

ORIGINAL

## Causalidad entre factores de riesgo modificables y sobrepeso en adolescentes de 12-14 años



María Isabel Jiménez Candel<sup>a,\*</sup>, Pedro Juan Carpena Lucas<sup>a</sup>,  
Guillermo Ceballos-Santamaría<sup>b</sup>, José Mondéjar Jiménez<sup>b</sup>, Ana Belén Monreal Tomás<sup>a</sup>  
y Victoria Eugenia Lozano Pastor<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Pediatría, Hospital Virgen del Castillo, Yecla, Murcia, España

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

Recibido el 1 de junio de 2020; aceptado el 3 de agosto de 2020

Disponible en Internet el 29 de septiembre de 2020

### PALABRAS CLAVE

Sobrepeso;  
Obesidad;  
Adolescentes;  
Factores de riesgo;  
Actividad física;  
Alimentación;  
Nuevas tecnologías;  
Ambiente;  
Percepción;  
Ecuaciones  
estructurales

### Resumen

**Introducción:** España se sitúa a la cabeza europea en exceso de peso (EP) debido en parte a los cambios sociales y ambientales de las últimas décadas. El objetivo del trabajo fue estudiar los factores de riesgo modificables que condicionan el EP.

**Material y métodos:** Se autodiseñó una encuesta con los factores relacionados con la obesidad infantil, y se administró a los padres de adolescentes que cursaban primero de secundaria en 4 centros del Área V de Salud de Murcia. Se objetivó el peso, talla, perímetro abdominal e índice cintura-talla (ICT) de los alumnos, y se clasificaron en sobrepeso-obesidad. Se aplicó la técnica de reducción de dimensiones, generando factores que agruparon los ítems según materia, y se realizó una técnica multivalente para valorar la relación de dependencia entre las variables y el EP.

**Resultados:** Fueron incluidos 421 alumnos, el 28 y el 35% con EP y obesidad abdominal, respectivamente. El análisis factorial agrupó los ítems en 4 factores: alimentación, actividad física, tecnologías y entorno, existiendo un subapartado de percepción corporal. El modelo de ecuaciones estructurales presentó un  $R^2$  de 0,440. Se obtuvo la mayor relación con el factor entorno ( $t$  2,89) y percepción ( $t$  14,61), seguido del uso de tecnologías. Además, reveló una relación directa respecto a la alimentación y la actividad física, aunque no significativa.

**Conclusiones:** La percepción familiar y el ambiente social-escolar influyen de forma importante en el desarrollo del EP. Las intervenciones de educación para la salud con inclusión de padres y profesores probablemente sean las estrategias más inteligentes y rentables.

© 2020 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Asociación Española de Pediatría. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mjimenezcandel@gmail.com](mailto:mjimenezcandel@gmail.com) (M.I. Jiménez Candel).

**KEYWORDS**

Overweight;  
Obesity;  
Risk factors;  
Physical activity;  
Feeding;  
Information  
technology;  
Social environment;  
Perception;  
Multivariate analysis

## Relationship between modifiable risk factors and overweight in adolescents aged 12-14 years

**Abstract**

*Introduction:* Spain is the European leader in over weight (O-W), partly to the social and environmental changes of the last decades. The objective of the work was to study the modifiable risk factors that lead to O-W.

*Material and methods:* A self-designed questionnaire with factors related to childhood obesity was produced, and was administered to the parents of adolescents who were attending first year of high school in four centres in Health Area V in Murcia. Weight, height, abdominal circumference and Waist-Height Index (WHI) of the students were measured, and classified as overweight-obesity. A reduction technique was applied, generating factors that grouped the items according to subject, as well as a multivalent technique to assess the dependency relationship between the variables, and the SB-OI.

*Results:* Of the 421 students included, 28 and 35% had excess weight and abdominal obesity, respectively. The factor analysis grouped the items into 4 factors: diet, physical activity, technologies, and environment, with a subsection about body perception. The structural equation model presented an  $R^2$  of 0.440. The highest relationship was obtained with the environment factor ( $t$  2.89), and perception ( $t$  14.61), followed by the use of technologies. A direct relationship was also revealed regarding diet and physical activity, although not significant.

*Conclusions:* Family perception and the social-school environment have an important influence on the development of the O-W. Health education interventions involving parents and teachers are probably the smartest and most cost-effective strategies.

© 2020 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Asociación Española de Pediatría. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

En la actualidad, el aumento en las cifras de sobrepeso y obesidad infantil suponen un importante riesgo para la salud, constituyendo un reto de salud pública. Según datos de la OMS en el año 2013 había en torno a 42 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso u obesidad a nivel mundial, 10 millones más que en 1990, y principalmente a expensas de los países desarrollados. En este contexto, España queda a la cabeza de la comunidad europea en sobrepeso-obesidad infantil, con cifras que se sitúan cerca del 20 y del 10%, respectivamente<sup>1,2</sup>, convirtiéndose así en la enfermedad crónica no transmisible y el trastorno nutricional y metabólico más prevalente en la edad pediátrica<sup>1,3</sup>.

El origen del desarrollo de la obesidad es multifactorial y poligénico, no existiendo tratamiento curativo en la actualidad, por lo que la prevención es la pieza clave. Así, sabemos que para el inicio o perpetuación de la misma intervienen diversos factores de riesgo metabólicos, psicosociales o ambientales. En los últimos años se está dando especial importancia a estos últimos ya que poseen una característica común importante, son modificables y ofrecen un posible punto de actuación para controlar esta pandemia. Es incuestionable que, debido a la globalización, los patrones de hábitos de alimentación y vida saludable han cambiado. Las dietas basadas en comida rápida, escasa actividad física, falta de horas de sueño, así como la revolución tecnológica que implica mayor uso de pantallas forman ya una nueva realidad<sup>4,5</sup>. De esta forma se podría explicar cómo los determinantes sociales y los estilos de vida

juegan un papel crucial. Además, las complicaciones derivadas de la obesidad como enfermedad crónica pueden asociar graves consecuencias para la salud<sup>6,7</sup> como enfermedades respiratorias, cardiovasculares, trastornos endocrínicos o alteraciones psicosociales entre otros; sin olvidar que algunas de estas afecciones como la aterosclerosis se inicia cada vez de forma más temprana<sup>8</sup>.

Dada la magnitud del problema y con el objetivo de minimizar los factores de riesgo asociados a la obesidad, se están llevando a cabo desde distintas instituciones, abordajes para orientar desde la infancia a la adquisición de hábitos saludables<sup>2,9,10</sup>. No debemos olvidar que los períodos más sensibles o de mayor riesgo para desarrollar sobrepeso u obesidad son el primer año de vida y la pubertad, ya que en ellas se adquieren las conductas que perpetuarán a lo largo de sus vidas<sup>11,12</sup>; según la *Food and Agriculture Organization* (FAO) 4 de cada 5 niños obesos lo seguirán siendo en la edad adulta. Estas estrategias dirigidas principalmente a disminuir la morbimortalidad, aumentar la calidad de vida y disminuir el gasto sanitario secundario a ello están consiguiendo resultados, pero la efectividad mostrada no alcanza las necesidades actuales<sup>13</sup>, pues en países como España la tendencia parece seguir en aumento<sup>14,15</sup>.

El abordaje de esta enfermedad presenta un problema de tal magnitud que precisa de estudios que ayuden a desarrollar opciones preventivas que permitan un mayor resultado con menor consumo de recursos. Por ello, el objetivo del trabajo es estudiar los factores de riesgo modificables que condicionan con mayor potencia el sobrepeso-obesidad infantil y así plantear

estrategias de prevención dirigidas, personalizadas y más eficaces.

## Material y métodos

Estudio transversal en el que se incluyeron alumnos de primer curso de educación secundaria del Área de Salud V de la Región de Murcia durante los cursos escolares 2017-2018 y 2018-2019. Se propuso participar a los 7 centros educativos del área, 4 aceptaron participar (3 públicos y uno concertado); el resto rechazaron participar por falta de tiempo en el calendario académico. Teniendo en cuenta la población del área en este rango de edad, se calculó un tamaño muestral mínimo de 350 niños con un error máximo del 4,92% y un intervalo de confianza del 95%, seleccionándose los individuos respetando proporcionalidad entre centros. El proceso de recogida de datos se llevó a cabo en 2 fases, en la primera se administró una encuesta a los padres diseñada por el equipo investigador, y en la segunda se obtuvo la antropometría de los alumnos. El proyecto fue aceptado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia.

Para el desarrollo de la encuesta se llevó a cabo una revisión de la literatura sobre las principales variables de riesgo de sobrepeso-obesidad: alimentación, actividad física, tecnologías, rendimiento escolar, relaciones personales y sociales, satisfacción personal y autoconcepto. Posteriormente el equipo debatió los ítems más relevantes que debían conformar el instrumento para dar cabida a los aspectos fundamentales relacionados con la obesidad infantil que no se veían reflejados en los cuestionarios habituales. La encuesta contó finalmente con 51 ítems con escala tipo Likert de 0-10 que permitiría su posterior análisis y comparación. A continuación, se envió al domicilio de cada familia un ejemplar de la encuesta resultante para ser cumplimentada por los padres junto a una hoja explicativa con la información referente al estudio, el carácter voluntario, el anonimato de las respuestas y la confidencialidad, así como un consentimiento informado.

Por otro lado, durante la segunda fase el equipo sanitario se desplazó hasta los centros y realizó las medidas antropométricas de los adolescentes en un aula acondicionada para ello. Estas se determinaron con los participantes descalzos y ropa ligera. Se obtuvieron peso, talla y perímetro abdominal (PA) utilizando una cinta métrica, una báscula y un tallímetro homologados. Todas las medidas fueron tomadas por la misma persona en 2 ocasiones y se anotó la media. Tras recopilación de datos se clasificaron los sujetos en normopeso o exceso de peso (EP), incluyendo en este grupo a aquellos niños con sobrepeso u obesidad. La clasificación fue llevada a cabo según el índice de masa corporal (IMC) y el PA según *Z-score* para sexo y edad siguiendo referencias nacionales<sup>16,17</sup>, y mediante el índice cintura-talla (ICT) utilizando puntos de corte establecidos<sup>18</sup>. Dada la falta de consenso en los referentes poblacionales y los puntos de corte para clasificar el EP, se utilizaron 3 marcadores diferentes para crear la variable respuesta e intentar reducir errores y así minimizar las limitaciones de cada uno de los procedimientos.

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS® 18.0 y SmartPLS 2.0. Previamente al estudio multivariante, se realizó un análisis factorial para

determinar si las *p* variables originales estaban correlacionadas entre sí o no. Para verificar la idoneidad del análisis se llevó a cabo el estudio de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin y el test de esfericidad de Bartlett; se aceptaron como efectivos valores superiores a 0,7<sup>19</sup>. Tras comprobar la inexistencia de impedimentos se aplicó técnica de reducción de dimensiones, seleccionando aquellas preguntas que presentaban carga factorial superior a 0,3; quedando los ítems más destacados en agrupaciones que se etiquetaron según materia. Por último, para estudiar la relación causa/efecto entre las dimensiones obtenidas y el EP infantil, y teniendo en cuenta la ausencia de normalidad y la orientación predictiva, se llevó a cabo un modelo de ecuaciones estructurales bajo la metodología de mínimos cuadrados parciales (PLS)<sup>20,21</sup>; a través del cual, además se obtienen el signo y la intensidad de dicha relación. Se aceptaron valores de correlación de cada ítem por encima de 0,7, un grado de significación para cada dimensión con valor *t* superior a 1,96 (95% de confianza) y un resultado final con *R* cuadrado (*R*<sup>2</sup>) mayor de 0,1<sup>22</sup>. Apoyados en la literatura se propusieron las hipótesis mediante los siguientes supuestos:

- Hipótesis 1 (H1): una menor actividad física influye de forma positiva en la aparición de EP.
- Hipótesis 2 (H2): los malos hábitos de alimentación influyen de forma positiva en la aparición de EP.
- Hipótesis 3 (H3): un ambiente social y escolar desfavorable influye de forma positiva en la aparición de EP.
- Hipótesis 3.2 (H3.2): la percepción equivocada de los padres acerca del peso de sus hijos influye de forma positiva en la aparición de EP.
- Hipótesis 4 (H4): el uso excesivo de las nuevas tecnologías influye de forma positiva en la aparición de EP.

## Resultados

De una muestra elegible de 567 adolescentes aceptaron participar 421 alumnos (74,2%), 5 fueron excluidos por presentar enfermedad crónica (síndrome de Turner, hipotiroidismo no controlado, síndrome trico-rino-falángico, diabetes tipo MODY y un alumno con movilidad reducida). La mayoría de las encuestas fueron cumplimentadas por las madres (82%), un 15% por los padres, un 1% por ambos y un 2% por otros cuidadores. Finalmente se reclutaron 416 adolescentes con una media de edad de 12,8 ± 0,62 desviación estándar (DE) años, de los cuales el 52% fueron mujeres. Se detectó un 28,6% de EP según IMC, un 33,4% según PA y, por último, un 35,1% de acuerdo al ICT (tabla 1). En relación a la percepción corporal que los padres tenían acerca de sus hijos, el 32% no apreciaba el EP en estos.

El estudio de pertinencia previo al análisis factorial mostró una medida de adecuación muestral KMO de 0,752. La matriz de componentes rotados resultante del análisis mostró 26 ítems divididos en 4 dimensiones que se denominaron: alimentación (AL), actividad física (AF), tecnologías de la comunicación y la información (TIC) y entorno (EN). Tras el análisis de ecuaciones estructurales para optimizar los ítems más relevantes; estos se redujeron a 14 con la misma distribución dimensional inicial, pero con un subgrupo en EN referente a la percepción de los padres sobre el peso de sus

**Tabla 1** Variables sociodemográficas de la muestra

Alumnos (n: 416)		
	Varones (n: 200)	Mujeres (n: 216)
Tasa de participación		74,2%
Edad media (años); $\pm$ DE		12,8 $\pm$ 0,62
Peso medio; kg	50,7	51,4
Talla media; cm	155,9	154,6
IMC medio	20,6	21,4
PA medio; cm	74,3	69,6
ICT medio	0,47	0,45
Progenitores (n: 815)		
	Padres (n: 400)	Madres (n: 415)
Tasa de participación; %	97,11	99,75
Edad media (años)	45,23 $\pm$ 4,98	42,63 $\pm$ 5,3
Nivel de estudios		
Sin estudios; n (%)	20 (4,8)	14 (3,4)
Estudios primarios; n (%)	169 (40,6)	169 (40,6)
Estudios secundarios; n (%)	145 (4,9)	137(32,9)
Estudios universitarios; n (%)	66 (15,9)	95 (22,9)
Sin datos; n (%)	16 (3,8)	1 (0,2)

DE: Desviación estándar; ICT: índice cintura-talla; IMC: índice de masa corporal; PA: perímetro abdominal.

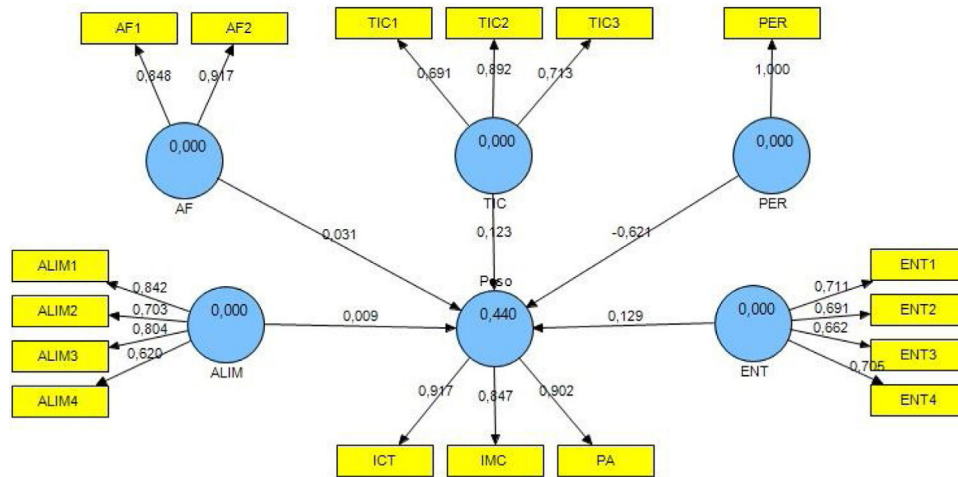
**Tabla 2** Distribución de ítems en dimensiones tras análisis multivariante de ecuación estructural

	Indicador	Factor estandarizado de ponderación
Actividad física	1. Practica todos los días algún tipo de ejercicio durante al menos 60 min	0,848
	2. Practica alguna actividad extraescolar deportiva como fútbol, patinaje, tenis, baile. . .	0,917
Alimentación	1. Come fruta todos los días	0,842
	2. Come verduras o ensaladas todos los días	0,703
	3. Come pescado varias veces a la semana	0,804
	4. Come legumbres varias veces a la semana	0,620
Entorno	1. Saca buenas notas en el colegio	0,711
	2. Le gusta trabajar en grupo	0,691
	3. Le gusta conocer gente nueva	0,662
	4. Tiene muchos amigos	0,705
Percepción	1. ¿Cree que su hijo debería perder peso para estar mejor?	1
Nuevas tecnologías	1. Utiliza el ordenador, teléfono móvil o la tablet para conectarse a Internet	0,691
	2. Utiliza el ordenador, teléfono móvil o la tablet para hablar con sus amigos	0,892
	3. Su hijo se enfada cuando alguien le molesta mientras utiliza el móvil	0,713

hijos (tabla 2). El análisis del modelo estructural presentó un  $R^2$  de 0,440 y una validación con valores por encima de lo recomendado; se muestran los principales resultados del análisis en la figura 1. La validación de los modelos y las escalas puede verse en la tabla 3, obteniendo valores por encima de lo recomendado en la mayoría de casos. Con respecto al análisis de la varianza extraída (AVE) se observa como las variables latentes cumplen con la validez convergente presentando en todos los casos valores muy próximos o por encima del 0,50. La tabla 4 verifica los supuestos teóricos y a tal efecto se incluyen los efectos directos. En sus estadísticas  $t$  y valores  $p$  estimados mediante *bootstrapping*

se contrastan todas las hipótesis salvo las referentes a AF y AL.

En las tablas 2 y 4 se muestra el contraste de hipótesis. Comenzando con la H1, la AF tuvo una magnitud directa y positiva del 0,031 sobre el efecto del EP infantil, aunque esta no se estableció de forma significativa por lo que se aceptó la hipótesis nula. Las variables del grupo que más condicionaron dicho factor fueron las correspondientes a realizar actividades deportivas extraescolares y a seguir las recomendaciones de la OMS de 60 min diarios de ejercicio físico. El factor generado con ítems referentes a AL (H2) presentó una magnitud positiva del 0,009 sobre el EP



**Figura 1** Estimación del modelo de ecuaciones estructurales. ALIM: alimentación; AF: actividad física; TIC: tecnologías de la comunicación y la información; ENT: entorno; ICT: índice cintura-talla; IMC: índice cintura cadera; PA: perímetro abdominal.

**Tabla 3** Validación de los modelos y las escalas. Mediciones de confiabilidad

	AVE	Fiabilidad compuesta	R <sup>2</sup>	Alfa de Cronbach	Comunalidad	Redundancia
Ac. física	0,77929	0,875791		0,72183	0,77929	
Alimentación	0,558466	0,833075		0,762041	0,558465	
Entorno	0,479616	0,786504		0,674922	0,479616	
Percepción	1	1		1	1	
Peso	0,790783	0,918873	0,439646	0,867129	0,790783	0,010104
N. tecnologías	0,593778	0,812227		0,680039	0,593777	

AVE: análisis de la varianza extraída; R<sup>2</sup>: R cuadrado.

**Tabla 4** Contraste de hipótesis entre las distintas dimensiones y el sobrepeso u obesidad

	Muestra original (O)	Muestra principal (M)	Desviación estándar (STDEV)	Error estándar (STERR)	Estadísticas T ( O/STERR )
Ac. física → peso	0,031067	0,032281	0,043715	0,043715	0,710662
Alimentación → peso	0,009133	0,020465	0,05287	0,05287	0,172746
Entorno → peso	0,129406	0,138914	0,044756	0,044756	2,891359 <sup>a</sup>
Percepción → peso	-0,621011	-0,613429	0,042494	0,042494	14,614044 <sup>a</sup>
N. tecnologías → peso	0,123488	0,123507	0,05482	0,05482	2,252627 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Valores con grado de significación del 0,05.

infantil, presentando un valor  $t=0,172$ ; por lo que también se aceptó la hipótesis nula. Dentro de las variables estudiadas en AL las más influyentes fueron las referentes al consumo de frutas y pescado. En cuanto a H3 (EN), se observó una relación directa y estadísticamente significativa con el desarrollo de EP. Se encontró una magnitud del 0,129 y un  $t=2,89$ , rechazando por tanto la hipótesis nula. Los ítems de mayor potencia fueron el rendimiento escolar y al número de amigos. Se creó un subapartado en este grupo (H3.2) referente a percepción corporal que mostró una relación de gran potencia y clara significación, aunque en este caso de forma negativa. Presentó una magnitud de  $-0,621$

con un valor  $t$  de 14,61 ( $p<0,001$ ), rechazándose la hipótesis nula. Se demostró de esta manera la gran influencia que ejerce la percepción corporal de los padres sobre el desarrollo de EP en sus hijos y, por otro lado, se evidenció que dicha percepción es errónea en muchos casos. Por último, tras el análisis de la H4 se confirmó la relación entre el abuso de TIC y el EP infantil, de forma directa y estadísticamente significativa. Con una magnitud del 0,12 y un valor  $t=2,25$ . Se rechazó hipótesis nula. Los ítems de mayor relevancia fueron utilizar aparatos electrónicos para la comunicación con sus amigos y la presencia de conflictos por el uso del teléfono móvil.

## Discusión

El trabajo pretende estudiar la causalidad multifactorial en el desarrollo del EP en los adolescentes. Hasta el momento ha sido bien estudiada la relación entre la obesidad infantil y determinados factores como el sedentarismo, las dietas hipercalóricas, el uso abusivo de pantallas, el ambiente obesogénico tanto familiar como escolar o la percepción corporal errónea que los padres tienen respecto a sus hijos<sup>4,5,23,24</sup>. El uso de este cuestionario inédito autodiseñado por el equipo investigador ha supuesto una mejora respecto a instrumentos previos ya que además de integrar dichas áreas que influyen en la salud ha empleado una escala de respuesta homogénea que obtiene datos cuantificables, es fácil de interpretar y podría ser utilizada en otros ámbitos como el sanitario. El análisis factorial ha permitido agrupar las variables estudiadas en dimensiones y el modelo de ecuaciones estructurales ha determinado qué factores de riesgo modificables promueven la aparición de EP y en qué medida, con ello se puede llevar a cabo una interpretación de los resultados más práctica.

Se han detectado cifras de EP similares a las descritas en la literatura con los mismos patrones de referencia, según el IMC (28,6%) frente al 32% en el estudio de la Región de Murcia<sup>25</sup>, un 33,6% según el PA ligeramente superior al casi 30% encontrado por Pérez-Ríos et al.<sup>26</sup> y similar al 31% según ICT de Calderón et al. (31%)<sup>27</sup>. Atendiendo a que las curvas nacionales de Orbeagoz tienden a infravalorar el sobrepeso; para corregir dicha limitación, se incluyeron el ICT y el PA que además son mejores indicadores de grasa abdominal y riesgo metabólico<sup>27,28</sup>.

Si analizamos cada una de las hipótesis debemos destacar según la potencia de la asociación y significancia lo siguiente: el mayor condicionante para el desarrollo del EP encontrado fue la percepción corporal de los padres, lógicamente cuando no son conscientes del problema raramente inician medidas para combatirlo. En la literatura se ha determinado que la percepción corporal de los padres sobre sus hijos en la mayoría de ocasiones es errónea; según estudios nacionales entre un 50 y un 60% no perciben el EP en sus hijos<sup>2,4,29,30</sup>, lo que podría explicar la escalada en cifras de EP pese a las diversas intervenciones. Dada la tendencia a infravalorar el sobrepeso-obesidad de forma general, se deberían plantear cambios en los programas de intervención comenzando por incluir a las familias. En cuanto a influencia, el segundo factor detectado ha sido el compuesto por preguntas referentes al EN social y escolar. Se ha evidenciado que el tipo de relación con sus iguales, la habilidad para hacer amigos, la existencia de *bullying* o la capacidad para trabajar en grupo condicionan la aparición de sobrepeso; así como que los niños obesos presentan peor autoestima y peor puntuación en las escalas de calidad de vida<sup>31</sup>. Los adolescentes pasan un tercio del tiempo en el centro escolar por lo que este puede ser uno de los ambientes modificables de mayor impacto. Todo ello nos obliga a establecer estrategias multidimensionales en las que se involucren entre otros, el profesorado; puesto que logrando un ambiente cómodo y agradable para los alumnos se podrían generar beneficios en su salud. El tercer factor influyente fue las TIC, hoy en día muchas de las horas de aprendizaje, comunicación y entretenimiento se presentan

frente de una pantalla, por lo que no sorprenden los resultados obtenidos, ya que la mayor parte de ese tiempo es a expensas de menor ejercicio<sup>27,32</sup>. A pesar de que aportan beneficios importantes como la motivación, el interés o la autonomía no debemos olvidar que existen inconvenientes como la distracción o el aislamiento; por lo que sería interesante estudiar si este nuevo método de aprendizaje pudiese producir un aumento del EP. Por último, la AF y la AL mostraron una relación directa pero no significativa con el EP. Hasta el momento se ha definido bien la relación existente entre la ausencia de ejercicio y el sobrepeso infantil<sup>32-35</sup>. Probablemente en el estudio no se ha detectado dicha causalidad por diferentes factores; entre ellos, podría deberse a que la población de estudio pertenece a un ámbito rural en el que se suele llevar una vida más activa con respecto a las zonas urbanas, como ir caminando hasta los centros escolares o jugar en la calle. Y otra de las razones puede ser debido al programa «Activa Familias» que se está llevando a cabo desde finales de 2016 en el que se promueve la realización de actividades extraescolares deportivas. Respecto a la AL, la globalización y los cambios en el ritmo de vida de la sociedad actual han afectado de manera importante y negativamente en la AL saludable. Se está produciendo un abandono progresivo de los patrones alimentarios tradicionales, y se está haciendo mayor abuso de productos procesados, hipercalóricos y de bajo perfil nutricional<sup>5,9,29</sup>. En el estudio no se encontró la relación esperada, probablemente también debido a que en las áreas rurales como la estudiada, los niños y los adolescentes muestran una mayor adherencia a la dieta mediterránea que en zonas urbanas<sup>36</sup>, al igual que ocurre en diferentes países mediterráneos<sup>37,38</sup>. Hasta el momento, los factores modificables más estudiados han sido la AL y la AF a través de intervenciones de cambio de comportamiento centradas en los niños, pero no debemos olvidar la influencia de otros factores como el ENT, la percepción corporal y los nuevos cambios tecnológicos que pueden ser igual o más condicionantes en el EP.

Como limitaciones del estudio, destacamos que se trata de un estudio transversal sobre una muestra reducida a un área de salud. Por otro lado, no se pudo llevar a cabo la aleatorización, y no se tuvieron en cuenta variables parentales o demográficas que pudieron actuar de confusoras. En un futuro plantearemos realizar estudios prospectivos en poblaciones urbanas para determinar dichos influyentes.

Para concluir, destacamos que el presente trabajo emplea una técnica estadística novedosa que muestra si existe causalidad o no y, además, nos indica en qué medida. Por otro lado, no solo se valoran los factores modificables más estudiados como la AL y el ejercicio, sino que se incluyen otros hasta el momento menos analizados. Los aspectos que condicionan en mayor medida la aparición del EP son el uso de nuevas tecnologías, el entorno social-escolar y, principalmente, la percepción corporal que los padres tienen sobre sus hijos; y que esta percepción tan influyente es errónea en muchos casos. De este modo podemos afirmar que el mayor espacio de oportunidad lo encontraríamos en actuaciones que instruyeran a los padres en la detección del EP, concienciándolos de los grandes beneficios para la salud que supondría en sus hijos un buen control del peso, así como generar un ambiente social y escolar lo más favorable posible.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- WHO Consultation. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 2000. p. 16–60.
- Agencia Española, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad S de C Sociales e Igualdad. Estudio ALADINO 2015 Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Madrid. 2016.
- Pérez EC, Sandoval MJSS. Epidemiología del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes. *Rev posgrado n.º* 179. 2008.
- Coronel Rodríguez C, Gonzalez Zorzano E, Hernandez Hernandez A, Escolar Jurado M, Garre Contreras A, Guisado Rasco MC. Encuesta epidemiológica sobre la percepción y hábitos de salud de las familias españolas sobre nutrición infantil. *Pediatr Integr*. 2017;21, 221.e-221.e.
- García-Continento X, Allué N, Pérez-Giménez A, Ariza C, Sánchez-Martínez F, López MJ, et al. Hábitos alimentarios, conductas sedentarias y sobrepeso y obesidad en adolescentes de Barcelona. *An Pediatr*. 2015;83:3–10.
- Garcés C, López Cubero L, Benavente M, Rubio R, del Barrio JL, de Oya M, et al. Factores metabólicos en la población escolar asociados a mortalidad cardiovascular en los adultos Estudio Cuatro Provincias. *Med Clin (Barc)*. 2002;118:767–70.
- Moreno LA, Gracia-Marco L. Prevención de la obesidad desde la actividad física: del discurso teórico a la práctica. *An Pediatr*. 2012;77:136e1–6.
- Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age the muscatine Study. *Circulation*. 2001;104:2815–9.
- Ballesteros Arribas JM, Dal-Re Saavedra M, Pérez-Farinós N, Villar Villalba C. La Estrategia Para La Nutrición Actividad Física Y Prevención De La Obesidad (Estrategia Naos). *Rev Esp Salud Publica*. 2007;81:443–9.
- Organization WH. Global Strategy on Diet. Physical Activity and Health. 2004.
- Redinger, Richard N. The prevalence and etiology of nongenetic obesity and associated disorders. *South Med J*. 2008;101:395–9.
- Lurbe E, Redon P. Nuevos elementos en la obesidad infantil. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019;66:137–9.
- Rajmil L, Bel J, Clofent R, Cabezas C, Castell C, Espallargues M. Intervenciones clínicas en sobrepeso y obesidad: revisión sistemática de la literatura 2009-2014. *An Pediatr*. 2017;86:197–212.
- Garrido-Miguel M, Cavero-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Rodríguez-Artalejo F, Moreno LA, Ruiz JR, et al. Prevalence and Trends of Overweight and Obesity in European Children from 1999 to 2016: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2019;173:e192430–192430.
- Rokholm B, Baker JL, Sørensen TI. The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999 - A review of evidence and perspectives. *Obes Rev*. 2010;11:835–46.
- Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Fernández A, López-Siguero JP, Sánchez E, et al. Estudio Transversal Español de Crecimiento 2008: II Valores de talla, peso e índice de masa corporal en 32.064 sujetos (16.607 varones, 15.457 mujeres) desde el nacimiento hasta alcanzar la talla adulta. *An Pediatr*. 2008;68:552–69.
- Moreno LA, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Ortega FB, Fleta J, et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: The AVENA Study. *Int J Obes*. 2007;31:1798–805.
- Marrodán MD, Martínez Álvarez JR, González-Montero De Espinosa ML, Ejeda LN, Cabañas MD, Pacheco JL, et al. Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: Ecuaciones de predicción aplicables en población infantil Española. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2011;31:45–51.
- Pérez López C. Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS. Madrid: Educacio Pearson; 2004.
- Mondéjar-Jiménez J, Vargas-Vargas MS, Sáez-Martínez FJ. Personal values in protecting the environment: The case of North America. *Environ Eng Manag J*. 2018;183:315–8.
- Becker JM, Ismail IR. Accounting for sampling weights in PLS path modeling: Simulations and empirical examples. *Eur Manag J*. 2016;34:606–17.
- Escobedo Portillo MT, Hernández Gómez JA, Estebané Ortega V, Martínez Moreno G. Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción Aplicación y Resultados. *Rev Cienc y Trab*. 2016;18:16–22.
- Sánchez-Cruz JJ, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:371–6.
- Ninatanta-Ortiza JA, Núñez-Zambrano LA, García-Flores SA, Romani Romani F. Factores asociados a sobrepeso y obesidad en estudiantes de educación secundaria. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2017;19:209–21.
- Espin Riosa MI, Pérez Flores D, Sánchez Ruiz JF, Salmerón Martínez D. Prevalencia de obesidad infantil en la Región de Murcia, valorando distintas referencias para el índice de masa corporal. *An Pediatr*. 2013;78:374–81.
- Pérez-ríos M, Santiago-pérez MI, Leis R. Exceso ponderal y obesidad abdominal en niños y adolescentes gallegos. *An Pediatr*. 2018;89:302–8.
- Calderón García A, Marrodán Serrano MD, Villarino Marín A, Martínez Álvarez JR. Valoración del estado nutricional y de hábitos y preferencias alimentarias en una población infanto-juvenil (7 a 16 años) de la Comunidad de Madrid. *Nutr Hosp*. 2019;36:394–404.
- Olza J, Gil-Campos M, Leis R, Bueno G, Aguilera C, Valle M, et al. Presence of the metabolic syndrome in obese children at prepubertal age. *Ann Nutr Metab*. 2011;58:343–50.
- Díez-Gañán L, Galán Labaca I.L.D, León Domínguez C.M, Zorrilla Torras B. Encuesta de Nutrición Infantil de la Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad de la Comunidad y Madrid. Madrid. 2008. [consultado 20 Jul 2020] Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DEncuestaNutrici%C3%B3nInfantilCM-0102.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DPortalSalud&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220618210755&ssbinary=true>.
- Salcedo V, Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F. Trends in overweight and misperceived overweight in Spain from 1987 to 2007. *Int J Obes*. 2010;34:1759–65.
- Griffiths LJ, Parsons TJ, Hill AJ. Self-esteem and quality of life in obese children and adolescents: A systematic review. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5:282–304.
- Magge SN, Goodman E, Armstrong SC, Daniels S, Corkins M, de Ferranti S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents: Shifting the focus to cardiometabolic risk factor clustering. *Pediatrics*. 2017;140:e20171603.
- Mesas AE, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, López-García E, Gutiérrez-Fisac JL, et al. Obesity-Related Eating Behaviors Are Associated with Low Physical Activity and Poor Diet Quality in Spain. *J Nutr*. 2012;142:1321–8.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their

- relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev.* 2005;6:123–32.
35. Blanco M, Veiga OL, Sepúlveda AR, Izquierdo-Gomez R, Román FJ, López S, et al. Family environment, physical activity and sedentarism in preadolescents with childhood obesity: ANOBAS case-control study. *Aten Primaria.* 2020;52:250–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>.
  36. Grao-Cruces A, Nuviola A, Fernández-Martínez A, Porcel-Gálvez AM, Moral-García JE, Martínez-López EJ. Adherencia a la dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades físicas y sedentarias. *Nutr Hosp.* 2013;28:1129–35.
  37. Farajian P, Risvas G, Karasouli K, Pounis GD, Kastorini CM, Panagiotakos DB, et al. Very high childhood obesity prevalence and low adherence rates to the Mediterranean diet in Greek children: The GRECO study. *Atherosclerosis.* 2011;217:525–30.
  38. Lazarou C, Kalavana T. Urbanization influences dietary habits of Cypriot children: The CYKIDS study. *Int J Public Heal.* 2009;54:69–77.