medición en una variable o parámetro, como ejemplo tenemos la densitometría ósea (DEXA), la impedancia, la tomografía axial computarizada (TAC) o el análisis de imagen entre otros; finalmente, los métodos doblemente indirectos son aquellos más extendidos, tanto por su facilidad de realización como por o asequibles que son, muchos de ellos han sido mencionados en el párrafo anterior. Dentro de toda esta gama de métodos destacaremos por su utilización en el ámbito científico y la reproducibilidad en el campo de trabajo los siguientes: índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera (ICC) e índice cintura-altura (ICA).

El IMC es considerado desde hace años (Prentice y Jebb, 2001), como el indicador más simple y eficiente económicamente para evaluar la obesidad en todos los niveles de la población. Entrando en una mayor concreción, el índice de masa corporal (IMC) se trata de una estimación resultante de dos datos: peso y altura del sujeto. Estos datos son combinados mediante una fórmula: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2(\text{cm})$ (Wier, 2021). De esta ecuación se obtiene un número, correspondiente al IMC del individuo. Este debe ser comprobado dentro de una escala que nos permitirá estimar si el individuo se encuentra por debajo de los rangos establecidos como saludables, si es normopeso y presenta sobrepeso u obesidad.

Si bien se presenta como una herramienta con gran capacidad de reproducibilidad hay que destacar un aspecto básico, como aportan Kaufer y Toussaint (2008), se trata de una herramienta que no discierne entre la masa grasa y la masa libre de grasa, de esta forma no diferencia a aquellas individuos con exceso de grasa

corporal de aquellos que simplemente que cuentan con una elevada masa muscular (Yajnik, 2004). A continuación se presenta la tabla 2 donde encontramos los rangos anteriormente comentados:

Tabla 2

Clasificación de los perfiles por peso según el IMC.

Extraído de Weir et al., 2021.

Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	Clasificación del perfil
<16.5	Severamente bajo de peso
16.5 – 18.5	Bajo de peso
18.5 – 24.9	Normopeso
25 – 29.9	Sobrepeso
≥30	Obesidad
1. 30 - 34.9	1. Obesidad Clase I
2. 35 – 39.9	2. Obesidad Clase II
3. ≥40	3. Obesidad Clase III (obesidad mórbida)

El índice cintura-cadera (ICC) ha sido otra de las propuestas planteadas por la OMS para identificar la tendencia y/o la predisposición de un individuo a acumular grasa. Esta responde a la siguiente fórmula: $ICC = \text{Perímetro de la cintura (cm)} / \text{Perímetro de la cadera (cm)}$. La posición solicitada para la medición de cintura y cadera deberá seguir el protocolo propuesto por la ISAK (International Society for the Advancement of Kineanthropometry) y Cáceres (2015) la expone de la siguiente manera: “se precisa de una cinta métrica ajustada milimétricamente y que el sujeto a evaluar deberá estar de pie y con los brazos relajados a ambos lados del cuerpo. El perímetro de la cintura es la circunferencia mínima entre el reborde costal y la cresta ilíaca, y el perímetro de la cadera, la circunferencia máxima entre la cintura y los muslos”.

Siguiendo estas indicaciones e introduciendo los datos obtenidos en la ecuación obtenemos un número que cotejaremos de la siguiente manera:

Tabla 3

Clasificación de los resultados obtenidos del ICC.

Extraído de Cáceres (2015), basado en los resultados de Lev-Ran (2001) y Rubio et al. (2007).

Clasificación según ICC		
Sexo	Masculino	Femenino
Obesidad Abdominal (androide)	> 1	> 0,90
Obesidad glúteo-femoral (ginecoide)	< 1	< 0,90

Como se observa en la tabla 3 se clasifica al individuo en dos grupos, obesidad androide o ginecoide. Estos términos hacen referencia a la forma en la que el sujeto acumula el tejido adiposo, la obesidad androide es aquella en la que dicho tejido se acumula en la zona abdominal mientras que la ginecoide hace referencia a el depósito de grasa en la zona glútea y femoral.

El Índice Cintura-Altura (ICA), también recogido como Índice Cintura-Estatura (ICE), se presenta como método de evaluación de la obesidad con buen factor de predicción para la distribución de la grasa visceral o intraabdominal, riesgo vascular y mortalidad (Ashwell, 2016; Zermeño-Ugalde, 2020). Esta capacidad de detección temprana unida a la facilidad con la que puede usarse, su replicabilidad y un coste bajo lo convierten en una gran alternativa (Rodríguez, 2018), permitiendo determinar e identificar a aquellos individuos con riesgos de salud independientemente del peso (Correa, 2019). La vinculación del perímetro de la cintura a la estatura del individuo ha supuesto la creación de una herramienta de utilidad para el diagnóstico de alteraciones metabólicas en edad infantil (Cáceres, 2015; Khoury et al., 2013; Khan et al., 2014).

Su fórmula es la siguiente: $ICA = \text{Perímetro de la Cintura (cm)} / \text{altura (centímetros)}$. Universalmente se ha estipulado que resultados ≥ 0.5 son predictivos de riesgo de obesidad abdominal y patologías cardiovasculares (Eun-Gyong, 2016; Urbano, 2009).

Entre los métodos doblemente indirectos estas 3 alternativas, IMC, ICC e ICA, demuestran ser de gran interés a la hora de clasificar y medir el grado de obesidad o sobrepeso presente en la población que medimos por su fácil reproducibilidad, su estandarización y su bajo coste de realización. Actualmente, pese a la crítica de los déficits que presenta el IMC este sigue siendo el método de mayor utilización en programas y estudios de la población infantil y juvenil, por delante del ICC y el ICA.

2.3 Obesidad y sobrepeso en la población infantil y juvenil

La obesidad y el sobrepeso son factores que afectan de forma global a todos los seres humanos, tratándose como un problema a escala mundial. En este apartado nos centraremos en la obesidad y el sobrepeso infantil y juvenil, siendo este un problema muy común especialmente en los países occidentales. De los treinta y nueve artículos analizados por Bibiloni et al. (2013) en su revisión sistemática se concluye, siguiendo los cortes de la IOTF, que la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso es del 20% en la población adolescente. El objeto de analizar este fragmento de la sociedad por separado reside en dos principios: por un lado, es el público diana del sistema educativo obligatorio; segundo, no podemos extrapolar los indicadores utilizados en los adultos sin ningún tipo de adaptación a una población que se encuentra en pleno proceso de cambio madurativo.

En el caso de los adolescentes, si acotamos esta horquilla de edad de 10 a 19 años, la prevalencia de la Obesidad y el Sobrepeso son incluso peores. Según la información ofrecida por el estudio Health Behaviour in School-aged Children a los 11 años de edad un 35% de los chicos y un 24% de las chicas presentarán sobrepeso, mientras que a los 13 años los datos serán de 30% de los chicos y 17% de las chicas y, finalmente, a los 15 años un sobrepeso en el género masculino del 23% y en el femenino de un 14% (Janssen y Leblanc, 2010).

El abordaje de la obesidad en esta población es primordial si queremos una sociedad sana. Freedman et al. (2002) concluyeron que cerca de un 25% de los jóvenes obesos serán adultos con obesidad, determinando, además, que el 80% de los sujetos con sobrepeso en la adolescencia tendrán una prevalencia de su obesidad

a la edad de 25 años (Lobstein, Baur y Uauy, 2004).

Por su parte, comparado con la población de la misma edad normopeso, los infantes con obesidad sufren más a menudo hipertensión y desequilibrios metabólicos: problemas en la síntesis de glucosa, resistencia a la insulina y dislipemia, todos ellos grandes factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Friedemann, 2012). Siendo éstas, la principal causa de muerte en el mundo (Roth, 2017).

Iglesias (2013) y Delia (2010) consideran la adolescencia como un período de intensos cambios físicos y psicosociales, con inicio en la entrada a la pubertad y final en el cese del crecimiento. Siendo constatada la dificultad de determinar criterios e indicadores justificados para valorar la Obesidad y el Sobrepeso según la edad y maduración biológica, ya que la hidratación de la masa libre de grasa se ve significativamente afectada con el aumento de la edad (Alvero et al. 2010). La diversidad de criterios utilizados y estudiados para valorar la obesidad y el sobrepeso es en sí mismo un conflicto del cual ya existen líneas de investigación (De Onís et al., 2004).

Si bien tanto la composición corporal como sus cambios no es homogénea entre la población infantil y juvenil, la dificultad se ve añadida debido a la discordancia con la que se presentan en cada caso individual. Sin embargo, Iglesias (2013) recoge una serie de aspectos presentes en este período de dimorfismo madurativo al que se enfrenta la población objeto de este estudio. Estos aspectos quedan recogidos en la figura 3 adaptada de las características presentes en la tesis de Cáceres (2015).

Figura 3

Aspectos comparativos por sexo vinculados a la pubertad.

Extraído de Iglesias et al., 2013.

SEXO	
FEMENINO	MASCULINO
<p>Adolescencia más temprana Comienzo del desarrollo sexual entre 9 y 13 años (media 11,2 años) Estirón puberal 2 años antes que los chicos aproximadamente Pico de estirón a los 12 años A los 14 años son más altas en términos generales, cesa su crecimiento Aumento del tejido adiposo Remoldeo y ensanchamiento de la pelvis</p>	<p>Adolescencia más tardía Comienzo de desarrollo sexual entre 9,5 y 13,5 años (media 11,6 años) Estirón puberal 2 años después que las chicas aproximadamente Pico de estirón a los 14 años Suelen alcanzar alturas superiores a las presentes por las chicas Mayor desarrollo muscular Aumento del diámetro biacromial</p>

Siendo de importancia a la hora de analizar los indicadores y parámetros establecidos de obesidad y sobrepeso, debemos contemplar el sexo y la edad de la muestra. Los cambios hormonales de la pubertad, incremento de la testosterona en chicos y liberación de estrógenos en las chicas, son causantes del dimorfismo en el que se ven envueltos los adolescentes en su etapa madurativa (Malecka-Tendera y Molnar, 2002).

Entre las alteraciones regidas por el crecimiento puberal cabe destacar los cambios en la composición corporal (Forbes, 2012). A la misma edad, las chicas tienden a acumular una mayor cantidad de tejido adiposo que los chicos (Delia, 2010). Esta ganancia de tejido graso tiene su inicio con las primeras fases de la adolescencia en ambos sexos, pero en el caso del sexo masculino esta cesa.

En lo que a indicadores de obesidad y sobrepeso se refiere se observa que la relación entre el porcentaje de masa grasa y el Índice de Masa Corporal (IMC) se encuentra relacionado con el estado de maduración. Lobstein, Baur y Uauy (2004) exponen que ha mayor madurez del individuo menor porcentaje de masa grasa, siendo importante tomar en consideración el estado de madurez del individuo para valorar la distribución de la masa grasa.

Por su parte, el tratamiento de la obesidad y el sobrepeso infantil fue reclamado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006), en especial a Europa; haciéndose una propuesta para la unificación de indicadores comunes internacionales que permitan hacer una comparativa estadística de la obesidad y el sobrepeso presentes en esta población tan vulnerable.

A la hora de clasificar y valorar la obesidad y el sobrepeso en infantes se hace unos referencial de las curvas de índice de Masa Corporal (IMC) bajo los criterios de la edad y el sexo. Teniendo dos cifras como elementos de control: si sobrepasa el percentil 95 estaremos hablando de obesidad, sin embargo, si sobrepasa el percentil 85 se tratará de sobrepeso (Valera-Moreiras et al 2013). Algunas iniciativas, como es el caso de COSI (Childhood Obesity Surveillance Initiative) proponen un proceso sistemático en un intento de acotar y clasificar grupos de riesgo, en búsqueda de poblaciones cuya salud se encuentre amenazada para poder plantear un protocolo de prevención (Wijnhoven et al., 2013). En esta misma línea de acción y siguiendo criterios internacionales el estudio Aladino (2013) se obtiene el preocupante resultado de la prevalencia del sobrepeso en un 45,2%, de los infantes de 6 a 10 años.

Wärnberg et al. (2006) generan una metodología validada y estandarizada que permite evaluar el estado de salud en la adolescencia; este estudio (Estudio AVENA) se encuentra enmarcado dentro del proyecto europeo HELENA, acrónimo de *Health Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*. Este estudio permite establecer unos parámetros de IMC en base de sexo y la edad de los jóvenes y otros datos como el perímetro de cintura en edades comprendidas entre los 13 y los 17 años. Posteriormente el Estudio AVENA destacaría la influencia de la actividad física en la inclusión de los hábitos diarios como herramienta para disminuir los marcadores de obesidad y sobrepeso (Gómez-Martínez et al. 2011).

Tabla 4

*Parámetros europeos de IMC (peso en kg/estatura en m²) en base al sexo y la edad.
Extraído del Proyecto HELENA.*

EDAD	MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		MUY ALTO	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
13 años	≤16,7	≤17,7	16,8-18,0	17,6-19,0	18,1-22,2	19,1-23,2	22,3-25,7	23,3-26,4	≥25,8	≥26,5
14 años	≤17,5	≤17,6	17,6-19,0	17,7-18,9	19,1-23,3	19,0-22,8	23,4-26,5	22,9-25,6	≥26,6	≥25,7
15 años	≤17,9	≤18,1	18,1-19,5	18,2-19,4	19,6-23,8	19,5-23,0	23,9-26,7	23,1-25,6	≥26,8	≥25,7
16 años	≤18,0	≤18,3	18,1-19,6	18,4-19,6	19,7-23,7	19,7-23,1	23,8-26,4	23,2- 26,8	≥26,5	≥25,9
17 años	≤19,0	≤18,2	19,1-20,5	18,3-19,5	20,6-24,6	19,6-23,2	24,7-27,5	23,2-25,8	≥27,6	≥25,9

Tras esta representación estandarizada de la Obesidad y el Sobrepeso y cómo estos se relacionan con la población infantil y juvenil finalizamos este apartado dando valor y resaltando los peligros de la prevalencia de la Obesidad infantil, aumentando las posibilidades de padecer cardiopatías, diabetes tipo II y desencadenando en un síndrome metabólico (Urbano, 2009), siempre desde la perspectiva integrada y responsable, siendo conscientes de que algunos indicadores de obesidad, como es el pesaje, no solo demuestran ser datos incompletos sino que son causantes de ansiedad en la población infantil y juvenil (Raich, 2004). Es nuestra labor como profesionales docentes abordar esta realidad con tacto y responsablemente desde las vías que se nos permita teniendo en cuenta los hallazgos de Mannan et al. (2016), donde se confirma la relación bidireccional entre obesidad y depresión en población joven.

2.4 Tratamiento de la obesidad y el sobrepeso en los currículos educativos

Siguiendo los criterios e indicadores propuestos por la IOTF (International Obesity Task Force) Moreno et al. (2005) obtuvieron unos datos alarmantes, el 24,2% de la población estudiada (de 13 a 17 años) presentaba Sobrepeso, mientras que el 11,0% Obesidad. En la misma línea, los datos que ofrece la Fundación Orbegozo son igualmente preocupantes, el 14,0% de niños tenía sobrepeso y un 16,8% obesidad. La prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en la juventud es un problema que ha quedado registrada en el marco curricular educativo. En este apartado se recogerán las referencias en este campo de ambos conceptos y su tratamiento desde la asignatura de Educación Física. (encontrar datos de obesidad más recientes)

Esta preocupación por la detección y prevención de la Obesidad y el Sobrepeso a través de la vida activa fue abordada en el Foro Mundial para la Pedagogía en Educación Física (Edginton, 2010). En la línea propuesta por dicho foro, muchos son los autores que coinciden en la involucración de la comunidad educativa en el aporte de soluciones creativas, por ejemplo Chen et al. (2017) propone una intervención online a través del uso de videojuegos para abordar la obesidad, el sobrepeso y la inactividad física para alumnado en etapa adolescente. Destacándose la materia de Educación Física como un entorno para la promoción de intervenciones en la línea de la actividad física (Kahn et al. 2002). Webster et al. (2014) defienden la figura del profesional de Educación Física como eje transformador del estilo de vida hacia una población más sana en el ámbito escolar.

Existe la necesidad de implicar el entorno completo de la población infantil y juvenil: familias, profesorado y todas las demás instituciones representadas en el ámbito educativo (Sallis, 2000); siendo esta intervención para la prevención de Obesidad y Sobrepeso liderada desde los centros de educación. Debido al carácter obligatorio de la enseñanza secundaria en España los colegios e institutos son el lugar idóneo para evaluar y actuar sobre la Obesidad y el Sobrepeso, y la asignatura de Educación Física el ámbito de mayor adaptación a la aplicación de estrategias de prevención (Marrero-Gordillo et al. 2015).

En el marco legislativo, la aparición de la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición (2011) supone una fundamentación institucional para algunas de las iniciativas de mayor importancia en nuestro país a la hora de trabajar en un plan de prevención para la Obesidad y el Sobrepeso, un ejemplo es el Observatorio de la Nutrición y de estudio de la Obesidad (2011).

Tras esta justificación de la necesidad y el consejo de profesionales de introducir un abordaje basado en la prevención y aplicación de tratamientos centrados en la Obesidad y el Sobrepeso a través de las instituciones y centro educativos se presenta a continuación aportaciones destacadas de las diferentes leyes educativas con respecto a este tema. De esta forma, se busca concretar qué cabida tiene la prevención de la Obesidad y el Sobrepeso dentro del currículo educativo.

A lo largo de la historia de la legislación educativa de nuestro país la salud y su abordaje ha sido un eje de interés en la construcción de los currículos educativos, con su primera aparición de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990), y posteriormente en la Ley Orgánica de Participación, Evaluación y Gobierno de los Centros Docentes (LOPEG), la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE, 2002), la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006), la actual Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013) y la inminente Ley Orgánica por la que se modifica la LOE, 2006 (LOMLOE, 2020).

La lucha contra la Obesidad y el Sobrepeso, dentro de la salud, se ha postulado como una prioridad por parte de la Administración Educativa, quedando resaltada su inclusión en los objetivos de las dos últimas leyes educativas; tanto en la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) y la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013). Esto implica que los centros educativos deben promover, prevenir y tratar la salud a su alumnado, haciendo adaptaciones en el diseño de su propio currículo a todos los niveles educativos.

Profundizando en la LOMCE (2013), podemos extraer referencias directas a la prevención directa para la reducción del riesgo de enfermedades coronarias. De donde podemos concluir que participar sobre el alumnado con estrategias que potencien un estilo de vida saludable y que limiten la prevalencia de la Obesidad y el Sobrepeso es más una responsabilidad por parte del profesorado que una opción (OMS, 2010).

Tras esta postulación general de las leyes educativas a lo largo de los años en nuestro país, procedemos concretar con mayor exactitud las referencias encontradas en el Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias a la Obesidad y el Sobrepeso, justificando los programas e implementaciones que más adelante se expondrán.

Posteriormente, estableceremos un paralelismo o comparativa entre los aspectos más destacables encontrados en dicho Decreto y el Real Decreto por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Teniendo presente que en el artículo 22.2 de la LOMLOE (2020) se

presenta como de las finalidades de la Educación Secundaria Obligatoria alcanzar el desarrollo de un alumnado que adquiera elementos básicos del aspecto motriz, generando y consolidando hábitos de vida saludables.

En el currículo vigente, la justificación didáctica de los contenidos de la asignatura de Educación Física en Canarias se encuentra en el Decreto 83/2016 (p.18640). A continuación, se presenta de qué forma se aborda en dicho documento el trato de la Obesidad y el Sobrepeso, los cuales se engloban directamente bajo los términos de preservación de la salud del alumnado. En la línea de los objetivos generales de etapa, se cita la participación inclusiva de alumnos y alumnas a través del trabajo en el conocimiento de su propio cuerpo: “respetando las diferencias, afianzando hábitos de cuidado y salud corporales e incorporando la Educación Física y la práctica de deporte para favorecer el desarrollo personal y social”. Partiendo, de esta forma, hacia la consecución de otros objetivos de etapa.

En el mismo decreto se destaca la existencia de los estándares de aprendizaje evaluables para: “practicar de forma regular actividad física; alcanzar y mantener una adecuada aptitud o condición física relacionada con la salud; mostrar un comportamiento personal y social responsable ,respetándose a sí mismo y a los otros; y valorar la actividad física desde la perspectiva de la salud” (p. 18642).

La importancia del movimiento y la práctica de lo motriz en la materia de Educación Física es una necesidad a cumplir en los centros educativos. Como se recoge en el informe Eurydice, *Physical education and sport at school in Europe* (2013), ubicado a su vez dentro del Decreto 83/2016, el 80% del alumnado únicamente realiza actividades físicas en la escuela (p. 18644). De esta manera, queda de manifiesto la importancia de transferir comportamientos sanos a esta población en edad infantil y juvenil en busca de luchar, entre otros problemas, con el sedentarismo; este aspecto será tratado con mayor profundidad en el siguiente apartado.

De la misma forma que se ha analizado toda aquella información relacionada con la Educación Física y la salud dentro del Decreto 83/2016 procedemos a hacer una aportación de esta misma temática acerca del Proyecto de Real Decreto por el que

se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, borrador a la espera de ser aprobado.

En su Anexo II, este documento recoge la información detallada de los currículos vinculados con cada materia. En nuestro caso, en Educación Física, se presentan las competencias específicas para dar solución a los retos de nuestra asignatura: “consolidar un estilo de vida activo y saludable que permita al alumnado perpetuarse a lo largo de su vida a través de la planificación autónoma y la autorregulación de su práctica física y de todos los componentes que afecten a la salud”.

La nueva estructuración de la materia divide la Educación Física en 6 bloques de lo que se denominará saberes básicos, estos seis bloques pueden, al igual que los criterios de evaluación de la LOMCE (2013), trabajarse de forma simultánea dejando a criterio del profesorado la selección del enfoque para afrontar estos saberes.

De esta forma, de los 6 bloques anteriormente comentados el Bloque A describe lo siguiente: “Vida activa y saludable. Aborda los tres componentes de la salud: física, mental y social, a través del desarrollo de relaciones positivas en contextos de práctica físico-deportiva, rechazando comportamientos antisociales o contrarios a la salud que pueden producirse en estos ámbitos”. Siendo todos los saberes básicos trabajados en los 4 cursos de Educación Secundaria Obligatoria.

Por otro lado, se exponen en este mismo Anexo II las Competencias Específicas de Educación Física, son 5, de las cuales destacaremos la Competencia Específica 1, que dice: “Adoptar un estilo de vida activo y saludable, seleccionando e incorporando intencionalmente actividades físicas y deportivas en las rutinas diarias, a partir de un análisis crítico que rechace las prácticas y los modelos corporales que carezcan de base científica, para hacer un uso saludable de su tiempo libre y así mejorar su calidad de vida”.

A modo de recapitulación, es necesario, como profesionales docentes de la materia de la Educación Física, prestarle toda la importancia que merece a la salud física ya

que tanto los datos recogidos en estudios como el currículo educativo nos trasladan el claro peligro al que el alumnado infantil y juvenil se encuentra expuesto en nuestra sociedad actual, trabajar sobre hábitos saludables y el sedentarismo es obligatorio para prevenir y reducir la exposición de esta población a la obesidad y el sobrepeso.

2.5 Actividad física y hábitos de vida saludable ante la obesidad y el sobrepeso

A modo de introducción, cabe describir estos dos conceptos de gran importancia en Educación Física antes de entrar en materia: Actividad Física y Hábitos de vida saludables. Por un lado, el Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte (1999) describe la Actividad Física como: “acción que implica de forma determinada a la *physis* humana, al actuar tangible y observable de su corporeidad por oposición a las acciones mentales”, con una fórmula menos literaria Tercedor (2000) la define como “cualquier movimiento del cuerpo producido por el aparato músculo-esquelético y que tiene como resultado un gasto energético”.

La concepción de la actividad física como un medio para la mejora de la condición física es una realidad que debemos contemplar en la materia de Educación Física. Pero no toda la actividad física que realizamos genera la misma respuesta en el organismo, teniendo en cuenta que puede ser clasificada y estructurada de múltiples formas. La actividad física que patrocinamos desde la Educación Física debe ser estructurada (Strath et al., 2013).

La clasificación de la actividad física podría estar determinada por cuatro aspectos clave, que nos ayudarán a delimitar conceptualmente dicho término: tipo de actividad, duración, frecuencia e intensidad; de los cuales describiremos los tres últimos.

Por un lado, la duración hará referencia al tiempo de exposición a la actividad física, a lo largo de un marco temporal dado y seleccionado por nuestra parte : día, semana, mes, año, etc.). Segundo, trataremos la frecuencia como el número de sesiones que se le dedicará al día o la semana; Strath (2013) expone la relación

comúnmente generada en el campo de la salud con las semanas y con los periodos de exposición superiores a diez minutos. Finalmente, entenderemos la intensidad como el medidor de la demanda metabólica a la que se ve sometido el sujeto al realizar la Actividad Física. La combinación de estos dominios genera uno u otro gasto metabólico dependiendo de cuál de las variables aumentemos o disminuyamos, dicho gasto será medido en Kilocalorías o en el paralelo metabólico, METs.

En relación a la duración o volumen de la Actividad Física, Urbano (2009) obtiene resultados muy positivos al exponer a 150 minutos de estímulo moderado cada semana, consiguiendo una disminución de la mortalidad notable: un 30% la mortalidad vinculada a patologías cardíacas, un 37% de disminución en muertes súbitas y una disminución total en la mortalidad del 20%.

Como bien se detalla en la Encuesta Nacional de Salud (ENSE, 2014), a mayor tiempo invertido en actividad física, menores niveles de obesidad y sobrepeso. Constatándose que no solo la alimentación es un problema para el sobrepeso, debemos abordar el sedentarismo (Santos, 2005). De esta forma, la obesidad y el sobrepeso se expresan como un resultado de un problema, el sedentarismo; desde nuestra materia tenemos herramientas para abordar el problema de la inactividad física y así luchar por la prevención de patologías derivadas de la misma.

Si consideramos la intensidad, Donaldson (2009) recomienda para niños, niñas y adolescentes de 5-18 años actividad física intensa o moderada siguiendo las referencias de Gutin et al. (2002), quienes extraen de estudios existentes que la población infantil con sobrepeso mejora la condición cardiovascular antes estímulos de alta intensidad. Esta mejora se produce en un marco en el que los niños y niñas reducen a su vez los índices de almacenamiento adiposo total y, más interesante aún, visceral.

Antes de iniciarnos en la relación entre la obesidad, el sobrepeso y la actividad física cabe definir el concepto de sedentarismo, un problema global de la sociedad que ha de reducirse si queremos atajar gran número de enfermedades, entre ellas las que ocupan este trabajo. Flegal et al. (2001) proponen el sedentarismo como una

posición o comportamiento inactivo del individuo basado en cinco puntos: “menos de 25-30 minutos de ocio activo, el número de horas sentado en tiempo libre, el número de participaciones activas en un período de tiempo, fracción entre el consumo energético realizado en actividades de tiempo libre que requieren al menos 4 METs y el consumo energético total, y menos de diez minutos/semana de Actividad Física moderada o vigorosa”.

Entendemos un MET como un término fisiológico que se utiliza para expresar el coste energético de las actividades físicas múltiplo del índice metabólico en reposo. Este sistema es ampliamente utilizado por los investigadores, médicos y profesionales para estimar y clasificar el coste energético de la actividad física en los seres humanos y ha logrado una amplia aceptación, 1 MET equivale a 3,5 ml/kg/min (Wu et al. 2019).

Por otra parte, si queremos arrojar algo de luz en la definición de dos términos comúnmente utilizados de forma indistinta, como son el término de inactividad física y sedentarismo podríamos decir lo siguiente; el primero podría ser definido como “la realización de una cantidad insuficiente de actividad física de moderada a intensa” (Tremblay et al. 2017), mientras que la conducta sedentaria se puede definir como “la carencia del movimiento durante las horas de vigilia durante el día y se caracteriza por actividades que sobrepasan levemente el gasto energético como, por ejemplo, estar sentado realizando trabajos en la computadora, estar acostado, ver televisión, entre otras” (Cristi et al., 2015).

Por otra parte, la OMS (2020) presenta una población adolescente que en el 80% de los casos realizan un nivel insuficiente de actividad física. Esto unido a las consideraciones de Salinas y Vio (2003), para quienes el problema de principal efecto en la salud de la sociedad actual es la disminución de la actividad física, plantea un escenario donde estrategias y programas de promoción del movimiento son necesarios. Debemos tener en cuenta que en la población de 15 a 69 años encontramos un 49,4% de hombres y un 32,4% de mujeres, según el MSPSI (2012), que realizan actividad física o moderada; dejando de manifiesto la presencia de la inactividad física y la obesidad (Moreiras et al. 2012). Siendo conscientes de que el 9% de la mortalidad prematura en el mundo está ligada a la inactividad física (Lee

et al., 2012).

En este contexto, nos referimos a un problema de tal amplitud que debe ser atajado de forma integral, actuando sobre la población desde diferentes sectores: la familia, los centros educativos y los centros de salud (Ennis, 1999), ayuntamientos y gobiernos autonómicos (Sallis, 2000) y la política (Lindman, 1999). De la misma manera, Barnes (2010) propone en su Informe sobre la Obesidad Infantil para la Casa Blanca incrementar los niveles de actividad física de los niños en el colegio y fuera de él, en la sociedad, en espacios de ocio activo.

Ezquerro, Vázquez y Barrero (2008) presentan la estrategia: modificación del estilo de vida, el aumento de la actividad física y la mejora de la alimentación como la “terapia esencial” contra el desarrollo del síndrome metabólico. Este binomio, actividad física y nutrición se ve materializado en la introducción de la primera en las pirámides nutricionales, propuesta de Rubio et al. (2007) y posteriormente las contempladas en la Estrategia NAOS (Aladino, 2011). Resultados más recientes del estudio Aladino (2019) realizado en 16.665 niños y niñas en edad escolar confirmaron la constante del exceso de peso en nuestro país, un 40.6%: 17.3% obesidad y 23.3% sobrepeso.

Alves y Alves (2019) y Ara et al. (2004) concluyen que la actividad física contribuye en el caso de los niños, niñas y adolescentes al desarrollo seguro de determinados tejidos del individuo como la musculatura, los huesos y el control del tejido adiposo; influenciando, además, en la creación de hábitos saludables que puede prolongar hasta la etapa adulta de su vida, generando un estilo de vida saludable. De la misma manera, Rodríguez et al. (2013) exponen que la práctica de actividad física ofrece una mejor condición física a los y las jóvenes activos que la presentada por los sedentarios.

En el ámbito específico de actuación de la educación cabe destacar los hallazgos de Tercedor (2010), para escolares de 10 y 14 años, donde destacaba el alto índice de inactividad física presente en la juventud del medio urbano, siendo insuficiente ante los márgenes establecidos de prevención de aquellas patologías ligadas directamente con el sedentarismo. De la misma forma el estudio Avon (Ness et al.

2007) clarificó la correlación inversa existente entre actividad física y la obesidad. Este estudio fue realizado en 5.300 niños y niñas en edad de 12 años.

Estos resultados ponen de manifiesto nuevamente la necesidad de intervenir desde nuestra materia en este problema de salud y social a la que se enfrenta la sociedad actual. Como profesorado de Educación Física debemos tener la responsabilidad de promocionar hábitos de vida saludables y actividad física, concienciando al alumnado. Un ejemplo se encuentra en Webster et al. (2014) quienes trabajan en una reorientación de la formación del profesorado en busca de capacitarlos para generar estilos de vida activos.

En esta línea, Salinas y Vio (2003) establecen una propuesta para recuperar espacios de ocio activo, recuperar plazas y optimizar centros de trabajo saludables a través de un marco de intervención centrado en la promoción de la salud y la actividad física. Por su parte, la OMS (2010) establece una serie de recomendaciones para el beneficio de la salud en población comprendida entre los 5 y los 17 años: “actividades físicas consistentes en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias”. En el 2018, la Asamblea Mundial de la Salud (AMS) aprueba el *Global Action Plan on Physical Activity (GAPPA)* 2018-2030 con el objetivo de reducir un 15% la inactividad física en adultos y adolescentes, actualizando las recomendaciones del 2010.

En orden a referenciar y contextualizar la situación específica de la Comunidad Autónoma Canaria, procedemos a presentar los datos obtenidos por el instituto Canario de Estadística del Gobierno de Canarias (ISTAC, 2012). Para la población comprendida entre los 16 y los 29 años se da una prevalencia de niveles de actividad física vigorosa del 24,0% en 2004 y se reduce hasta el 19,8% tan solo cinco años después (2009). Por otra parte, el sedentarismo se consolida con un 40% de jóvenes canarios inactivos físicamente; a nivel autónomo preocupa que sean tan similares los rangos de actividad en la población juvenil y aquella comprendida entre los 45 y los 69 años (35% de sedentarismo). Con respecto a datos más actualizados, en España el 35% de la población de entre 15 y 69 años es sedentaria en su tiempo de ocio, reflejo de una perpetuación de la inactividad física surgen los

datos del estudio Aladino (2019) donde se pone de manifiesto que aquellos escolares con obesidad también son los que menos actividad física realizan, situación preocupante, al tratarse de un 23.3% de individuos con sobrepeso y un 17.3% con obesidad en la población entre 6 y 9 años. En este contexto Kumar et al. (2015) promocionan la oferta de actividad física como herramienta preventiva reductora de mortalidad y el riesgo de enfermedad vinculadas al estilo de vida de los infantes y los jóvenes.

Además, se presentan como vínculo entre los apartados tratados hasta el momento y el análisis de este trabajo las indicaciones de la *American Heart Association* (2013) con el objetivo de mejorar el balance metabólico de la población. En estas líneas se encontrarán proyectos, estrategias y programas recogidos a continuación, a través de diagnósticos apropiados desde los centros educativos en busca de promocionar la adecuada actividad física en el alumnado:

1. Disminuir la conducta sedentaria y promover el ejercicio estableciendo 30 minutos, como mínimo, de actividad física moderada y vigorosa por día en el horario escolar.
2. Propiciar programas opcionales en horario extraescolar. Desde EF deben hacerse responsables de los programas seleccionados, siendo el profesorado validado y cualificado para esta tarea, debiendo formar parte estos programas de los currículos del centro.
3. Un receso diario mínimo de 30 minutos en centros de infantil y las escuelas.
4. Profesores de Educación Física y Educación Sanitaria generan programas para los grupos de educación superior.

De la misma forma, los programas presentados deben estar basados en la evidencia científica, demostrando que pueden ser implementados con un alto nivel de fidelización y ser sostenibles durante el tiempo, una tarea que se presenta complicada de alcanzar (McCrabb et al., 2019).

2.6 Investigaciones previas en la detección y prevención de la obesidad y el sobrepeso en el ámbito educativo

A continuación, como cierre para el marco teórico de este trabajo y exponiendo los antecedentes en los programas y estrategias implementadas de detección, prevención y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso en el ámbito educativo haremos referencia a la labor desarrollada por Cáceres (2015). En su tesis, Diseño de instrumentos continuos para la evaluación de la obesidad aplicables al contexto escolar, presenta las estrategias NAOS, MOVI, THAO, EPODE y Kiss Programme, nacionales e internacionales. Introduce un listado de alternativas recogidas para el diagnóstico de la obesidad en la infancia y la adolescencia, donde destacaremos aquellas que evalúan la actividad física y los hábitos de vida saludable.

Tabla 5

Alternativas utilizadas como diagnóstico de la obesidad de la infancia y la adolescencia vinculados a la actividad física.

Extraído de Cáceres (2015) (Modificado de Rocha et al., 2014).

Programa	Autor	Muestra	Evaluación	Ámbito
The Kids N Fitness	Dreimane et al., 2007	N = 264 Sobrepeso Edad: 7–17 años Estados Unidos	Antropometría IMC, alimentación, actividad física, perfil lipídico, tolerancia a la glucosa, presión arterial y del estado de salud.	Familiar
Estudio piloto	Williams et al., 2007	N = 32. Sobrepeso Edad: 11–15 años Estados Unidos	Antropometría (peso, altura, 3 pliegues cutáneos, circunferencia de cintura y cadera, presión arterial, colesterol total, triglicéridos y glucosa, actividad Física (Digiwalker y cuaderno), frecuencia de alimentos.	Familiar
Carece	Johnston et al., 2007	N = 60 Mexicano–americano Sobrepeso/obesidad Edad: 10–14 años Estados Unidos	Antropometría IMC, pliegue cutáneo (tríceps), colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glucosa, orientación nutricional y Actividad Física.	Escolar y familiar
Choose Health	Tsiros et al., 2008	N = 47 Sobrepeso/obesidad Edad: 12–18 años Australia	Antropometría (composición corporal–DEXA, IMC– peso, perímetros de la cintura y cadera), desarrollo puberal, conducta alimentaria y actividades diarias.	Escolar y familiar
Student Bodies–2	Doyle et al., 2008	N = 80 Sobrepeso Edad: 12–17 años Estados Unidos	Antropometría IMC, actividad física, orientación alimentaria (internet) y conducta cognitiva.	Familiar

Programa	Autor	Muestra	Evaluación	Ámbito
Student Bodies 2–BED	Jones et al. 2008	N = 105 Sobrepeso Edad: 12–19 años Estados Unidos	Antropometría (IMC EBI), consumo de grasa, azúcar, estado de ánimo depresivo, Actividad Física y consumo de alimentos.	Familiar y escolar
Kids Fit/Fit–Families (FTKFF)	Joosse et al., 2008	N = 68 Sobrepeso/obesidad Edad: 5–16 años Estados Unidos	Antropometría (IMC y circunferencias corporales), AF, hábitos de alimentación y de comportamiento.	Familiar, escolar, profesionales de salud y comunidad de base.
Robbi Club	Weigel et al., 2008	N = 73 Obesos Edad: 7–15 años Europa–Alemania	Antropometría (BIA, IMC) AF, consumo alimentario, maduración puberal, presión arterial., perfil lipídico, tiroides, ácido úrico, hormonas estimulantes, cortisol y transaminasas.	Familiar
(TEENS) Teaching, Encouragement, Exercise, Nutrition, and Support	Evans et al., 2009	N = 168 Sobrepeso Edad: 11–18 años Estados Unidos	Antropometría (peso, altura, percentiles y z– scores de IMC), IMC, grasa corporal (BIA), colesterol total, triglicéridos, LDL, HDL, glucosa, AF (recordatorio 7 días y Polar), CF (cicloergómetro o tapiz rodante) y VO ₂ .	Familiar
Programa Movi	Martínez et al., 2009	N= 1.200 Edad: 8–12 años Europa–España	Antropometría (peso, talla, cintura, p. tricípital), porcentaje grasa (BIA), colesterol total., triglicéridos, LDL, HDL, glucosa, proteína C reactiva, CF, AF, calidad de vida– sueño, y rendimiento académico.	Familiar, escolar y comunidad
Challenge!	Black et al., 2010	N = 235 varones Negros Sobrepeso/obesidad Edad: 11–16 años Estados Unidos	Antropometría IMC, Composición corporal., masa magra y grasa– (DEXA), AF (acelerómetro) y dieta.	Familiar, escolar y Comunidad de base
Estudio piloto	Aguer et al., 2010	N = 23 Obesidad severa Edad: 14 – 18 años Europa–Francia	Antropometría IMC, composición corporal., calculada por BIA, masa grasa y masa libre de grasa, gasto energético (calorimetría y CF), consumo de oxígeno (VO ₂) y producción de dióxido de carbono (VCO ₂), AF y sedentarismo (acelerómetro).	Exclusión de la familia
Mind, Exercise, Nutrition, Do it Program (MEND)	Sacher et al., 2010	N = 116 Obesos Edad: 8–12 años Europa–Reino Unido	Antropometría (IMC), circunferencia de la cintura, masa grasa y masa libre de grasa, nivel de AF y sedentarismo (cuestionario), CF (prueba de subir y bajar escalón), presión arterial.	Familiar, escolar y comunidad

Programa	Autor	Muestra	Evaluación	Ámbito
CEMHaVi Program	Vanhelst et al., 2010	N = 74 Obesos Edad: 7-17 años Europa- Francia	Antropometría (IMC), diarios y estimación para parámetros del sueño, AF (PATH y acelerómetro), CF (Test de Balke y prueba de caminar durante 6 min.).	Familiar, comunidad médica y universidad
TXT Me!	Thompson et al., 2014	N=160 Sobrepeso/obesidad /normopeso Edad: 12-17 años Estados Unidos	Actividad Física (acelerómetros) Móvil sms.	Escolar

Dicha tabla 4 recoge 26 programas en la tesis de Cáceres (2015) encargados de evaluar y diagnosticar la obesidad en niños/as y adolescentes, la muestra en estos estudios se encuentra entre los 3 y los 19 años. Entre los ámbitos presentes en la tabla destacan las intervenciones en el entorno escolar y el familiar, siendo el primero de estos el objeto de estudio de este trabajo, destacando como una constante el análisis de la antropometría mediante el IMC. De todos los estudios recogidos en dicha tabla hemos extraído 14 en los que se mide como una variable de evaluación la actividad física y/o los hábitos de vida saludable. Con estas características en mente procedemos a desarrollar nuestro propio análisis, en este caso, de los estudios y programas que a través de la actividad física buscan prevenir y tratar la obesidad y el sobrepeso en el ámbito escolar.

3. OBJETIVOS

A partir de la línea de trabajo presentada en el marco teórico, el objeto de este trabajo es conocer la forma en la que se ha abordado la obesidad y el sobrepeso en la población infantil y juvenil, centrándonos especialmente en la aplicación de estrategias vinculadas a la promoción de la actividad física. Siempre en vinculación con el entorno escolar y educativo.

Los objetivos a alcanzar se construyen tras la siguiente hipótesis:

Las intervenciones que se implementen introduciendo actividad física en su metodología conseguirán beneficios en la salud del alumnado infantil y juvenil.

En esta dirección se plantea:

Objetivos:

- 1) Analizar las propuestas presentadas para la prevención y el tratamiento de la obesidad desde la actividad física en la población infantil y juvenil en el entorno educativo, durante la última década, para dictaminar los beneficios presentados.
- 2) Analizar el éxito de aquellas intervenciones que apuestan por la actividad física en el entorno educativo.
- 3) Catalogar la presencia de estrategias en ámbitos educativos (escolar, extraescolar, familiar, online).

4. MÉTODO

4.1 Diseño

Este trabajo es una Revisión Bibliográfica de los estudios, programas y estrategias llevadas a cabo para prevenir y tratar la obesidad y el sobrepeso en población infantil y adolescente mediante diferentes formas de actividad física en la última década (2012-2022). Esta revisión y el análisis realizado se basan en el Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA, 2020) .

4.2 Selección de los estudios, programas y estrategia de búsqueda

Los 24 artículos que presenta este análisis se identificaron en los sistemas de búsqueda de artículos científicos PUBMED, Google Scholar y PuntoQ (el portal de búsqueda de información de la Universidad de La Laguna). La recopilación de artículos se desarrolló entre diciembre de 2021 y marzo de 2022.

Una primera búsqueda se realizó en base a los títulos y resúmenes que mencionas en los términos obesidad, sobrepeso y actividad física, registrando 100 estudios. Tras realizar esta primera separación se repitió una segunda búsqueda, más detallada, donde únicamente aquellos artículos, estudios o programas que presentarán una intervención sobre población infantil y juvenil mediante la actividad física para prevenir o tratar el sobrepeso continuaron en el análisis. Finalmente se discriminan todos aquellos artículos con publicación anterior al 1 de enero de 2012. De esta selección obtenemos 24 artículos, presentes en la tabla 5.

Las palabras clave utilizadas para dicha búsqueda fueron las siguientes: obesidad, sobrepeso, actividad física, programa y estrategia. De la misma manera estos fueron utilizados en la búsqueda en inglés: obesity, overweight, physical activity, programme and strategy. La selección de estos términos se realiza en base a los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS, 2017).

4.3 Criterios de inclusión y exclusión de estudios, programas y estrategias

En el presente trabajo se seleccionaron aquellos estudios, programas y estrategias de interés en base a los objetivos planteados en el apartado correspondiente y quedaron incluidos en la tabla de exposición de resultados (ver tabla 6) aquellos que cumplieron los criterios de inclusión. Para ello fue necesario evaluar la relevancia del estudio con respecto a la línea temática del trabajo, la utilidad y la credibilidad de la búsqueda.

En base al diseño, los procedimientos de medición de las variables y los métodos utilizados se evaluó la validez propia de cada artículo. Siendo válido para el estudio si se considera que mide aquel aspecto que pretendía valorar .

La búsqueda se llevó a cabo por el autor de la investigación y la selección de los artículos lleva los 24 estudios y programas registrados en la tabla 5 del apartado de resultado. Todos ellos cumplen la Declaración de Helsinki, por lo cuál no se incluyen artículos en los que se violasen los derechos humanos.

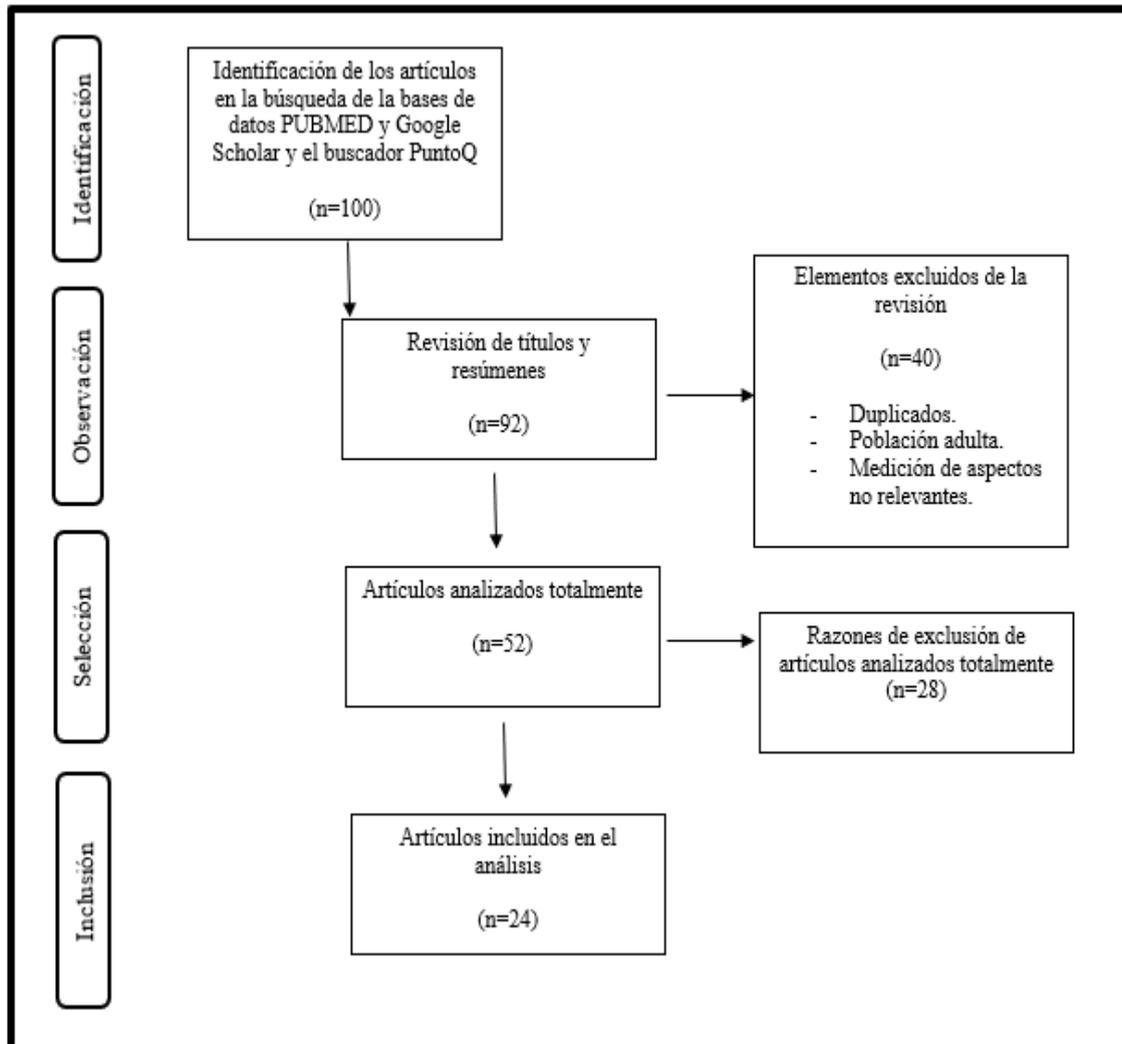
El criterio de selección principal era la puesta en práctica de la propuesta, la recogida de resultados según los procedimientos de medición seleccionados por los autores y la presentación de conclusiones, presentaron diferencias significativas o no.

En este análisis se presentan estrategias de 11 países y con una muestra comprendida entre los 4 y los 17 años.

Figura 4

Diagrama de la selección de estudios.

Adaptado de PRISMA (2020).



Esta discriminación de los artículos bajo los aspectos de inclusión y exclusión seleccionados, permite generar un grupo de estudios y programas sobre los que construir los resultados, aspectos todos ellos recopilados en la tabla 6.

5. RESULTADOS

Cabe destacar que en esta revisión ha supuesto el análisis de 24 artículos, en los que se presentan propuestas y sus resultados a la hora de afrontar la obesidad y el sobrepeso desde la actividad física desde el ámbito educativo. Entre ellos, 20 han demostrado el hallazgo de diferencias significativas de al menos una de las variables estudiadas y medidas. Las metodologías de estudios más presentes son el ensayo no aleatorizado controlado y el ensayo aleatorizado controlado, con 7 y 8 artículos respectivamente. Siempre dentro del espectro de las entidades educativas los ámbitos de acción fueron los siguientes, en orden de mayor a menor presencia: escolar (19 artículos), extraescolar (8 artículos), familiar-hogar (2) y online (1 artículo). Los estudios implementados en esta revisión tiene períodos de intervención muy variables, siendo los más cortos de 6 semanas (Chen et al., 2017; Shore et al. 2014) y los más largos de 5 años (Bhave et al. 2016; Kipping et al. 2014).

Pese a formar parte de la temática anteriormente comentada, entre los diversos estudios recogidos en esta revisión encontramos diferentes variables de estudio, ordenadas de mayor a menor presencia en los artículos recogidos: nivel de actividad física (13 artículos), IMC (13 artículos), composición corporal (6 artículos), forma física (5 artículos), aspectos vinculados a la prevención de obesidad, sobrepeso, patologías respiratorias y cardiopatías (3 artículos) y presión arterial sistólica y diastólica (2 artículos). Continuando con esta organización de los resultados obtenidos procedemos a presentarlos.

El nivel de actividad física es la variable más presente en la revisión realizada para atender a la obesidad y el sobrepeso, empezando por Pareja-Sierra et al. (2018) quienes concluyen en los resultados de su cuestionario la necesidad de favorecer el aumento de la actividad física 10 de los artículos que cotejan esta variable en sus estudios muestran resultados positivos: tras su intervención, Sigmund et al. (2012) consiguieron un aumento del gasto energético de 2,1 kcal/kg por día a 3,6 kcal/kg por día, Chen et al. (2017) disminuyeron el tiempo de sedentarismo tras 6 semanas

de intervención ($P < 0,05$ a $P < 0,001$) y Llauradó et al. (2018) alcanzaron un aumento del 19% de la muestra que practica ≥ 4 h/semana de actividad física (AF) después de la escuela. En contraposición algunos autores no encuentran diferencias significativas en el nivel de actividad física en sus estudios (Gómez et al., 2018; Kipping et al., 2014; Madsen et al. 2016).

El IMC es analizado en 12 de los artículos incluidos en esta revisión con únicamente dos estudios que no presentan diferencias significativas en la reducción del mismo (Bhave et al. 2016; Magnusson et al. 2012). Por otro lado, 10 son los artículos que corroboran diferencias significativas en la reducción del IMC en su muestra: Aperman-Itzhak et al. (2018) redujeron del 25% al 17,9% la presencia de obesidad y sobrepeso entre los participantes del estudio, Grace et al. (2021) recogieron un descenso del IMC de $30,8 \pm 5,4$ kg/m² a $29,8 \pm 5,7$ kg/m² en su intervención tras 10 semanas de protocolo y Li et al (2014) ofrecen una disminución de $0,02 \pm 0,06$ kg/m² en 12 semanas.

La composición corporal presentó mejoría en el estudio de Bhave et al. (2016) consiguiendo una reducción en la circunferencia de la cintura del grupo de intervención sobre el grupo control ($P=0.004$), de la misma manera Aperman-Itzhak et al. (2018) y Eather et al. (2013) obtuvieron diferencias significativas en la mejora de la composición corporal. En contraposición Grydeland et al. (2014), Hollis et al. (2016) y Magnusson et al. (2012) no obtuvieron diferencias significativas en esta variable.

La forma física fue medida y analizada en 4 de los artículos recogidos en esta revisión. Tan solo Shore et al. (2014) presentaron diferencias no significativas. Por otra parte, Bhave et al. (2016) obtuvieron mejoras significativas en los test realizados al grupo de intervención para carrera, salto de longitud, sentadillas y flexiones ($P < 0,05$); Magnusson et al. (2012) tuvieron mejoras en el z-score de 0,37 unidades con respecto al grupo control ($P=0.18$), en esta línea también se dieron diferencias significativas por parte de Almas et al. (2013) y Eather et al. (2013).

En lo referido a la prevención de riesgo de obesidad y sobrepeso tanto Bilinska y Kryst (2017) como Gómez (2018) obtuvieron resultados no significativos. Sin embargo, Chen et al. (2017) obtuvieron resultados significativos en la prevención del riesgo a desarrollar patologías respiratorias y cardiopatías, a través de un programa de actividad mediante videojuegos durante 6 semanas en una exposición de 40 minutos por 3 veces a la semana.

Almas et al. (2013), exponen una diferencia significativa en la presión arterial sistólica y diastólica tras su intervención de 20 semanas. De la misma manera Grace et al. (2021) consiguen una diferencia significativa en la disminución de la presión arterial en su muestra tras 10 semanas ($125,9 \pm 15,7$ mmHg a $115,2 \pm 12,4$ mmHg; $P < 0,05$) y, además, presentaron mejoras significativas en la reducción del colesterol.

Todos estos hallazgos quedan representados de forma visual en la tabla 6, donde se exponen los autores, el estudio realizado, la muestra, la actividad física realizada, características del programa y los resultados obtenidos de cada uno de ellos. La organización de los elementos es de forma cronológica empezando en el año 2012 hasta el año 2021.

Tabla 6

Propuestas presentadas en la última década para abordar la obesidad y el sobrepeso desde la actividad física.

Elaboración propia modificado de Yuksel et al. (2020).

Estudio	Diseño	Muestra	Actividad Física Realizada	Características Programa/Estrategia	Resultados/
Magnusson et al. (2012)	Ensayo aleatorio controlado.	n. 321 estudiantes. Edad: 7 años. 3 colegios. Islandia.	1 clase extra de educación física. Organización de viajes al campo. 2 años de intervención.	Evalúa los efectos de la intervención de un programa de 2 años en la composición corporal y la aptitud cardiorrespiratoria. Ámbito escolar y extraescolar.	Mejoras significativas en la forma física. Diferencias no significativas en el IMC y la composición corporal.
Sigmund et al. (2012)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n. 175 estudiantes. Edad: 6-9 años. 4 colegios. República Checa.	Descansos de 20 minutos con contenido de actividad física. 40-90 minutos de juego después del colegio. 2-3 descansos cortos por día. Intervención 2006-2008.	Analiza el efecto del aumento de la actividad física y su relación con el descenso de obesidad de niños y niñas de 6-9 años. Ámbito escolar y extraescolar.	Hubo un aumento significativo de los niveles de actividad diaria en comparación con el grupo de control (de 1718 a 3247 pasos por día; y de 2,1 a 3,6 Kcal/Kg por día). Este programa permite a los niños dar más de 10. 500 pasos y reduce el riesgo de sedentarismo.
Almas et al. (2013)	Ensayo de intervención en grupos paralelos.	n. 277 niñas. Edad: 9-11 años. 4 Colegios públicos de Pakistán.	20 minutos de entrenamiento aeróbico. (Falta la exposición. D/S) 20 meses de intervención.	Orientado a examinar la viabilidad de los programas en el sistema escolar y su efecto sobre la presión arterial y el IMC entre las niñas pre adolescentes. Ámbito escolar.	Mejoras significativas en la presión sistólica, la presión diastólica, el IMC y en z-score del grupo experimental con respecto al grupo control.
Carlson et al. (2013)	Ensayo de modelos de efectos mixtos.	n. 1322. Edad: 6-12 años. 6 escuelas elementales. California, USA.	10 minutos de descanso activo en la clase. (Falta la exposición. D/S) Duración del curso escolar 2013-2014.	Busca examinar la relación entre los descansos de actividad física, la actividad física y el comportamiento en clase. Ámbito escolar.	Mejoras significativas en los niveles de actividad física.
Eather et al. (2013)	Ensayo aleatorio controlado.	n. 213 niños y niñas. Edad: 10.72 ± 0.6. 4 colegios de educación primaria. Australia.	60 minutos por semana, actividad en casa, actividad en el descanso del almuerzo. 8 semanas de intervención.	Busca evaluar el impacto del programa de actividad física <i>Fit-4-fun</i> , en relación a la salud y al fitness. Ámbito escolar y hogar.	Mejoras significativas en el IMC, la composición corporal, los niveles de actividad física y el estado de forma física.

Estudio	Diseño	Muestra	Actividad Física Realizada	Características Programa/Estrategia	Resultados
Grydeland et al. (2014)	Estudio aleatorio controlado por grupos.	n. 1324 estudiantes. Edad: 11 años. 12 colegios. Noruega.	(10 minutos de actividad física en clases. 20 meses de intervención.	Evalúa los efectos de una intervención multidisciplinar de aspectos antropométricos obtenidos. Ámbito escolar.	Las mejoras del IMC sólo fueron significativas en las niñas. No se demostraron diferencias significativas en el peso.
Kipping et al. (2014)	Ensayo aleatorio controlado por grupos.	N. 2221 alumnos y alumnas de primaria. Edad: 8-9 años. 60 centro de educación primaria. Inglaterra	Vías indirectas de intervención. 5 años de intervención	Investiga la eficacia de un sistema de intervención para aumentar la actividad física, reducir el sedentarismo, comportamiento, y aumentar el consumo de frutas y verduras en niños. Ámbito escolar.	No se obtuvieron diferencias significativas en los niveles de actividad física de la muestra.
Li et al. (2014)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n. 921 niños y niñas. Edad: 7- 15 años. 4 colegios. China.	Mejoras en la educación física. Actividad física extracurricular para los estudiantes. 30 minutos de trabajo entre el 64% y el 94% de su FC.máx. 12 semanas de intervención.	Evalúa la eficacia de una intervención escolar basada en la actividad física sobre la obesidad y el sobrepeso tras 12 semanas de implementación. Ámbito Escolar.	La reducción del IMC fue estadísticamente significativa en el grupo de intervención (-0,02 ± 0,06 kg/m ²), en comparación con el aumento del IMC en el grupo de control (0,41 ± 0,08 kg/m ²) (p < 0. 001). El cambio en la duración de la MVPA (actividad física de moderada a vigorosa) en el grupo de intervención (8,9 ± 4,3 min/día) fue significativamente diferente de la del grupo de control (-13,8 ± 3,3 min/día).
Shore et al. (2014)	Diseño cuasiexperimental.	n. 92 estudiantes. Edad: 11-13 años. 1 colegio. Filadelfia, USA.	Actividad física reemplazando el sedentarismo. 6 semanas de intervención.	Determinar los efectos de un sistema escolar con intervención de podómetro: pasos acumulados, rendimiento académico, asistencia a clase, retrasos y el rendimiento deportivo de estudiantes del colegio. Ámbito escolar y extraescolar.	Se dieron diferencias significativas en los niveles de actividad física. Diferencias no significativas en la forma física de la muestra.
Vander Ploeg et al. (2014)	Ensayo cuasi experimental pretest-posttest con grupo control paralelo.	n. 1157 estudiantes. Edad: 10-11 años. 20 colegios. Canada.	Actividad física para mejorar los hábitos de vida de los estudiantes. Intervención 2008-2011.	Examina los cambios efectuados en 2 años de intervención de actividad física después del colegio en <i>Comprehensive School Health</i> (CSH). Ámbito extraescolar.	Los niños fueron significativamente más activos en 2011 en comparación con 2009 (p < 0,001). Los programas escolares integrales afectaron a los niveles de AF de la muestra.

Estudio	Diseño	Muestra	Actividad Física Realizada	Características Programa/Estrategia	Resultados
Bhave et al. (2016)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n. 491 niños y niñas. Edad: 7-15 años. India.	Aumento de las sesiones de actividad física curriculares y extracurriculares. 5 años de intervención.	Análisis del impacto de 5 años de implementación de un programa preventivo de obesidad e impulso de la actividad física y un mejor estilo de vida. Ámbito escolar y extraescolar.	Mejoras en la composición corporal y la forma física. No demostraron mejoras significativas en el IMC.
Brown et al. (2016)	Diseño de medidas repetidas en un mismo grupo.	n. 3290 niños y niñas. Edad: 4-12 años. Escocia.	Intervenciones de 90 minutos por semana. 10 semanas de intervención.	Examina la desviación estándar del IMC tras la aplicación de <i>Child Healthy Weight</i> , una intervención piloto. Ámbito escolar.	Se dieron mejoras significativas en el IMC.
Hollis et al. (2016)	Ensayo aleatorio controlado por grupos.	n. 985 alumnos y alumnas de secundaria. Edad: 12 años. 10 escuelas de secundaria. Australia.	Intervenciones que maximicen la actividad física en las clases. 12 meses de intervención a 24 meses de intervención.	Informar de los resultados secundarios del estudio; determinar si la intervención ha repercutido en resultados de adiposidad. IMC y z-score. Ámbito escolar.	Se dieron mejoras significativas en el IMC. No se dieron mejoras significativas en la composición corporal.
Madsen et al. (2016)	Ensayo aleatorio controlado por grupos.	n. 879 estudiantes. Edad: 8-11 años. 6 colegios. California, USA.	Las escuelas participantes reciben a un organizador de actividades 2 veces a la semana. 2 años de intervención	Examina el impacto en los estudiantes en sus hábitos dietéticos y estado de peso tras 2 años de intervención. Ámbito escolar.	Mejoras significativas en el IMC. No se dieron mejoras significativas en los niveles de actividad física.
Bilińska y Kryst (2017)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n. 5293 niños y niñas. Edad: 7-11 años. Polonia.	Realización de 1 clase extra de actividad física. 1 año de intervención.	Busca determinar los efectos sobre la prevalencia de sobrepeso/obesidad en la escuela primaria del programa de intervención orientado a la salud. Ámbito extraescolar.	Diferencias no significativas ante el riesgo de desarrollar obesidad o sobrepeso por parte del alumnado.
Chen et al. (2017)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n.65 estudiantes con sobrepeso Edad: 9 y 10 años. 3 y 4 grado de 1 escuela rural. USA.	40 minutos de actividad. 3 veces/semana. 6 semanas de intervención.	Compara los efectos de un videojuego activo (AVG) y la intervención <i>Sports, Play and Active Recreation for Kids (SPARK)</i> , para mejorar la salud y la motivación en la actividad física. Ámbito Online.	El grupo que realizó AVG generó mayor adherencia a la actividad física ligera y disminuyó el tiempo de sedentarismo ($P < 0,05$ a $P < 0,001$) Disminución del riesgo de desarrollo de patologías respiratorias y cardiovasculares.

Estudio	Diseño	Muestra	Actividad Física Realizada	Características Programa/Estrategia	Resultados
Tian et al. (2017)	Diseño pretest-posttest con grupo control.	n. 110 estudiantes de 7º grado. Edad: 12 y 13 años. 2 escuelas de educación primaria. Sudáfrica.	30 minutos de ejercicio aeróbico. 12 semanas de intervención.	Evalúa los efectos de la implementación de un programa de 1 sesión a la semana de actividad física de calidad en educación física. Ámbito escolar.	No se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el de intervención en las medidas pre y post intervención. La actividad física moderada, vigorosa y total aumentaron significativamente en el grupo experimental tras las 12 semanas de intervención.
Aperman-Itzhak et al. (2018)	Ensayo controlado no aleatorizado.	n. 396. Alumnado de quinto y sexto grado. (falta edad) (falta país)	Juego activo durante los recreos. Entornos de juego atractivos y seguros. (Falta la exposición. D/S) Duración del curso escolar 2011-2012.	Busca valorar la efectividad de un estilo de vida saludable en la intervención y su repercusión en las mediciones antropométricas. Ámbito escolar.	La obesidad y el sobrepeso redujeron en el grupo de intervención del 25% al 17,9%. No hubo cambios significativos en la adquisición de hábitos saludables en los participantes.
Gómez et al. (2018)	Ensayo aleatorio por grupos.	n. 2250 niños y niñas. Edad: 8-10 años. 41 escuelas elementales. España.	Aspectos formativos vinculados con el conocimiento de contenidos de actividad física. Duración de los cursos académicos 2012- 2013 y 2013-2014.	Evalúa la eficacia del Programa <i>para la Salud Thao</i> , una intervención comunitaria para prevenir la obesidad infantil mediante la promoción de estilos de vida saludables entre los niños y sus familias. Ámbito escolar y familiar.	El TCHP no tuvo ningún efecto en la prevención y el tratamiento de obesidad infantil o en la mejora de la actividad física y calidad de la alimentación en niños y niñas españoles.
Llauradó et al. (2018)	Ensayo aleatorio por grupos.	n. 503 adolescentes. Edad: 13-15 años. 4 institutos. España.	1h/actividad/sesión. 15 semanas por año académico (de Abril a Junio). Seguimiento de 4 años.	Busca verificar la sostenibilidad de los beneficios obtenidos en un seguimiento de 4 años <i>Post-Educació en Intervenció del Programa de Alimentació</i> (EDAI) mediante la evaluación de los resultados relacionados con la obesidad. Ámbito escolar y extraescolar.	Las niñas de la intervención mostraron una reducción de las puntuaciones z -score del IMC (-0,33 unidades, $p < 0,01$), (2007-2014) Los chicos de la intervención mostraron una menor prevalencia de obesidad (-7,7%; $p = 0,02$). En comparación con los chicos de control, más chicos del grupo de intervención (19% de aumento; $p = 0,059$) mostraron ≥ 4 h/semana de actividad física (AF) después de la escuela
Pareja-Sierra et al. (2018)	-	n. 2516 estudiantes. Edad: 13 y 14 años. 79 escuelas. España.	Cuestionario: <i>Physical Activity Questionnaire for Adolescents</i> PAQ-A (antes y después).	promover una alimentación saludable y una actividad física suficiente a través de la cocina y del ocio activo. Ámbito escolar.	Concluyen que una metodología efectiva hacia la práctica de hábitos más saludables es el fomento de los hábitos alimentarios a través de la cocina, de la actividad física a través del ocio activo y dar herramientas para el empoderamiento de los adolescentes.

Estudio	Diseño	Muestra	Actividad Física Realizada	Características Programa/Estrategia	Resultados
Whooten et al. (2018)	Ensayo no aleatorizado .	n. 707 niños y niñas. Edad: 5-14 años. 24 colegios. Masachusetts, USA.	2-3 días por semana. 12 semanas de intervención.	Analiza los efectos del <i>programa Build Our Kids Success</i> tras 12 semanas de intervención en el alumnado de párvulos hasta octavo grado. Ámbito escolar.	Los niños del grupo de 3 días/semana presentaron mejoras en la puntuación z- score y en el IMC (-0,22; IC 95% = -0,31; -0,14); este cambio medio fue significativamente en comparación con el grupo control (diferencia -0,17; IC 95% = -0,27; -0,07). El grupo de 2 días/semana no presentó diferencias significativas.
Grace et al. (2021)	Diseño cuasiexperimental pretest-postest.	n. 41 adolescentes. Edad: 13.0-16.1. Sudáfrica.	Intensidad del ejercicio de 60%-80% de la FCmáx. 2 veces/semana. 10 semanas de intervención.	Busca determinar el impacto de la actividad física y la intervención nutricional en el IMC, la presión arterial y determinados factores bioquímicos del sobrepeso y la obesidad. Ámbito extraescolar.	El programa de intervención de 10 semanas redujo significativamente el IMC (30,8 ± 5,4 kg/m ² a 29,8 ± 5,7 kg/m ² ; p < 0,01), la presión arterial sistólica (125,9 ± 15,7 mmHg a 115,2 ± 12,4 mmHg; p < 0,05) y el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (2,63 mmol/L a 2,37 mmol/L; p < 0,05).

6. DISCUSIÓN

Considerando los datos recogidos en la ENSE (2020), donde la obesidad es del 16,01% en mayores de 18 años y el sobrepeso de 37,6% en nuestro país el estudio de dichas condiciones parece más que justificado. Concretamente son preocupantes los datos recogidos en Aladino (2013) con un 45,2% de prevalencia de sobrepeso en los niños y niñas de 6 a 10 años. Como se ha visto la preocupación por ambas patologías, obesidad y sobrepeso, está más que justificada y es abordada en los 24 artículos incluidos en esta revisión.

Asimismo, la ENSE (2014) afirma que a mayor tiempo dedicado a la actividad física menores niveles de obesidad y sobrepeso se observan. Además, Hill et al. (2012) argumentan en esta línea que las 3 principales causas de la obesidad y el sobrepeso son una dieta incorrecta, un estilo de vida sedentario y la insuficiencia de actividad física. Un aspecto digno de consideración de los 13 artículos incluidos en esta revisión es la mejora significativa en 10 de ellos en el nivel de actividad física de la muestra implicada, solamente Gómez et al. (2018), Kipping et al. (2014) y Madsen et al. (2016) no obtuvieron resultados significativos en esta variable. Estos datos positivos otorgan una línea de trabajo a desarrollar en el ámbito educativo de forma inmediata, como se ha visto los resultados de la OMS (2020) muestran una población en la que el 80% de las personas en edad adolescente realizan niveles insuficientes de actividad física. Siendo, según Webster et al. (2014), importante el trabajo en la reorientación del profesorado de educación física en busca de generar hábitos de vida saludable en el alumnado, entre ellos eliminar el sedentarismo y aumentar el tiempo de actividad física del alumnado.

Tras la información obtenida acerca de los niveles de actividad física, los resultados de Almas et al. (2013), Bhave et al. (2016), Eather et al. (2013) y Magnusson et al. (2012) confirman que tras sus intervenciones la forma física de la muestra mejoró significativamente, mientras que únicamente Shore et al. (2014) no observaron diferencias significativas en el alumnado tras la exposición a su programa. Esta opinión se ve reforzada por Demetriou y Honer (2012) quienes aseguran que el 56,8% de los programas e intervenciones mediante la actividad física en el ámbito escolar producen un aumento de la forma física.

En lo referido a los ámbitos de intervención la prevalencia de aquellos estudios llevados a cabo en el entorno escolar se presentan 16 artículos, el grupo más numeroso, seguidamente

encontramos 8 artículos desarrollados en el ámbito extraescolar, 2 en el del hogar/familia y 1 Online. En esta línea, De Bourdeaudhuij et al. (2011) sugiere adecuar e integrar la actividad física en el entorno escolar, aumentando la exposición a la actividad física para promover la salud. Siendo la asignatura de educación física una herramienta para la promoción de actividad física (Wallhead y Buckworth, 2004), y por consiguiente la reducción, prevención y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso.

Si bien se coincide, en la opinión de McCrabb et al. (2019), acerca de generar un sistema de actividad física para el adolescente basado en la evidencia científica, esta línea de trabajo promueve afrontar esta tarea desde la fidelización y la sostenibilidad en el tiempo del estímulo prestado al alumnado. Esta revisión demuestra una amplia variedad de beneficios con diferencias significativas en períodos de tiempo muy diferentes. Recogiéndose mejoras tanto en los programas de intervención más cortos, 6 semanas (Chen et al., 2017; Shore et al. 2014), y en los más largos, de hasta 5 años (Bhave et al., 2016; Kipping et al., 2014). A la hora de analizar el éxito de las propuestas implementadas, si nos ceñimos a las variables examinadas, podemos dictaminar que las tasas de éxito de los estudios con orientación hacia la actividad física son mayores que las obtenidas en programas de acción multidisciplinares. Destapando la necesidad del abordaje desde la educación física de forma centralizada hacia la promoción de la actividad física para prevenir y tratar la obesidad y el sobrepeso.

Los estudios analizados demuestran que una intervención de al menos 60 minutos de actividad física de moderada a vigorosa a la semana se presenta como una efectiva solución de carácter a largo plazo para la prevención y el tratamiento de la obesidad, siendo esta actividad física acompañada de una dieta y un estilo de vida saludable. Harris et al. (2006) dictaminaron al respecto que la duración de la intervención en el tiempo no cambiaba los resultados con respecto a la obesidad, demostrándose que no existe diferencia entre los estudios que duren más o menos de 6 meses, en contraposición a lo expuesto en esta revisión.

Al igual que la variable anterior el IMC presenta diferencias significativas en este análisis, siendo observado el estudio de la variable en 12 de los artículos presentes. Este método catalogado por Delia (2010) como doblemente indirecto y pese a sus limitaciones al no diferenciar masa grasa de masa magra (Kaufer y Toussiant, 2008) ha sido seleccionado por organismos como la OMS para estandarizar y clasificar la medición de composición corporal de la población. Autores como Ji et al. (2018) relacionan la actividad física y el IMC como herramientas de control y abordaje de la obesidad y el sobrepeso, asimismo 11 son los

artículos que corroboran las mejoras significativas del IMC en este análisis, siendo Bhave et al. (2016) y Magnusson et al. (2012) los únicos que no advierten esta diferencia significativa en sus estudios.

Considerando los hallazgos acerca del IMC, añadimos aquellos artículos que cotejan como variable el análisis de un método doblemente indirecto como los ya comentados en el apartado referido a indicadores (Wier, 2021; Simmonds et al., 2016; Ashwell, 2016). De los artículos en los que se analizan dichas variables Aperman-Itzhak et al (2018), Bhave et al. (2016) y Eather et al. (2013) obtienen mejoras significativas mientras que Grydeland et al. (2014), Hollis et al. (2016) y Magnusson et al. (2012) no perciben diferencias significativas en su muestra. Pese a la acción de clasificar y acotar la población como personas con obesidad y sobrepeso, los programas propuestos por Bilinska y Kryst (2017) y Gómez et al. (2018) no fueron capaces de obtener mejoras significativas a la hora de prevenirlos en la muestra de su intervención, por esto se precisan más estudios en esta línea.

Por otro lado, las mejoras significativas en la presión arterial sistólica y diastólica halladas por Almas et al. (2013) y Grace et al. (2021) se ven refrendadas por Bento et al. (2021) quienes concluyen que la actividad física provoca un descenso de la presión arterial, reduciendo el riesgo de prevalencia de enfermedades cardiovasculares.

Este análisis de los programas llevados a cabo en la última década permite dibujar una ruta sobre las principales variables a tener en cuenta a la hora de afrontar la obesidad, el sobrepeso y su vinculación con la actividad física. Presentando los campos sobre los que se pueden dirigir próximos estudios y líneas de investigación.

7. CONCLUSIONES

A continuación, a partir de la hipótesis y objetivos iniciales de este trabajo y de los resultados obtenidos, las conclusiones más destacadas a las que se han llegado son las siguientes.

La intervención en el ámbito educativo mediante la actividad física es beneficiosa para tratar la obesidad y el sobrepeso, siendo el tiempo mínimo de exposición presente en esta revisión de seis semanas y existiendo variadas formas de abordarlo, dependiendo del estudio.

Los éxitos obtenidos en las estrategias que cotejan la actividad física en el entorno educativo han demostrado ser múltiples, manifestando mejoras en diferentes variables: nivel de actividad física, IMC, composición corporal, forma física, prevención de patologías respiratorias y cardiovasculares y presión arterial.

Se constata un alto grado de éxito en las propuestas llevadas a cabo en el ámbito escolar y extraescolar, si bien en futuras investigaciones resultaría interesante abordar aquellos programas implementados en el ámbito del hogar/familiar y online.

Para finalizar, se concluye que la implementación de programas y estudios desarrollados por parte de los profesionales de educación física, tanto en su materia como en otras actividades del centro siempre que la promoción y realización de actividad física esté presente resultan de gran eficacia, corroborando la hipótesis de partida.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., et al. (2017). NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* 390(10113):2627–42.
- Aladino Estudio. Estrategia NAOS. (2011). *Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España*. Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Almas, A., Islam, M., & Jafar, T.H. (2013). School-based physical activity programme in preadolescent girls (9–11 years): A feasibility trial in Karachi, Pakistan. *Arch. Dis. Child*, 98, 515–519, doi:10.1136/archdischild-2012-303242.
- Alvero-Cruz, J. R., Carnero, E. A., Fernández-García, J. C., Expósito, J. B., de Albornoz, M. C. y Sardinha, L. B. (2010). Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escola. *Medicina clínica*, 135(1), 8–14.
- Alves, J., & Alves, G. V. (2019). Effects of physical activity on children's growth. *Jornal de pediatria*, 95 Suppl 1, 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.11.00>.
- American Heart Association (AHA). (2013). Overweight in children. Estados Unidos.
- Aperman-Itzhak, T., Yom-Tov, A., Vered, Z., Waysberg, R., Livne, I., & Eilat-Adar, S. (2018). School-Based Intervention to Promote a Healthy Lifestyle and Obesity Prevention Among Fifth- and Sixth-Grade Children. *Am. J. Health Educ.*, 49, 289–295, doi:10.1080/19325037.2018.1486755.
- Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L. A., Gutin, B., y Casajus, J. A. (2009). La obesidad infantil se puede reducir mejor mediante actividad física vigorosa que mediante restricción calórica. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(163), 111–118.

- Ashwell, M. (2016). Waist-to-height ratio as an indicator of ‘ early health risk ’ : simpler and more predictive than using a ‘ matrix ’ based on BMI and waist circumference. *BMJ Open*, 6, 1– 7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010159>
- Bento, V. F., Albino, F. B., Moura, K. F., Maftum, G. J., Santos, M., Guarita-Souza, L. C., Faria Neto, J. R., & Baena, C. P. (2015). Impact of physical activity interventions on blood pressure in Brazilian populations. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 105(3), 301–308. <https://doi.org/10.5935/abc.20150048>
- Bhave, S., Pandit, A., Yeravdekar, R., Madkaikar, V., Chinchwade, T., Shaikh, N., Shaikh, T., Naik, S., Marley-Zagar, E., & Fall, C. H. D. (2016). Effectiveness of a 5-year school-based intervention programme to reduce adiposity and improve fitness and lifestyle in Indian children; the SYM-KEM study. *Arch. Dis. Child.*, 101, 33–40, doi:10.1136/archdischild-2015-308673.
- Bibiloni, M., Pons, A., & Tur, J. A. (2013). Prevalence of overweight and obesity in adolescents: a systematic review. *ISRN obesity*, 392747. <https://doi.org/10.1155/2013/392747>.
- Bilińska I., & Kryst Ł. (2017). Effectiveness of a school-based intervention to reduce the prevalence of overweight and obesity in children aged 7-11 years from Poznań (Poland). *Anthropol Anz*, 7, 89-100
- Borge, M. J. N., Canser, P. J., Pablos, A. S., Lanza, M. T. A., Guerra, O. A., Ruiz, I. et al. (2015). Hábitos sedentarios en adolescentes escolarizados de Cantabria. *Retos*, 27, 3–7.
- Bojanic, D., Ljubojevic, M., Krivokapic, D., & Gontarev, S. (2020). Waist circumference, waist-to-hip ratio, and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Macedonian adolescents. Percentiles de referencia de circunferencia de la cintura, relación cintura-cadera y relación cintura-altura para la obesidad abdominal de los adolescentes macedonios. *Nutricion hospitalaria*, 37(4), 786–793. <https://doi.org/10.20960/nh.03006>
- Branca, F., Lobstein , T., & Nikogosian, H. (2007). *The challenge of Obesity in the WHO European Region and the strategies for response*. Organización Mundial de la Salud. Copenhagen.

- Brown, E. C., Buchan, D. S., Cavana, J., Baker, J. S., Wyatt, F. B., & Kilgore, J. L. (2016). Fit for school: Results of a 10- week school-based child healthy weight pilot intervention for primary school students. *Int. J. Health Promot. Educ.*, *54*, 229–244, doi:10.1080/14635240.2016.1157511.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, *54*(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Cabañas, M. (2008). *Antropometría e índices de salud*. Sociedad española de dietética y ciencias de la alimentación. Madrid. SEDCA.
- Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., Geremia, C., & Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Prev. Med.*, *81*, 67–72, doi:10.1016/j.ypmed.2015.08.006.
- Cáceres, C. M. (2015). Diseño de instrumentos continuos para la evolución de la obesidad aplicables en contextos escolares [Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna]. Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna (RIULL). <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/13597>
- Chaddha, A., Jackson, E. A., Richardson, C.R., & Franklin, B.A. (2017) Technology to Help Promote Physical Activity. *Am. J. Cardiol.*, *119*, 149–152, doi:10.1016/j.amjcard.2016.09.025.
- Chen, H., Sun, H., Chen, H., & Sun, H. (2017). Effects of active videogame and sports, play, and active recreation for kids physical education on children's health-related fitness and enjoyment. *Games Health J.*, *6*, 312–318.
- Cristi, C., Celis, C., Ramírez, R., Aguilar, N., Álvarez, C., y Rodríguez, F. (2015). Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista Médica Chile* *143*, 189-190.

- Corrêa, M. M. (2019). The ability of waist-to-height ratio to identify health risk. *Revista de Saúde Pública*, 53(66), 1–12.
- Dantas, R. R., & Silva, G. (2019). The role of the obesogenic environment and parental lifestyles in infant feeding behavior. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 37(3), 363–371. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;3;00005>.
- De Bourdeaudhuij, I., Van Cauwenberghe, E., Spittaels, H., Oppert, J. M., Rostami, C., Brug, J., Van Lenthe, F., Lobstein, T., & Maes, L. (2011). School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: A systematic review within the HOPE project. *Obes. Rev.*, 12, 205–216.
- Delia, M. A. (2010). *Factores de riesgo cardiovascular y nutrición en la infancia y la adolescencia: estudio Carmona*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Demetriou, Y., & Honer, O. (2012). Physical activity interventions in the school setting: A systematic review. *Psychol. Sport Exerc.*, 13, 186–196, doi:10.1016/j.psychsport.2011.11.006.
- Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. ed. 2017. Sao Paulo (SP): BIREME / OPS / OMS. 2017 [actualizado 2017 May 18; citado 2017 Jun 13]. Disponible en: <http://decs.bvsalud.org/E/homepagee.htm>
- De Onis, M. (2004). The use of anthropometry in the prevention of childhood overweight and obesity. *International Journal of Obesity*, 28, 81–85.
- Donaldson, L. (2009). *Annual report of the Chief Medical Officer 2010*. London: DH.
- Eather, N., Morgan, P. J., & Lubans, D. R. (2013). Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: Results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial. *Prev. Med.*, 56, 12–19.
- Edginton, C. R., & Chin, M. K. (2010). World Leisure leaders support the Global Forum on Physical Education Pedagogy. *World Leisure Journal*, 532, 155–157.
- Ennis, C. D. (1999). Communicating the value of active, healthy lifestyles to ban students. *Quest*, 512, 164–169.

- Eun-Gyong, Y. (2016). Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Korean J Pediatr*, 59(11), 425–431.
- Ezquerro, E. A., Vázquez, J. M. C., y Barrero, A. A. (2008). Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *Revista española de cardiología*, 61(7), 752–764.
- Flegal, K. M., & Ogden, C. L. (2011). Childhood obesity: are we all speaking the same language? *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 2(2), 159S–166S.
- Federal Ministry of Health HAGaBUFHA (2013). Austrian recommendations for healthy exercise.
- Friedemann, C., Heneghan, C., Mahtani, K., Thompson, M., Perera, R., & Ward, A. M. (2012). Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*;345:e4759.
- 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., y Dal Re Saavedra, M. Á. (2021). Situación ponderal de la población escolar de 6 a 9 años en España: resultados del estudio ALADINO 2019 [Weight status in the 6- to 9-year-old school population in Spain: results of the ALADINO 2019 Study]. *Nutricion hospitalaria*, 38(5), 943–953. <https://doi.org/10.20960/nh.03618>
- German Federal Ministry for Health. National recommendations for physical activity and physical activity promotion (2016). Available from: www.sport.fau.de/files/2015/05/National-Recommendations-for-Physical-Activity-andPhysical-Activity-Promotion.pdf.
- Gomez, S. F., Casas-Esteve, R., Subirana, I., et al. (2018). Effect of a community-based childhood obesity intervention program on changes in anthropometric variables, incidence of obesity, and lifestyle choices in Spanish children aged 8 to 10 years. *Eur J Pediatr*; 177, 1531-1539
- Gómez-Martínez, S., Martínez-Gómez, D., Perez de Heredia, F., Romeo, J., Cuenca-Garcia, M., Martín-Matillas, M., Castillo, M., Rey-López, J. P., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L., & Marcos, A. (2012). Eating habits and total and abdominal fat in

- Spanish adolescents: influence of physical activity. The AVENA study. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 50(4), 403–409. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2011.08.016>
- Grace J., Biggs, C., Naicker, A., & Moss, S. (2021). Effect of Physical Activity and Nutrition Education on Body Mass Index, Blood Pressure and Biochemical Variables in Overweight and Obese Adolescents. *Annals of Global Health*; 87(1): 9, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.5334/aogh.3147>
- Grydeland, M., Bjelland, M., Anderssen, S. A., Klepp, K. I., Bergh, I. H., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., & Lien, N. (2014). Effects of a 20-month cluster randomised controlled school-based intervention trial on BMI of school-aged boys and girls: The HEIA study. *Br. J. Sports Med.*, 48, 768–773, doi:10.1136/bjsports-2013-092284.
- Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., & Retallack, J. E. (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: A meta-analysis. *Cmaj.*, 180, 719–726, doi:10.1503/cmaj.080966.
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., & Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation*; 126(1), 126–32.
- Hollis, J. L., Sutherland, R., Campbell, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Nathan, N., Wolfenden, L., Okely, A. D., Davies, L., Williams, A., et al. (2016). Effects of a ‘school-based’ physical activity intervention on adiposity in adolescents from economically disadvantaged communities: Secondary outcomes of the ‘Physical Activity 4 Everyone’ RCT. *Int. J. Obes.*, 40, 1486–1493, doi:10.1038/ijo.2016.107.
- Iglesias, L. (2013). Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 18(2), 88–93
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Encuesta Europea de Salud en España*. Ministerio de Sanidad
- International Obesity Task Force (IOTF). (2002). *Obesity in Europe—the case for action*. London: International Obesity Task Force and European Association for the Study of Obesity.

- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Review Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 740, 1–16.
- Jacobs, E. J. et al. (2010). Waist circumference and all-cause mortality in a large US cohort. *Arch. Intern. Med.* 170, 1293–1301.
- Ji, M., Tang, A., Zhang, Y., Zou, J., Zhou, G., Deng, J., Yang, L., Li, M., Chen, J., Qin, H., & Lin, Q. (2018). The Relationship between Obesity, Sleep and Physical Activity in Chinese Preschool Children. *International journal of environmental research and public health*, 15(3), 527. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030527>
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E. et al. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22, 73–107.
- Kahn, H. S., El ghormli, L., Jago, R., Foster, G. D., McMurray, R. G., Buse, J. B., Stadler, D. D., Treviño, R. P., Baranowski, T., & HEALTHY Study Group (2014). Cardiometabolic risk assessments by body mass index z-score or waist-to-height ratio in a multiethnic sample of sixth-graders. *Journal of obesity*, 2014, 421658. <https://doi.org/10.1155/2014/421658>
- Khoury, M., Manhlhiot, C., & McCrindle, B. W. (2013). Role of the waist/height ratio in the cardiometabolic risk assessment of children classified by body mass index. *J Aman Coll Cardiol.* 62(8):742-51.
- Kipping, R. R., Howe, L. D., Jago, R., Campbell, R., Wells, S., Chittleborough, C. R., Mytton, J., Noble, S. M., Peters, T. J., & Lawlor, D. A. (2014). Effect of intervention aimed at increasing physical activity, reducing sedentary behaviour, and increasing fruit and vegetable consumption in children: Active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomized controlled trial. *BMJ*, 348, g3256, doi:10.1136/bmj.g3256.
- Kumar, B., Robinson, R., & Till, S. (2015). Physical activity and health in adolescence. *Clinical medicine (London, England)*, 15(3), 267–272. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.15-3-267>.

- Kvaavik, E., Tell, G., & Klepp K. I. (2003). Predictors and tracking of body mass index from adolescence into adulthood follow-up of 18 to 20 years in the Oslo Youth Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 57, 1212–1218.
- Lamboglia, C. M. G. F., da Silva, V. T. B. L., de Vasconcelos Filho, J. E., Pinheiro, M. H. N. P., da Munguba, M. C. S., Silva Júnior, F. V. I., de Paula, F. A. R., & da Silva, C. A. B. (2013). Exergaming as a strategic tool in the fight against childhood obesity: A systematic review. *J. Obes.*, 2013, 438364.
- Lau, X. C., Wong, Y. L., Wong, J. E., Koh, D., Sedek, R., Jamil, A. T., Oon Ng, A. L., Hazizi, A.S., Ruzita, A. T., & Poh, B. K. (2019). Development and Validation of a Physical Activity Educational Module for Overweight and Obese Adolescents: CERGAS Programme. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 16, 1506; doi:10.3390/ijerph16091506.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., Katzmarzyk, P.T., et al. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 380:219–29. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- Leech, R. M., McNaughton, S. A., & Timperio, A. (2014). The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *Int J Behav Nutri Phys Act.*;11:4.
- Legetic B. (2004). Globesidad, epidemia del siglo XXI. *Medwave*, 4(11):e2578. doi: 10.5867/medwave.2004.11.2578.
- Ley de *seguridad alimentaria y nutrición* (LSAN) 17/2011, de 5 de julio de 2011. BOE núm. 160, 6 de julio de 2011, 71283–71319.
- Ley Orgánica (LOCE) 10/2002, de 23 de diciembre de 2002, de *Calidad de la Educación*. BOE núm. 307, de 24 de diciembre de 2002, 45188–45220.
- Ley Orgánica (LOE) 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. BOE núm. 116, de 4 de mayo de 2006, 17158–17207.
- Ley Orgánica (LOGSE) 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de *Ordenación General de Sistema Educativo*. BOE núm. 238, de 4 de octubre de 1990, 28927–28942.

Ley Orgánica (LOMCE) 8/2013, de 9 de diciembre de 2013, para la *Mejora de la Calidad Educativa*. BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, 97858–97921.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, *por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953.

Li, X. H., Lin, S. T., Guo, H. X., Huang, Y. L., Wu, L. J., Zhang, Z. L., Ma, J., & Wang, H. J. (2014). Effectiveness of a schoolbased physical activity intervention on obesity in school children: A nonrandomized controlled trial. *BMC Public Health*, *14*, doi:10.1186/1471-2458-14-1282.

Lindman, N. T. (1999). *Market segmentation to establish priorities for physical activity: Use of qualitative methods*. Tesis doctoral. Brigham Young University. Department of Health Science.

Llauradó, E., Tarro, L., Morina, D., et al. (2018). Follow-up of a healthy lifestyle education program (the EdAl study): four years after cessation of randomized controlled trial intervention. *BMC Public Health*, *18*: 104.

Lobstein, T., Baur, L., & Uauy R. for the IASO International Obesity Task Force. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, *5*(1), 4–85.

Madsen, K., Linchey, J., Gerstein, D., Ross, M., Myers, E., Brown, K., & Crawford, P. (2015). Energy Balance 4 Kids with Play: Results from a Two-Year Cluster-Randomized Trial. *Child. Obes.*, *11*, 375–383, doi:10.1089/chi.2015.

Malecka-Tendera, E., & Molnar D. Hormonal and metabolic changes. en: Burniat W, Cole T, Lissau I, Poskitt E. (2002). Child and Adolescent Obesity. Causes and Consequences; Prevention and Management. *Cambridge University Press*, 189–220.

Magnusson, K. T., Hrafnkelsson, H., Sigurgeirsson, I., Johannsson, E., & Sveinsson, T. (2012). Limited effects of a 2- year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7- year-old children. *Health Educ. Res.*, *27*, 484–494, doi:10.1093/her/cys049.

Mannan, M., Mamun, A., Doi, S., & Clavarino, A. (2016). Prospective Associations between Depression and Obesity for Adolescent Males and Females- A Systematic Review

- and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *PloS one*, *11*(6), e0157240. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157240>.
- Marrero-Gordillo, N., Álvarez, P., Marrero-Díaz, M., y Hernández-Abad, F. (2015). Valoración de un nuevo método de estimación de la grasa corporal: su utilidad en el sistema de clasificación de luchadores de Lucha Canaria. *Majorensis*, *11*, 28-36.
- McCrabb, S., Lane, C., Hall, A., Milat, A., Bauman, A., Sutherland, R., et al. (2019). Scaling up evidence-based obesity interventions: a systematic review assessing intervention adaptations and effectiveness and quantifying the scale-up penalty. *Obes Rev.*; *20*(7):964–82. <https://doi.org/10.1111/obr.12845>.
- Méndez, C. D., y Benito, C. G. (2008). *Conclusiones: problemáticas actuales en torno a la alimentación, el consumo y la salud. Alimentación, consumo y salud*. Fundación "La Caixa", 247–267.
- Moreiras, G. V. (2013). Obesidad y sedentarismo en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer? (Suplemento Completo). *Nutrición Hospitalaria*, 28s05.
- Moreno, L. A., Mesana, M. I., Fleta, J., Ruiz, J. R., González–Gross, M. M., Sarría, A. et al. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Annals Nutrition & Metabolism*, *49*, 71–6.
- Murphy, M. H., Lahart, I., Carlin, A., & Murtagh, E. (2019). The effects of continuous compared to accumulated exercise on health: A meta-analytic review. *Sports Med.*, *49*, 1585–1607.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J. J., Wells, J. et al. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS medicine*, *4*(3), e97, 476–488.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA*, *295*, 1549–1555
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1983). *Measuring Change in Nutritional Status: Guidelines for Assessing the Impact of Supplementary Feeding Programmes for Vulnerable Groups*. Ginebra: OMS.

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (200). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Ginebra:OMS.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). *Diet, nutrition & the prevention of chronic diseases*. World Health Organization FAO expert consultation. Ginebra. OMS.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (21 de febrero de 2017). *Obesidad y sobrepeso*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (13 de septiembre de 2019). *Report of the Commission on Ending Childhood Obesity*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/9789241510066_eng.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Un reporte sobre la salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (9 de junio de 2021). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ottawa Hospital Research Institute and the University of Oxford. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2015 Available from: <http://www.prisma-statement.org/>.
- Pareja-Sierra, S. L., Roura-Carvajal, E., Mila-Villarroel, R., y Adot Caballero A. (2018). Estudio y promoción de hábitos alimentarios saludables y de actividad física entre los adolescentes españoles: programa TAS (tú y Alicia por la salud). *Nutr Hosp*, 35 4:121-129 doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2137>
- Prentice, A. M., & Jebb, S. A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity Reviews*, 2(3), 141–147. [PubMed: 12120099]
- Piazza, N. (2005). La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 1031, 5–6.
- Piero, A. D., Rodríguez–Rodríguez, E., González–Rodríguez, L. G., y López–Sobaler, A. M. (2014). Sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares españoles. *Revista chilena de nutrición*, 41(3), 264–271

- Raich, R. M. (2004). Una perspectiva desde la Psicología de la salud de la imagen corporal. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 22, 15–27.
- Rito, A. I., Carvalho, M. A., Ramos, C., et al. (2013). Program Obesity Zero (POZ)-a community-based intervention to address overweight primary-school children from five Portuguese municipalities. *Public Health Nutr.*, 16, 1043-1051
- Rodríguez, M. (2006). *Estudio de la Leptina como factor de riesgo cardiovascular en la población de la Palma, La Gomera y El Hierro*. Tesis doctoral. La Laguna. Universidad de la Laguna.
- Rodríguez, B. (2013). *Evaluación de una estrategia grupal y multidisciplinar de cambio de estilo de vida en obesidad (Programa EGO)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Rodríguez, J. H. (2018). Utilidad del índice cintura / cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1–16.
- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B. A., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., Eckel, R. H., Matsuzawa, Y., & Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature reviews. Endocrinology*, 16(3), 177–189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., et al. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.*; 392(10159):1736–88.
- Rubio, M. A., Salas-Salvadó, J., Barbany M., Moreno, B., y grupo colaborativo de la SEEDO. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*, 128, 84–96.
- Salinas, J., y Vio, F. (2003) Promoción de salud y actividad física en Chile: política prioritaria. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 14(4), 281–288.

- Sallis, J. F. (2000). Age-related decline in physical activity: a synthesis of human and animal studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1598–1600.
- Santos, S. (2005). La educación física escolar ante el problema de la obesidad y el sobrepeso. *Revista Internacional de medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 519, 179–199.
- Shore, S. M., Sachs, M. L., DuCette, J. P., & Libonati, J.R. (2014). Step-Count Promotion through a School-Based Intervention. *Clin. Nurs. Res.*, 23, 402–420, doi:10.1177/1054773813485240.
- Simmonds, M., Burch, J., Llewellyn, A., et al. (2015). The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and metaanalysis. *Health Technology Assessment* 2, 19(43).
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 17(2), 95–107. <https://doi.org/10.1111/obr.12334>.
- Sigmund, E., El Ansari, W., & Sigmundova, D. (2012). Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 12, 570, doi:10.1186/1471-2458-12-570.
- Song, X., et al. (2013). Comparison of various surrogate obesity indicators as predictors of cardiovascular mortality in four European populations. *Eur. J. Clin. Nutr.* 67, 1298–1302 .
- Strath, S., Kaminsky, L., Ainsworth, B., Ekelund, U., Freedson, P., et al. (2013). Guide to the Assessment of Physical Activity: Clinical and Research Applications. A Scientific Statement From the American Heart Association. *American Heart Association. Circulation*, 128(20),2260– 2279.
- Tercedor, P. (1998). *Estudio sobre la relación entre actividad física habitual y condición física-salud en una población escolar de 10 años de edad*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

- Tian, H. L., du Toit, D., & Toriola, A. L. (2017). The effects of an enhanced quality Physical Education programme on the physical activity levels of Grade 7 learners in Potchefstroom, South Africa. *Phys. Educ. Sport Pedagog.*, 22, 35–50, doi:10.1080/17408989.2015.1072509.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., et al. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN) - terminology consensus project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 14:75. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor-Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., et al. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab.*;41(6 Suppl. 3):S311–S27.
- Urbano, J. M. (2009). *Validación de métodos antropométricos alternativos como marcadores de riesgo cardiovascular*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.
- Valentín, G. (2020). *Responsabilidad Social Deportiva Canarias*. <https://rsdcanarias.com/wp-content/uploads/2021/11/10.RSD-informe-salud.pdf>
- Vander Ploeg, K. A., McGavock, J., Maximova, K., & Veugelers, P. J. (2014). School-based health promotion and physical activity during and after school hours. *Pediatrics*, 133, e371–e378, doi:10.1542/peds.2013-2383.
- Vanini, G. (2009). Tratamiento multidisciplinario de la obesidad. *Tendencias en Medicina. Nutrimed*, 17(35), 57–64.
- Varela–Moreiras, G., Alguacil, L. F., Alonso, E., Aranceta, J., Ávila, J. M., Aznar, S., et al (2013). Obesidad y sedentarismo en el siglo XXI:¿ qué se puede y se debe hacer? *Nutrición Hospitalaria*, 28, 1–12.
- Wallhead, T. L., & Buckworth, J. (2004). The Role of Physical Education In the Promotion Of Youth Physical Activity. *Quest*, 56, 285–301.
- Wärnberg, J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Romeo, J., González–Gross, M., Moreno, L. A., et al. (2006). Estudio AVENA (Alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003–2006. *Pediatría Integral*, 1, 50–55.

- Webster, C. A., Webster, L., Russ L., Molina, S., Lee, H., & Cribbs, J. (2014). A Systematic Review of Public Health–Aligned Recommendations for Preparing Physical Education Teacher Candidates, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1–10.
- Weir, C. B., & Jan, A. (2021). BMI Classification Percentile And Cut Off Points. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Whooten, R. C., Perkins, M. E., Gerber, M. W., & Taveras, E. M. (2018). Effects of Before School Physical Activity on Obesity Prevention and Wellness. *Am J Prev Med*. 54(4): 510–518. doi:10.1016/j.amepre.2018.01.017.
- Wijnhoven, T. M. A., Raaij, V. J., Spinelli, A., Rito, A. I., Hovengen, R., Kunesova, M., et al. (2013). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative 2008: weight, height and body mass index in 6–9 year-old children. *Pediatric obesity*, 82, 79–97.
- Wu, J., Mao, D., Zhang, Y., Chen, X., Hong, P., Piao, J., Zhuo, Q., & Yang, X. (2019). Basal energy expenditure, resting energy expenditure and one metabolic equivalent (1 MET) values for young Chinese adults with different body weights. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 28(1), 35–41. [https://doi.org/10.6133/apjcn.201903_28\(1\).0006](https://doi.org/10.6133/apjcn.201903_28(1).0006)
- Yajnik, C. (2004). Clinical picture The Y-Y paradox. *The Lancet*, 363(9403), 163.
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>.
- Zermeño-Ugalde, P., Gallegos-García, V., Castro-Ramírez, R. A., y Gaytán-Hernández D., (2020 Relación del índice cintura-talla (ICT) con cintura e Índice de Cintura Cadera como predictor para obesidad y riesgo metabólico en adolescentes de secundaria". *Revista Salud Pública y Nutrición*, 19 (3), 19-27.