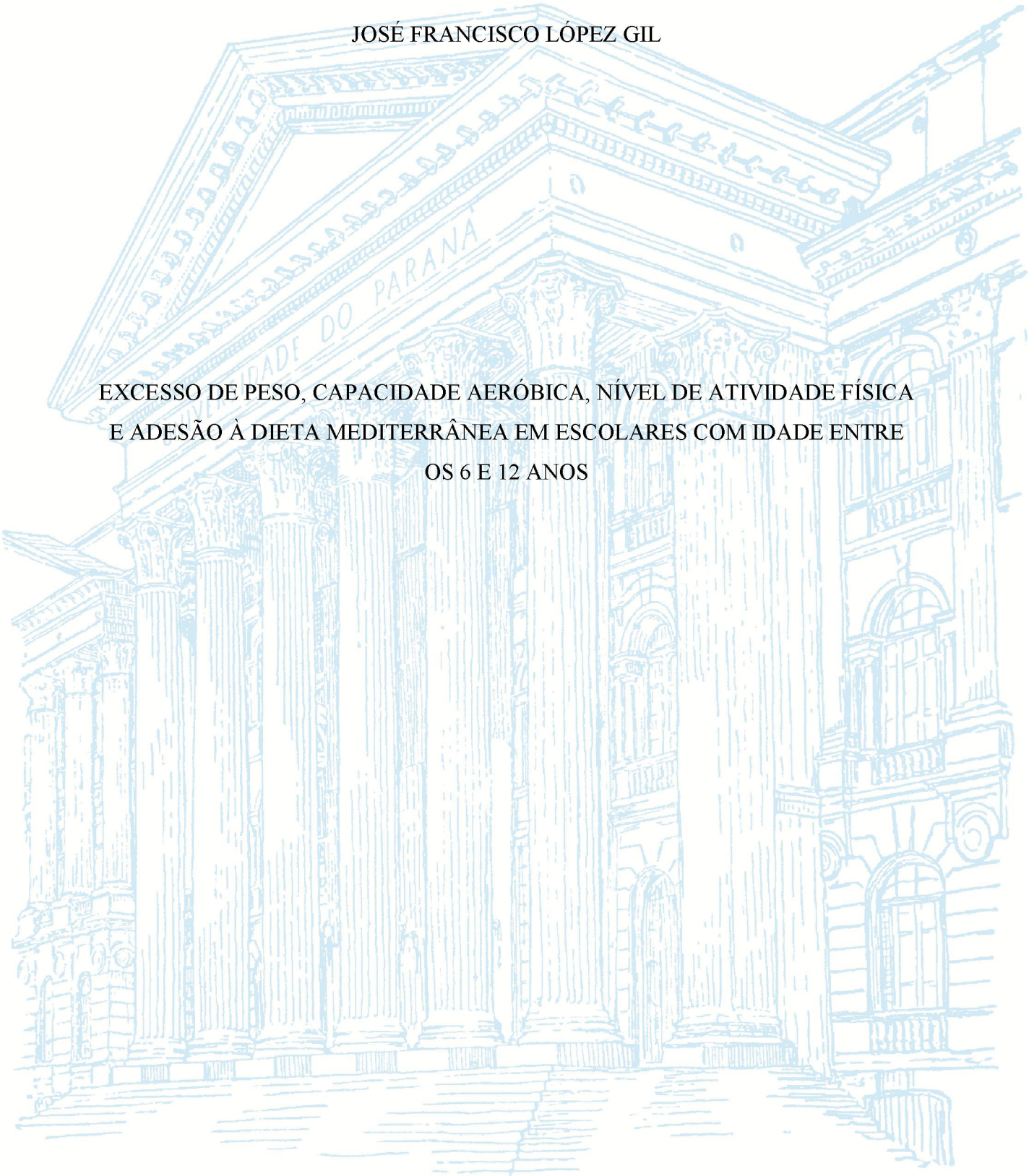
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOSÉ FRANCISCO LÓPEZ GIL



EXCESSO DE PESO, CAPACIDADE AERÓBICA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E ADESÃO À DIETA MEDITERRÂNEA EM ESCOLARES COM IDADE ENTRE OS 6 E 12 ANOS

CURITIBA

2019

JOSÉ FRANCISCO LÓPEZ GIL

EXCESSO DE PESO, CAPACIDADE AERÓBICA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E ADESÃO À DIETA MEDITERRÂNEA EM ESCOLARES COM IDADE ENTRE OS 6 E 12 ANOS

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná em regime de Cotutela com a Universidade de Murcia, Espanha, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientadores: Prof. Dr. Juan Luis Yuste Lucas (UMURCIA);
Prof. Dr. Fernando Renato Cavichiolli (UFPR)

CURITIBA

2019

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

López-Gil, José Francisco
Excesso de peso, capacidade aeróbica, nível de atividade física e adesão à dieta mediterrânea em escolares com idade entre os 6 e 12 anos. / José Francisco López Gil. – Curitiba, 2019.
375 p.: il.

Orientador: Juan Luis Yuste Lucas
Coorientador: Fernando Renato Cavichiolli

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Educação física. 2. Ensino fundamental. 3. Obesidade nas crianças. 4. Obesidade em adolescentes. 5.Aptidão física. 6. Sedentarismo.7. Dietas. I. Título. II. Yuste Lucas, Juan Luis. III. Cavichiolli, Fernando Renato. IV. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (22. ed.) 372.86

UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de 6 a 12 años

D. José Francisco López Gil

2019

UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

TESIS DOCTORAL

SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS

Directores:
D. Juan Luis Yuste Lucas
D. Fernando Renato Cavichiolli

Tutor:
D. Juan Luis Yuste Lucas

D. José Francisco López Gil
2019

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **JOSE FRANCISCO LOPEZ GIL** intitulada: **EXCESSO DE PESO, CAPACIDADE AERÓBICA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E ADESÃO À DIETA MEDITARRÂNEA EM ESCOLARES COM IDADE ENTRE OS 6 E 12 ANOS**, sob orientação do Prof. Dr. JUAN LUIS YUSTE LUCAS, que após apósterem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correçõessolicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 09 de Outubro de 2019.

PEDRO ÁNGEL LÓPEZ MINARRO
Presidente da Banca Examinadora

FERNANDO ALACID CÁRCELES
Avaliador Externo (UNIVERSIDAD DE ALMERÍA)

WAGNER DE CAMPOS
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría comenzar este apartado dando las gracias a mis padres, José Francisco y Antonia, por habérmelo dado todo desde que el día en que nací. Por hacer que a día de hoy sea como soy, con mis virtudes y, sobre todo, con mis defectos. Además, por ser mi motivación para pelear cada día por ser mejor, y por enseñarme a no rendirme jamás, en cualquier objetivo que me proponga. Espero que estéis orgullosos de mí, tanto como yo lo estoy de vosotros.

A mi hermana, Noelia, por su inestimable apoyo durante toda esta aventura, por ser mi confidente en momentos muy difíciles, así como por su colaboración en la recogida de datos. Numerosas y frías mañanas, realizando una función que no es la tuya. Seis meses, recorriendo distintos municipios, distintos colegios y siempre dispuesta a colaborar y ayudarme. Nunca podré agradecértelo.

A mi novia, Paloma, por demostrarme que, pase lo que pase, estás de mi lado. Por apoyarme en todos y cada uno de los sueños que siempre me he propuesto. Hemos pasado momentos muy difíciles, hemos resistido a seis meses de distancia, a numerosas dificultades, contratiempos, muchos fines de semana sin salir, etc. Pero como te dije, juntos, podemos con todo y con todos. Tengo muy claro que nada de esto hubiera sido posible sin tu apoyo. Gracias de corazón.

A mis primos, Joaquín y Noelia, por apoyarme en todo momento, incluso cuando nadie lo hacía, por ser los hermanos mayores que no he tenido, y por hacer que hoy pueda estar culminando lo que hace unos años parecía solamente un sueño. Jamás podré agradeceros todo lo que habéis hecho por mí. Ahora y siempre. Asimismo, agradecer al resto de mi familia, desde el primero hasta el último, abuelos, tíos, primos, etc. Gracias por estar siempre cuando se os necesita; en las buenas, pero, sobre todo, en las malas.

Al Dr. Juan Luis Yuste Lucas, por su profesionalidad, por hacerme ver no solo el lado bonito de la investigación, sino también el lado más oscuro. Gracias a ti, amigo, tengo más claro que nunca que estoy en el lugar adecuado. Espero haber estado a la altura de lo que esperabas de mí y que esto sólo sea el comienzo de una larga trayectoria profesional, juntos. También al Dr. Fernando Renato Cavichiolli, por posibilitar mi experiencia investigadora en Brasil, así como por permitir que pudiese realizar esta tesis doctoral en régimen de cotutela internacional con la Universidade Federal do Paraná (UFPR). También por hacer posible que viviese una de las etapas más increíbles de toda

mi vida. Nunca podré agradecerte todo lo que has hecho por mí. Estaré en deuda contigo para toda la vida.

A mi familia brasileña, al grupo CEAFS (*Centro de Estudos em Atividade Física e Saúde*), con el Dr. Wagner de Campos a la cabeza, y a mis compañeros, Edina, Ana Beatriz, Nicolau, Ane, Jhonatan, Piola, Orácio. Así como al grupo CEPELS (*Centro de Pesquisa em Esporte, Lazer e Sociedade*), en especial a Cristiano y Sentone. Gracias a todos y cada uno de vosotros, por haberme hecho sentir como en casa. Por haberme hecho mejorar, tanto a nivel personal como a nivel profesional. Aquí, en España, tenéis vuestra casa, además de un amigo y compañero para toda la vida.

A mis amigos, Jesús Ángel, Chely, Julia, María Isabel, Delia, Raquel, Isabel, Ana...Y a los muchos dejo sin nombrar por cuestiones de espacio. Todos y cada uno de vosotros habéis aportado muchas cosas a que hoy pueda estar realizando este sueño.

A Alba y Rosalía, por ser dos pilares muy importantes en mi vida, por vuestra amistad desinteresada, por ayudarme siempre que os he necesitado, tanto en la realización de la presente tesis doctoral, como en cualquier problema que me haya podido surgir. A Pedro, por inspirar en mí la confianza necesaria para seguir hacia delante y mostrarme las virtudes del trabajo que estaba realizando. Y a Javi, por su ayuda con la maquetación de este documento, aportándole un aspecto más técnico y profesional.

También agradecer a la Dra. Diana Amado Alonso, por iniciarme en el mundo de la investigación. Gracias por hacerme confiar en mis posibilidades como futuro investigador. Tengo claro que no hubiera comenzado este camino de no ser por tu apoyo incondicional.

Por otra parte, agradecer a todos los escolares partícipes en esta investigación, así como a los padres que han permitido la participación en la misma. Igualmente, a los directores de los centros educativos donde se ha desarrollado el presente trabajo; además, a los docentes de Educación Física, tanto por permitir desarrollar nuestra labor, como por colaborar en todo aquello en lo que fue posible.

Y como no, cierro este apartado haciendo mención a las dos personas sobre las que está dedicada esta tesis doctoral, aunque ya no estén presentes entre nosotros. A mis abuelos, José Antonio y Juana. Espero que, estéis donde estéis, os sintáis muy orgullosos

de mí. De todo lo que estoy consiguiendo, y de todo lo que me queda por conseguir. Esto es solamente el principio. Gracias por ser las estrellas que me guiais. Siempre a mi lado.

In memoriam

José Antonio López Puche

Juana Rodríguez Gómez

Semper apud me

RESUMO

A obesidade infantil é um dos mais graves problemas de saúde pública do século XXI, onde o número de crianças e adolescentes obesas entre cinco e 19 anos aumentou dez vezes em todo o mundo nos últimos 40 anos. A fim de reduzir esses níveis alarmantes, a Organização Mundial da Saúde lançou um relatório para acabar com a obesidade infantil, que enfatizava saúde, atividade física ou alimentação saudável, entre outros. Nessa linha, um dos mais importantes marcadores de saúde, especialmente de saúde cardiovascular, é a capacidade aeróbica, tendo sido demonstrado por inúmeros estudos que ter melhor capacidade aeróbica está associado a um estado de peso saudável, menor percentual de gordura corporal inferior, bem como maiores valores em outras qualidades da condição física. Por outro lado, outro grande número de estudos sobre a prevalência da atividade física indica que crianças e adolescentes não atendem às recomendações mínimas diárias de atividade física. Além disso, outro aspecto essencial é a promoção de hábitos alimentares saudáveis, sendo a dieta mediterrânea uma das mais saudáveis formas de nutrição existentes. Apesar disso, a adesão à dieta mediterrânea na região mediterrânea deteriorou-se ao longo dos anos, especialmente entre os jovens.

O principal objetivo deste estudo foi descrever, comparar e analisar a prevalência de excesso de peso, capacidade aeróbica, nível de atividade física e adesão à dieta mediterrânea em crianças entre os seis e os 12 anos.

Em termos de metodologia, tratou-se de uma pesquisa quantitativa não experimental, de tipo descritivo, comparativo e correlacional. Assim, 370 alunos de seis a 12 anos (205 meninos e 165 meninas), de seis escolas da Região de Múrcia, foram selecionados por meio de amostragem não probabilística por conveniência ou acidental.

Com base nos resultados, a prevalência de excesso de peso atingiu seus maiores valores de acordo com os critérios fornecidos por Onis et al. (2007) (52.4% para o total, 54.1% para meninos e 50.3% para meninas); sendo os valores mais baixos os baseados em Fernández et al. (2007) (33.2% globalmente, 35.6% para meninos e 30.3% para meninas). Da mesma forma, não foram encontradas diferenças significativas entre os

gêneros. Em relação à capacidade aeróbica, encontramos diferenças significativas para o consumo máximo de oxigênio relativo entre meninos e meninas do 3º e 5º ano; sendo também encontradas para o consumo máximo de oxigênio absoluto no 3º ano. Além disso, determinou-se que 26.3% das crianças estavam em risco cardiovascular; ao contrário, nenhuma menina estava nessa situação. Uma maior probabilidade de risco cardiovascular também foi encontrada em participantes com sobrepeso. Em termos do nível de atividade física, também foram encontradas diferenças significativas na comparação entre meninos e meninas, sendo os resultados geralmente baixos. Assim, 92.2% estão em risco de síndrome metabólica (90.7% dos meninos e 94.5% das meninas). Considerando a adesão à dieta mediterrânea, verificou-se que, no seu conjunto, era moderada, não se verificando diferenças significativas entre os dois sexos. Da mesma forma, apenas um em cada quatro participantes mostra uma elevada adesão ao mesmo. Por outro lado, foram encontradas diferenças significativas entre baixa e alta aderência para o consumo relativo máximo de oxigênio, bem como para o nível de atividade física. Por outro lado, observou-se uma correlação positiva entre o índice de massa corporal e o consumo relativo máximo de oxigênio; sendo, ao contrário, negativo entre o índice de massa corporal e o consumo absoluto máximo de oxigênio; em nível global, bem como no sexo masculino e feminino. Além disso, verificou-se uma correlação positiva entre o consumo máximo absoluto de oxigênio e o nível de atividade física (no total, em meninos e meninas); bem como entre o consumo máximo relativo e a adesão à dieta mediterrânea (embora apenas em crianças e na amostra total). Finalmente, as diferenças de gênero foram significativas para as correlações entre o índice de massa corporal e o consumo máximo absoluto de oxigênio, o índice de massa corporal e a adesão à dieta mediterrânea; o consumo máximo relativo e absoluto de oxigênio; o consumo máximo relativo de oxigênio e o nível de atividade física.

Finalmente, tendo em conta os nossos resultados, concluiu-se que, globalmente e em função do gênero, são muito superiores aos encontrados a nível internacional, bem como a nível europeu, nacional e regional. Quanto à capacidade aeróbica, embora tenhamos encontrado estudos com resultados que apontam na nossa direção, uma grande maioria oferece valores muito superiores aos obtidos no nosso estudo. Em torno do nível de atividade física, nossos resultados coincidem com os realizados em nível

internacional, porém apresentam valores menores em relação a muitas outras pesquisas localizadas. Tendo em conta os estudos que avaliaram a adesão à dieta mediterrânica, importa salientar que, embora poucos estudos tenham sido encontrados, a maioria dos resultados aponta na nossa direção. Por fim, gostaríamos de destacar a necessidade de intervenções educativas que visem prevenir e/ou reduzir a sobrecarga de peso em escolares, fortalecendo certos aspectos como: condição física relacionada à saúde, nível de atividade física e alimentação saudável.

PALAVRAS-CHAVE:

Educação Física; Ensino Fundamental; Obesidade; Sobrepeso; Aptidão Física; Comportamiento Sedentário; Dieta Saudável.

ABSTRACT

Childhood obesity is one of the most serious public health problems of the 21st century, where the number of children and adolescents between the ages of five and 19 with obesity has increased tenfold worldwide in the last 40 years. In order to reduce these alarming levels, the World Health Organization launched a report to end childhood obesity, which emphasized health, physical activity or eating healthy, among others. In this line, one of the most important markers of health, especially cardiovascular health, is aerobic capacity; having been demonstrated by numerous studies that having better aerobic capacity is associated with a healthy weight status, a lower percentage of lower body fat, as well as higher values in other qualities of physical condition. On the other hand, another large number of studies on the prevalence of physical activity indicate that children and adolescents do not meet the daily minimum recommendations of physical activity. In addition, another essential aspect is the promotion of healthy eating habits, where the Mediterranean diet stands as one of the healthiest forms of nutrition that exist. Despite the above, adherence to the Mediterranean Diet in the Mediterranean region has deteriorated over the years, especially among younger people.

The main aim of this research was to describe, compare and analyse the prevalence of weight overload, aerobic capacity, level of physical activity and adherence to the Mediterranean diet in schoolchildren aged six to 12 years.

In terms of methodology, it was a non-experimental quantitative research, of a descriptive, comparative and correlational type. Thus, 370 schoolchildren between the ages of six and 12 (205 boys and 165 girls), from six schools in the Region of Murcia, were selected by means of a non-probabilistic sampling for convenience or accidental.

Based on the results, the prevalence of overweight reached its highest values according to the criteria provided by Onis et al. (2007) (52.4% for the total, 54.1% for boys, and 50.3% for girls); the lowest values being the ones based on Fernández et al. (2007) (33.2% globally, 35.6% for boys and 30.3% for girls).

Likewise, no significant differences were found between genders. In relation to aerobic capacity, we found significant differences for the maximum consumption of relative

oxygen between boys and girls in 3rd and 5th grade; being also found for the maximum consumption of absolute oxygen in 3rd grade. In addition, it was determined that 26.3% of the children were at cardiovascular risk; on the contrary, no girls were in this situation. A higher probability of cardiovascular risk was also found in participants who presented excess of weight. In terms of the level of physical activity, significant differences were also found when comparing boys and girls; the results being generally low. Thus, 92.2% are at risk of metabolic syndrome (90.7% of boys and 94.5% of girls). Considering the adherence to the Mediterranean diet, we found that overall it was moderate; no significant differences were found between the two sexes. Similarly, only one out of four participants show a high adherence to it. On the other hand, significant differences were found between low and high adherence for maximum relative oxygen consumption, as well as for the level of physical activity. Likewise, a positive correlation was observed between the body mass index and the maximum relative oxygen consumption; being, on the contrary, negative between the body mass index and the maximum absolute oxygen consumption at global level, as well as in the masculine and feminine sex. In addition, a positive correlation was found between absolute maximum oxygen consumption and the level of physical activity (in total, in boys and girls); as well as between relative maximum consumption and adherence to the Mediterranean diet (although only in children and in the total sample). Finally, gender differences were significant for the correlations between body mass index and absolute maximum oxygen consumption, body mass index and adherence to the Mediterranean diet; relative and absolute maximum oxygen consumption; relative maximum oxygen consumption and level of physical activity.

Finally, in view of our results, it was concluded that, globally and according to gender, the excess weight is much higher than that found at the international level as well as at the European, national and regional ones. As for aerobic capacity, although we have found studies with results that point in our direction, a great majority offer values much higher than those obtained in our study. Around the level of physical activity, our results coincide with those carried out at the international level; however, they present lower values in relation to many other localized researches. Taking into account the studies that evaluated adherence to the Mediterranean diet, it should be pointed out that,

although few studies have been found, most of the results point in our direction. Finally, we would like to highlight the need for educational interventions aimed at preventing and/or reducing weight overload in schoolchildren, strengthening certain aspects such as: physical condition related to health, level of physical activity and healthy eating.

KEYWORDS:

Physical Education; Primary Education; Physical Fitness; Sedentary Behavior; Obesity; Overweight; Healthy Diet.

RESUMEN

La obesidad infantil supone uno de los problemas más graves de salud pública del siglo XXI; donde el número de niños y adolescentes de entre cinco y 19 años que presentan obesidad, se ha multiplicado por 10 en todo mundo en los últimos 40 años. En aras de reducir estos niveles tan alarmantes, la Organización Mundial de la Salud lanzó un informe para acabar con la obesidad infantil, donde se enfatizó sobre la salud, la actividad física o la alimentación saludable, entre otros. En esta línea, uno de los marcadores de salud más importantes, especialmente de la salud cardiovascular, es la capacidad aeróbica; al haber sido demostrado por numerosos estudios que poseer una mejor capacidad aeróbica se asocia a un estatus de peso saludable, a un menor porcentaje de grasa corporal inferior, así como a valores más elevados en otras cualidades de la condición física. Por otra parte, otro gran número de estudios sobre prevalencia de actividad física, indican que los niños y los adolescentes no cumplen las recomendaciones mínimas diarias de actividad física. Además, otro aspecto esencial es la promoción de unos hábitos alimenticios saludables, donde la dieta mediterránea se erige como una de las formas de alimentación más saludables que existen. Pese a lo anterior, la adherencia a la dieta mediterránea en la región mediterránea ha desmejorado con el paso de los años, en especial entre aquellos más jóvenes.

El principal objetivo de la presente investigación fue describir, comparar y analizar la prevalencia de sobrecarga ponderal, la capacidad aeróbica, el nivel de actividad física y la adherencia a la dieta mediterránea en escolares de seis a 12 años.

En cuanto a la metodología, señalar que fue una investigación de carácter cuantitativo no experimental, de tipo descriptivo, comparativo y correlacional. Así, fueron seleccionados 370 escolares de entre seis y 12 años (205 niños y 165 niñas), provenientes de seis colegios de la Región de Murcia; mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia o accidental.

Atendiendo a los resultados, la prevalencia de sobrecarga ponderal alcanzó sus valores más elevados conforme a los criterios proporcionados por de Onis et al. (2007) (52.4% para el total, 54.1% en niños, y 50.3% en niñas); siendo los valores más bajos en base a

Fernández et al. (2007) (33.2% a nivel global, 35.6% en niños y 30.3% en niñas). Asimismo, no fueron encontradas diferencias significativas entre géneros. En relación a la capacidad aeróbica, encontramos diferencias significativas para el consumo máximo de oxígeno relativo entre niños y niñas en 3º y 5º curso; siendo también halladas para el consumo máximo de oxígeno absoluto en 3º. Además, se determinó que un 26.3% de los niños se encuentra en riesgo cardiovascular; no encontrándose, por el contrario, ninguna niña bajo dicha situación. También se halló una mayor probabilidad de padecer riesgo cardiovascular en participantes que presentaban sobrecarga ponderal. En cuanto al nivel de actividad física, también se hallaron diferencias significativas al comparar niños y niñas; siendo los resultados en general bajos. Así, el 92.2% se encuentra en riesgo de padecer síndrome metabólico (90.7% de los chicos y 94.5% de las niñas). Atendiendo a la adherencia a la dieta mediterránea, encontramos que a nivel global fue moderada; no siendo encontradas diferencias significativas entre ambos sexos. De igual modo, solamente uno de cada cuatro participantes muestra una alta adherencia a la misma. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas entre la baja y la alta adherencia para el consumo máximo de oxígeno relativo, así como para el nivel de actividad física. Por otra parte, se observó una correlación positiva entre el índice de masa corporal y el consumo máximo de oxígeno relativo; siendo, por el contario, negativa entre el índice de masa corporal y el consumo máximo de oxígeno absoluto; tanto a nivel global, como en el sexo masculino y el femenino. Además, se encontró correlación positiva entre el consumo máximo de oxígeno absoluto y el nivel de actividad física (en el total, en chicos y en chicas); así como entre el consumo máximo relativo y la adherencia a la dieta mediterránea (aunque solamente en niños y en el total de la muestra). Por último, las diferencias entre géneros fueron significativas para las correlaciones índice de masa corporal y consumo máximo de oxígeno absoluto, índice de masa corporal y adherencia a la dieta mediterránea; consumo máximo de oxígeno relativo y absoluto; consumo máximo de oxígeno relativo y nivel de actividad física.

Finalmente, en vista de nuestros resultados, se concluyó que, de manera global y en función del género, la prevalencia de sobrecarga ponderal es muy superior a la encontrada tanto a nivel internacional como a nivel europeo, nacional y regional. En cuanto a la capacidad aeróbica, si bien hemos encontrado estudios con resultados que

apuntan en nuestra línea, una gran mayoría ofrece valores muy superiores a los recabados en nuestro estudio. En torno al nivel de actividad física, nuestros resultados coinciden con los realizados a nivel internacional; no obstante, presentan valores más bajos en relación a otras muchas investigaciones localizadas. Atendiendo a los estudios que evaluaron la adherencia a la dieta mediterránea, señalar que, aunque son pocos los estudios encontrados, la mayoría de resultados apuntan en nuestra línea. Por último, destacar la necesidad de intervenciones educativas dirigidas a prevención y/o disminución de la sobrecarga ponderal en escolares; potenciando ciertos aspectos como: la condición física relacionada con la salud, el nivel de actividad física y la alimentación saludable.

PALABRAS CLAVE:

Educación Física; Educación Primaria; Obesidad; Sobrepeso; Aptitud Física; Comportamiento Sedentario; Dieta Saludable.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Consideraciones para acabar con la obesidad infantil. Adaptado de OMS (2016) 39
Figura 2 Objetivos de las instituciones académicas para acabar con la obesidad infantil. Adaptado de OMS (2016) 45
Figura 3 Componentes principales de la condición. Adaptado de Caspersen et al. (1985) 83
Figura 4 Modelo de Toronto de Condición Física, AF y Salud. Adaptado de Bouchard y Shepard (1993) 84
Figura 5 Oldways Mediterranean Diet Pyramid (1993) 120
Figura 6 Frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos de la DM. Adaptado de Saura-Calixto y Goni (2009) 121
Figura 7 Componentes bioactivos aportados por alimentos de la DM. Adaptado de Saura-Calixto y Goni (2009) 123
Figura 8 TANITA BC-545 147
Figura 9 Tallímetro TANITA 148
Figura 10 Philips Everplay BT6900B 149
Figura 11 Resumen de la prevalencia de sobrecarga ponderal atendiendo a diversos autores 172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Frecuencia de los participantes en relación al curso académico y al género* 144

Tabla 2 *Valoración del índice de concordancia kappa (κ) de Cohen, atendiendo a Altman (1991)* 157

Tabla 3 *Descriptivos de edad, peso, altura e IMC de la muestra global y en función del género* 163

Tabla 4 *Descriptivos de edad, peso, altura e IMC en función del curso académico y del género* 163

Tabla 5 *Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Kuzcmarski et al. (2002)* 166

Tabla 6 *Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Kuczmarski et al. (2002)* 166

Tabla 7 *Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con de Onis et al. (2007)* 167

Tabla 8 *Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Fernández et al. (2011)* 168

Tabla 9 *Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Fernández et al. (2011)* 169

Tabla 10 *Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Cole y Lobstein (2012)* 169

Tabla 11 *Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Cole y Lobstein (2012)* 170

Tabla 12 *Comparaciones del IMC entre el género, en función del curso académico* 171

Tabla 13 *Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales de Kuczmarski et al. (2002), tanto a nivel global como por curso académico* 173

Tabla 14 *Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales de Kuczmarski et al. (2002), tanto a nivel global como por curso académico* 173

Tabla 15 *Comparación entre sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Kuczmarski et al. (2002), tanto a nivel global como por curso académico* 174

Tabla 16 *Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por de Onis et al. (2007), tanto a nivel global como por curso académico* 174

Tabla 17 *Comparación entre sobrecarga ponderal y el género de los participantes*

mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por de Onis et al. (2007), tanto a nivel global como por curso académico 174

Tabla 18 *Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Fernández et al. (2011), tanto a nivel global como por curso académico* 175

Tabla 19 *Comparación entre sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Fernández et al. (2011), tanto a nivel global como por curso académico* 175

Tabla 20 *Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012), tanto a nivel global como por curso académico* 175

Tabla 21 *Comparación entre sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012), tanto a nivel global como por curso académico* 176

Tabla 22 *Grado de concordancia de la prevalencia de sobrecarga ponderal entre los criterios nacionales e internacionales empleados* 176

Tabla 23 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Kuzcmarski et al. (2002) para el estado nutricional, en función del total de participantes* 177

Tabla 24 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por de Onis et al. (2007) para el estado nutricional, en función del total de participantes* 177

Tabla 25 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Fernández et al. (2011) para el estado nutricional del total de participantes* 178

Tabla 26 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012) para el estado nutricional, en función del total de participantes* 178

Tabla 27 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales y nacionales propuestos por los diferentes autores para la sobrecarga ponderal, en función del total de participantes* 179

Tabla 28 *Descriptivos del nivel de capacidad aeróbica de la muestra global y en función del género* 180

Tabla 29 *Descriptivos del nivel de capacidad aeróbica en función del curso académico y del género* 181

Tabla 30 *Comparaciones de los resultados del test Course Navette y de la capacidad aeróbica entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney* 184

Tabla 31 *Comparaciones de la capacidad aeróbica entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student* 185
Tabla 32 *Frecuencia de los participantes en relación al riesgo cardiovascular en relación al $VO_{2máx}$ relativo* 186
Tabla 33 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo al riesgo cardiovascular (Ruiz et al., 2016), para el total de participantes* 186
Tabla 34 *Descriptivos del nivel de AF de la muestra global y en función del género* 187
Tabla 35 *Descriptivos del nivel de AF en función del curso académico y del género* 187
Tabla 36 *Comparaciones del nivel de AF entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney* 188
Tabla 37 *Comparaciones del nivel de AF entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student* 188
Tabla 38 *Frecuencia de los participantes en relación al riesgo de síndrome metabólico en relación al nivel de AF* 189
Tabla 39 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo al riesgo de padecer síndrome metabólico (Voss et al., 2013), para el total de participantes* 189
Tabla 40 *Descriptivos de la puntuación del índice KIDMED de la muestra global y en función del género* 190
Tabla 41 *Descriptivos de la puntuación del índice KIDMED en función del curso académico y del género* 190
Tabla 42 *Frecuencia del nivel de adherencia a la DM de la muestra global y en función del género* 191
Tabla 43 *Frecuencia del nivel de adherencia a la DM en función del curso académico y del género* 191
Tabla 44 *Comparaciones de la puntuación del índice KIDMED entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney* 192
Tabla 45 *Comparaciones de la puntuación del índice KIDMED entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student* 192
Tabla 46 *Comparación entre las categorías de adherencia a la DM y género (a nivel global y estratificando por curso académico) de los participantes, mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2)* 193
Tabla 47 *Descriptivos de edad, IMC, resultados del test Course Navette, $VO_{2máx}$, nivel de AF, en función de la adherencia a la DM* 194
Tabla 48 *Descriptivos de sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular y riesgo de síndrome metabólico, en función de la adherencia a la DM* 196
Tabla 49 *Comparación entre distintas categorías de adherencia a la DM para las distintas variables, en función del total de participantes y estratificando por género* 197
Tabla 50 *Análisis post hoc con comparaciones pairwise entre distintas categorías de adherencia a la DM para las distintas variables que ofrecieron diferencias significativas* 198

Tabla 51 *Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a las diferentes categorías de adherencia a la DM para el total de participantes* 199
Tabla 52 *Comparación entre las distintas variables categóricas del total de participantes, mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2)* 200
Tabla 53 *Regresión logística binaria entre participantes con sobrecarga ponderal, con riesgo cardiovascular, con riesgo de síndrome metabólico y con diferente categoría de adherencia a la DM, atendiendo a las diferentes variables categóricas* 202
Tabla 54 *Correlación entre las distintas variables continuas en función del sexo, a través del estadístico no paramétrico rho (ρ) de Spearman* 203
Tabla 55 *Tamaño de efecto de las correlaciones significativas mediante el coeficiente de determinación R^2* 205
Tabla 56 *Diferencias entre géneros entre las distintas correlaciones lineales simples mediante transformaciones Z de Fisher* 206
Tabla 57 *Tamaño del efecto para las diferencias entre géneros entre las distintas correlaciones lineales simples mediante el estadístico q de Cohen* 206
Tabla 58 *Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función del sexo, del total de los participantes, atendiendo a Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$)* 367
Tabla 59 *Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función del género y curso académico, del total de los participantes, atendiendo a Shapiro-Wilk ($n \leq 50$)* 368
Tabla 60 *Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función de la categoría de adherencia a la DM (a nivel global y estratificando por género) del total de los participantes, atendiendo a Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$) o a Shapiro-Wilk ($n \leq 50$)* 369

LISTA DE ABREVIATURAS

20m-SRT = 20 metres Shuttle Run Test

3DPAR = 3-Day Physical Activity Recall

7-PAR = 7-Day Physical Activity Recall

AEP = Asociación Española de Pediatría

AF = Actividad física

AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa

ALADINO = Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España

aMED = Alternative Mediterranean Diet

AMM = Asociación Médica Mundial

ANIBES = Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España

ANIVA = Estilos de vida y nutrición en población infantil residente en la provincia Valencia

APARQ = Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire

BAP = Percentiles de Adolescentes Bolivianos

BIA = Biompedancia eléctrica

bMDSC = brief Mediterranean Diet Screener

BQ = Baecke Physical Activity Questionnaire

C-MAFYCS = Cuestionario para la Medición de Actividad Física y Comportamiento Sedentario

CC = Circunferencia de cintura

CDC = Centers for Disease Control and Prevention

CHAMPS = Community Healthy Activities Model Program for Seniors

Chilean-MDI = Chilean Mediterranean Dietary Index

CLASS = Children's Leisure Activities Study Survey

DM = Dieta mediterránea

DXA = Absorción dual de rayos X

ECV = Enfermedad cardiovascular

EE. UU. = Estados Unidos

EF = Educación Física

EMPRO = Evaluating Measures of Patient Reported Outcomes

ENT = Enfermedad no transmisible

EPIC = European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition

ETEC = Estudio Transversal Español de Crecimiento

FEMEDE = Federación Española de Medicina del Deporte

FO = Fundación Orbegozo

GPAQ = Global Physical Activity Questionnaire

GRECO = Greek Childhood Obesity

HIIT = High-Intensity Interval Training

IAP = Indian Academy of Pediatrics growth charts

ICC = Índice cintura/cadera

ICT = Índice cintura/talla

IDEFICS = Identification and prevention of dietary and lifestyle induced health effects in children and infants

IMC = Índice de masa corporal

IMI = Italian Mediterranean Index

IOTF = International Obesity Task Force

IPAQ = Internacional Physical Activity Questionnaire

ISAK = The International Society for the Advancement of Kinanthropometry

ISCOLE = International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment

ISPED-2006 = Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetes (2006)

jMD Score = Japanese Adapted-MD Score

KIDMED = Mediterranean Diet Quality Index in Children and Adolescents

LOMCE = Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa

MDQI = Mediterranean diet quality index

MDS = Mediterranean Diet Score

MDSS = Mediterranean Diet Serving Score

MECD = Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Med-DQI = Mediterranean Dietary Quality Index

MEDAS = Mediterranean Diet Adherence Screener

MEDLIFE = Mediterranean Lifestyle

MET = Equivalente metabólico

MJUS = Ministerio de Justicia

MLDS = Mediterranean-Like Dietary Score

MLTPA = Minnesota Leisure Time Phyisical Activity Questionnaire

mMDS = Modified Mediterranean Diet Score

MSDPS = Mediterranean-Style Dietary Pattern Score

MSSSI = Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

OMS = Organización Mundial de la Salud

ONU = Organización de Naciones Unidas

OR = Odds Ratio

PACE = Physician-based Assessment and Counseling for Exercise

PANACEA = Nutrition-Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of Home and Obesity

PAQ = Physical Activity Questionnaire

PAQ-A = Physical Activity Quesionnaire for Adolescentes

PAQ-AD = Physical Activity Quesionnaire for Adults

PAQ-C = Physical Activity Quesionnaire for Children

PREDIMED = Prevención con Dieta Mediterránea

RD 126/2014 = Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero establece el currículo básico de la Educación Primaria

rMED = Relative Mediterranean Diet

RMN = Resonancia magnética

SAPAC = Self-Administered Physical Activity Checklist

sDQS = Short Diet Quality Screener

SENC = Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

SUN = Seguimiento Universidad de Navarra

TAC = Tomografía axial computarizada

TCA = Trastornos de la conducta alimentaria

TGR = Thai Growth Reference

UE = Unión Europea

UK-90 = United Kingdom (1990)

UMTT = Universite Montreal Track Test

UNESCO = Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

$VO_{2máx}$ = Consumo máximo de oxígeno

VREM = Versión reducida en español del cuestionario de Minnesota

YPAS = Yale Physical Activity Survey

ÍNDICE GENERAL

Justificación 37
Capítulo I: Marco teórico 46
1.1. Sobrecarga ponderal en escolares de 6 a 12 años 47
1.1.1 Conceptualización de la sobrecarga ponderal 47
1.1.1.1. Introducción de la sobrecarga ponderal 47
1.1.1.2. Etiología de la sobrecarga ponderal 48
1.1.1.3. Consecuencias de padecer sobrecarga ponderal 51
1.1.2. Métodos de diagnóstico para determinar la sobrecarga ponderal 54
1.1.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico para determinar la sobrecarga ponderal 54
1.1.2.2. Métodos antropométricos 55
1.1.3. Investigaciones relacionadas con la prevalencia de sobrecarga ponderal en escolares mediante el IMC 66
1.1.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluidas las realizadas en Europa) 66
1.1.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluidas las realizadas en España) 74
1.1.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluidas las realizadas en la Región de Murcia) 77
1.1.3.4. Investigaciones relacionadas a nivel regional 81
1.2. Capacidad aeróbica en escolares de 6 a 12 años de edad 82
1.2.1. Conceptualización de la capacidad aeróbica 82
1.2.1.1. Introducción de la capacidad aeróbica 82
1.2.1.2. Características de la capacidad aeróbica 85
1.2.1.3. Beneficios de tener una adecuada capacidad aeróbica 87
1.2.2. Métodos de diagnóstico de la capacidad aeróbica 89
1.2.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico para determinar el $VO_{2máx}$ 89
1.2.2.2. Métodos de campo para determinar el $VO_{2máx}$ 90
1.2.2.3. Test Course Navette/Shuttle Run Test (20m-SRT) 91
1.2.3. Investigaciones realizadas sobre capacidad aeróbica en escolares a través del test Course Navette 93
1.2.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluyendo las realizadas en Europa) 93
1.2.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluyendo las realizadas en España) 98
1.2.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluyendo las realizadas en la Región de Murcia) 99
1.2.3.4. Investigaciones realizadas a nivel regional 102
1.3. Nivel de AF en escolares de 6 a 12 años 104
1.3.1. Conceptualización de AF 104
1.3.1.1. Introducción de AF 104
1.3.1.2. Consecuencias de la inactividad física para la salud 106

1.3.1.3. Beneficios de la AF para la salud 107
1.3.2. Métodos de diagnóstico del nivel de AF 109
1.3.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico del nivel de AF 109
1.3.2.2. Métodos objetivos 109
1.3.2.3. Métodos subjetivos 110
1.3.3. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares mediante el cuestionario PAQ-C 113
1.3.3.1. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel internacional (excluyendo Europa) 113
1.3.3.2. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel europeo (excluyendo España) 118
1.3.3.3. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 119
1.3.3.4. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 120
1.4. Adherencia a la DM en escolares de 6 a 12 años 120
1.4.1. Conceptualización de la DM 120
1.4.1.1. Introducción a la DM 121
1.4.1.2. Características de la DM 122
1.4.1.3. Beneficios de la adherencia a la DM 127
1.4.2. Métodos de diagnóstico de adherencia a la DM 130
1.4.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico de adherencia a la DM 131
1.4.2.2. Métodos de diagnóstico basados en componentes positivos y negativos de la DM 131
1.4.2.3. Métodos de diagnóstico basados en la estructura de la pirámide de alimentación de la DM 135
1.4.2.4. Métodos de diagnósticos basados en las características generales de la DM 136
1.4.3. Investigaciones realizadas sobre adherencia a la DM en escolares a través del índice KIDMED 136
1.4.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluyendo las realizadas en países europeos) 137
1.4.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluyendo las realizadas en España) 137
1.4.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluyendo las realizadas en la Región de Murcia) 139
1.4.3.4. Investigaciones realizadas a nivel regional 141
Capítulo II: Objetivos 143
2.1. Objetivos descriptivos 144
2.2. Objetivos inferenciales 144
Capítulo III: Metodología 145
3.1. Participantes 146
3.2. Procedimiento 147
3.3. Instrumentos de medida 149

3.4. Diseño 151
3.4.1. Tipo de diseño 151
3.4.2. Variables 151
3.4.2.1. Medición de variables antropométricas y protocolo para la obtención de datos 152
3.4.2.2. Medición de la variable de capacidad aeróbica y protocolo para la obtención de datos 153
3.4.2.3. Medición de la variable del nivel de AF y protocolo para la obtención de datos 154
3.4.2.4. Medición de variables de adherencia a la DM y protocolo para la obtención de datos 155
3.4.2.5. Presencia de variables contaminadoras o extrañas 156
3.5. Instrucción del investigador 157
3.6. Tratamiento estadístico 158
3.6.1. Tratamiento estadístico de las variables antropométricas 158
3.6.2. Tratamiento estadístico de la variable capacidad aeróbica 159
3.6.3. Tratamiento estadístico de la variable nivel de AF 160
3.6.4. Tratamiento estadístico de la variable adherencia a la DM 161
3.6.5. Tratamiento estadístico común a todas las variables de estudio 162
Capítulo IV: Resultados 164
4.1. Resultados del estado nutricional y de la sobrecarga ponderal de los escolares 165
4.1.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias del estado nutricional y de la sobrecarga ponderal 165
4.1.2. Comparación del IMC, estado nutricional y de la sobrecarga ponderal de niños y niñas 174
4.1.3. Grado de concordancia para determinar la sobrecarga ponderal atendiendo a diversos criterios 178
4.1.4. Probabilidad de presentar un determinado estado nutricional en función del género 179
4.1.5. Probabilidad de presentar sobrecarga ponderal en función del género 180
4.2. Resultados de la capacidad aeróbica de los escolares 181
4.2.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias de la capacidad aeróbica 181
4.2.2. Comparación de la capacidad aeróbica entre niños y niñas 185
4.2.3. Frecuencias de los participantes en situación de riesgo cardiovascular 187
4.2.4. Probabilidad de presentar riesgo cardiovascular en función del género 188
4.3. Resultados del nivel de AF de los escolares 188
4.3.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias del nivel de AF 188
4.3.2. Comparación del nivel de AF entre niños y niñas 190
4.3.3. Frecuencias de los sujetos en riesgo de padecer síndrome metabólico 190
4.3.4. Probabilidad de presentar riesgo de síndrome metabólico en función del género 191
4.4. Resultados de la adherencia a la DM de los escolares 191
4.4.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias de la adherencia a la DM 191
4.4.2. Comparación de la adherencia a la DM de niños y niñas 194

4.4.3. Descriptivos y frecuencias de las variables en función de las distintas categorías de adherencia a la DM 195
4.4.4. Comparación entre las distintas categorías de adherencia a la DM para las variables continuas de estudio 199
4.4.5. Probabilidad de presentar una determinada adherencia a la DM en función del género 201
4.5. Resultados comunes de las distintas variables de estudio 202
4.5.1. Comparaciones entre distintas variables categóricas 202
4.5.2. Probabilidad de presentar sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular, riesgo de síndrome metabólico y cualquier categoría de adherencia a la DM, en función de las distintas variables categóricas 203
4.5.3. Correlaciones lineales simples entre las distintas variables continuas de estudio 205
4.5.4. Comparación entre géneros para las distintas correlaciones lineales simples 208
Capítulo V: Discusión 210
5.1. Discusión de sobrecarga ponderal en escolares de 6 a 12 años 211
5.1.1. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel internacional (excluyendo Europa) 211
5.1.2. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel europeo (excluyendo España) 213
5.1.3. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 214
5.1.4. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel regional 215
5.2. Discusión de capacidad aeróbica en escolares de 6 a 12 años 215
5.2.1. Discusión de capacidad aeróbica a nivel internacional (excluyendo Europa) 216
5.2.2. Discusión de capacidad aeróbica a nivel europeo (excluyendo España) 217
5.2.3. Discusión de capacidad aeróbica a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 217
5.2.4. Discusión de capacidad aeróbica a nivel regional 218
5.3. Discusión de nivel de AF en escolares de 6 a 12 años 218
5.3.1. Discusión de nivel de AF a nivel internacional (excluyendo Europa) 219
5.3.2. Discusión de nivel de AF a nivel europeo (excluyendo España) 220
5.3.3. Discusión de nivel de AF a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 220
5.3.4. Discusión de nivel de AF a nivel regional 220
5.4. Discusión de adherencia a la DM en escolares de 6 a 12 años 221
5.4.1. Discusión de adherencia a la DM a nivel internacional (excluyendo Europa) 221
5.4.2. Discusión de adherencia a la DM a nivel europeo (excluyendo España) 222
5.4.3. Discusión de adherencia a la DM a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia) 222
5.4.4. Discusión de adherencia a la DM a nivel regional 223
5.5. Limitaciones 223
5.6. Prospectiva de investigación 225
5.6.1. Prospectiva de investigación de sobrecarga ponderal 226
5.6.2. Prospectiva de investigación de capacidad aeróbica 226
5.6.3. Prospectiva de investigación de nivel de AF 226
5.6.4. Prospectiva de investigación de adherencia a la DM 227
5.6.5. Prospectiva de investigación de otras variables 227

5.7. Implicaciones educativas....229
Capítulo VI: Conclusiones....231
6.1. Conclusiones de sobrecarga ponderal....232
6.2. Conclusiones de capacidad aeróbica....232
6.3. Conclusiones de nivel de AF....233
6.4. Conclusiones de adherencia a la DM....233
6.5. Conclusiones comunes a todas las variables....234
Referencias....236
Anexos....351
Anexo I. Declaración de consentimiento informado....352
Anexo II. Documento de información para los para los padres o tutores legales....353
Anexo III. Informe de la Comisión de Etica de Investigación de la Universidad de Murcia....358
Anexo IV. Documentos referentes a la protección de datos....359
Anexo V. Representación gráfica del test Couse Navette....366
Anexo VI. Cuestionario PAQ-C. Adaptado de Kowalski, Crocker y Faulkner (1997)....367
Anexo VII. Índice KIDMED. Adaptado de Serra-Majem et al. (2003)....369
Anexo VIII. Planilla de registro para variables antropométricas....370
Anexo IX. Planilla de registro para variables de condición física....371
Anexo X. Verificación del supuesto de normalidad....372

Justificación

JUSTIFICACIÓN

La obesidad infantil supone uno de los más graves problemas de salud pública del siglo XXI. Así, este problema se extiende a nivel mundial; infligiendo de manera progresiva a los países con rentas bajas y medias, sobre todo en el medio urbano (Organización Mundial de la Salud, [OMS], 2018a). En esta línea, la prevalencia de obesidad se ha visto incrementada de manera alarmante; donde el número de niños y adolescentes de edades comprendidas entre los cinco y los 19 años que presentan obesidad se ha multiplicado por 10 en todo el mundo en los últimos 40 años (Abarca-Gómez et al., 2017; OMS, 2017). Paralelamente, se estima que más de 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo tenían sobrepeso o eran obesos en el año 2016; coexistiendo más de 340 millones de niños y adolescentes de cinco a 19 años con sobrepeso u obesidad (OMS, 2018a).

En lo que respecta a España, entre 1975 y 2016, la prevalencia de obesidad ha aumentado en niños del 3% al 12% y en niñas, del 2% al 8% (Abarca-Gómez et al., 2017). De igual modo, en el último estudio ALADINO (Alimentación, actividad física, desarrollo Infantil y obesidad) llevado a cabo en el territorio español, la prevalencia de obesidad en niños de entre seis y nueve años fue del 18.1% (20.4% en el género masculino y 15.8% en el femenino); siendo además del 23.2% para el sobrepeso (22.4% en chicos y 23.9% en chicas) (Estudio ALADINO, 2015).

Por otra parte, el riesgo de obesidad puede trasladarse de una generación a la ulterior, como resultado de ciertos factores conductuales y/o biológicos. Además, la influencia sobre los aspectos conductuales subsiste entre distintas generaciones, puesto que los niños adquieren el nivel socioeconómico, las conductas y modelos culturales, así como los hábitos alimenticios familiares y de realización de actividad física (AF) (OMS, 2016).

En aras de reducir estos niveles tan alarmantes, la OMS lanzó un informe para acabar con la obesidad infantil, donde se observan determinados factores para niños en edad escolar, como son: la salud, la AF o el consumo de alimentos saludables, entre otros (Figura 1).

Figura 1. Consideraciones para acabar con la obesidad infantil. Adaptado de OMS (2016).

Al hilo de lo anterior, uno de los marcadores de salud más importantes, especialmente de la salud cardiovascular, es la capacidad aeróbica (Harber et al., 2017; Ross et al., 2019); ya que suministra información sobre la aptitud del cuerpo para conceder y utilizar oxígeno durante la actividad muscular producida durante el ejercicio físico (Armstrong, Tomkinson & Ekelund, 2011). Del mismo modo, se postula como el cuarto factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) (Fletcher et al., 1996); resultando este hecho muy importante, ya que las ECVs son la principal causa de muerte en el mundo (Ruiz et al., 2016); situándose el origen de los precursores que causan las mismas durante la infancia (Berenson et al., 1998).

Por otra parte, en el contexto del *Aerobics Center Longitudinal Study*, en el que participaron 53785 hombres y mujeres, se halló que la capacidad aeróbica estuvo más fuertemente ligada a la mortalidad por todas las causas, que otros factores de riesgo tradicionales, como tabaquismo, hipercolesterolemia, obesidad, hipertensión arterial o diabetes (Blair, 2009). Asimismo, numerosos estudios han demostrado que poseer una

mejor capacidad aeróbica se asocia a un estatus de peso saludable, a un menor porcentaje de grasa corporal más bajo, así como a valores más elevados en otras cualidades de la condición física (Ara, Moreno, Leiva, Gutin & Casajús, 2007; Brunet, Chaput & Tremblay, 2007; Casajús et al., 2006; Casajús et al., 2012; Mayorga-Vega, Merino-Marban & Rodríguez-Fernández, 2013; Secchi, García, España-Romero & Castro-Piñero, 2014). Tal es su importancia, que algunos investigadores han encontrado que adolescentes obesos que poseen una adecuada capacidad aeróbica, tienen un menor riesgo de padecer enfermedades limitantes en la vida adulta que aquellos que presentan normopeso e inadecuada capacidad aeróbica (Henriksson et al., 2019); siendo este fenómeno conocido como *fat but fit* (obeso pero en forma), que sugiere que una adecuada capacidad aeróbica atenúa el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares, con independencia del IMC (Duncan, 2010; McAuley & Blair, 2011; Ortega, Ruiz, Labayen, Lavie & Blair, 2018).

En la misma línea, una mala capacidad aeróbica durante la infancia y la adolescencia, también se ha relacionado con un mayor riesgo de síndrome metabólico (Carnethon et al., 2003), rigidez arterial (Boreham et al., 2004; Ferreira et al., 2003) e incluso, años después, infarto de miocardio (Högström, Nordström & Nordström, 2014). De igual forma, los niveles de capacidad aeróbica tienden a seguir continuándose desde la infancia hasta la adolescencia (Bugge, El-Naaman, McMurray, Froberg & Andersen, 2013), así como desde la adolescencia hasta la edad adulta (Andersen & Haraldsdóttir, 1993; Ortega et al., 2013). En definitiva, podemos percibir la importancia de promover unos niveles altos de capacidad aeróbica desde edades tempranas (Ortega et al., 2013).

En otro orden de ideas y siguiendo la línea de las directrices de la OMS, para erradicar la obesidad infantil previamente mencionada, otro factor relacionado con la salud a tener en cuenta es la práctica de AF. No obstante, los datos de numerosos estudios sobre prevalencia de AF realizados hasta la fecha, indican que los niños y los adolescentes no cumplen las recomendaciones mínimas diarias (Cureau et al., 2016; Metcalf et al., 2011; Nardo et al., 2016; Roberts et al., 2009; Sallis et al., 2016). De igual modo, en el estudio ISCOLE (*International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment*) en el que participaron 6128 niños de nueve a 11 años de 12 países

distintos, Román-Viñas, Chaput et al. (2016) hallaron que solamente un 7% de la totalidad de niños cumplieron con las recomendaciones generales (9-11 horas/noche de sueño, $\leq$ 2 horas/día de tiempo frente a la pantalla, y al menos 60 minutos/día de AFMV).

En lo que respecta a España, el estudio ANIBES (Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España) realizado con niños de nueve a 12 años, reportó una prevalencia del 39% para los niños y del 62% para las niñas, como insuficientemente activa; siendo para los adolescentes de entre 13 y 17 años del 50% y del 86% para niños y niñas, respectivamente (Ruiz et al., 2015). Del mismo modo, el marcador de AF infantil en España está catalogado como nivel -D, (correspondiente a valores de entre 21 al 40% en cuanto a AF se refiere) (Román-Viñas, Serra-Majem et al., 2016). Además, indicar que el Informe Eurydice de la Comisión Europea señaló que el 80% de los jóvenes españoles únicamente realiza AF en el contexto escolar (Eurydice, 2013).

Del mismo modo, se estima que una de cada cuatro personas de la población mundial no es suficientemente activa (Guthold et al., 2018; Sallis et al., 2016); afirmando que si las tendencias actuales continúan, el objetivo de la OMS de alcanzar en la población una reducción relativa del 10% de AF insuficiente para 2025, no será logrado (Guthold et al., 2018; OMS, 2018b).

La AF es actualmente considerada un marcador de relevancia para la salud, que puede ejercer como un eficaz predictor de morbimortalidad por ECV y por otras causas (Ding et al., 2016; Lear et al., 2017; Lee et al., 2012). Sobre la base de datos de 142 países, que representan el 93.2% de la población mundial, se estimó que el efecto de la inactividad física en cinco de las principales enfermedades no transmisibles (cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo II, cáncer de mama y cáncer de colon atribuible) y, además, la mortalidad por todas las causas, reportó unos costes en la economía mundial de más de 67500 millones de dólares a través de gastos sanitarios y la pérdida de productividad. Además, el estudio informa de que las estimaciones futuras de la carga económica de la inactividad física, se beneficiarán de la inclusión de un mayor número de enfermedades y eventos adversos que se sabe que son causados por ella, incluidas áreas emergentes como la salud mental y la función

cognitiva (Ding et al., 2016). Igualmente, la reducción de la carga mundial de las enfermedades no transmisibles (ENTs) es una prioridad absoluta y una condición necesaria para el desarrollo sostenible. Las ENTs son la principal causa de muerte en el mundo, habiendo causado 38 millones (68%) de los 56 millones de muertes registradas en 2012, de las cuales más del 40% (16 millones) fueron muertes prematuras (OMS, 2014).

Asimismo, la literatura científica ha presentado numerosas evidencias de cómo la realización de AF puede ser beneficiosa para la salud (James, 2008; Liria, 2012; Llewellyn, Simmonds, Owens & Woolacott, 2016; The GBD 2015 Obesity Collaborators; 2017); no obstante, coexiste una falta de alternativas efectivas para los individuos de acuerdo con la realidad de la población, a la hora de cambiar la rutina de las actividades diarias, que fomenta el aumento de estas alarmantes cifras de inactividad física. Igualmente, en relación con la rutina diaria y los hábitos, y al igual que ocurre con la capacidad aeróbica, la evidencia científica muestra que existe una disminución en la práctica AF durante la transición de la niñez a la adolescencia; asimismo, un comportamiento activo en la adolescencia puede predecir altos niveles de AF en la adultez (Franco, Coterón, Martínez & Brito, 2017; Hoehner et al., 2013).

Otro de los factores a tener en cuenta en el citado informe de la OMS para suprimir la obesidad infantil, es la promoción de unos hábitos alimenticios saludables. De manera reciente, se ha puesto de manifiesto la destacada necesidad de conseguir una mejora de los mismos a nivel mundial (Afshin et al., 2019), puesto que la alimentación inadecuada se postula como un factor de riesgo que causa más muertes que otros factores tradicionales como, por ejemplo, el tabaquismo (Forouzanfar et al., 2015; Forouzanfar et al., 2016).

En la actualidad, el modelo de alimentación de la población ha variado de manera considerable, fruto de la sustitución de alimentos saludables por otros altos en grasas y/o azúcares, con un alto nivel de procesamiento y, por ende, con una alta densidad energética (Juul, Martínez-Steele, Parekh, Monteiro, & Chang, 2018; Martins, Levy, Claro, Moubarac, & Monteiro, 2009; Popkin, 2006).

En esta línea, la dieta mediterránea (DM) se postula como una de las formas de alimentación más saludables que existen (Márquez-Sandoval, Bulló, Vizmanos, Agustench, & Salvadó, 2008; de la Montaña, Castro, Cobas, Rodríguez, & Míguez, 2012), debido a sus características particulares, como son: un elevado consumo de alimentos de procedencia vegetal, aceite de oliva, una determinada cantidad de lácteos, así como un estilo de vida activo (Mariscal-Arcas, Rivas, Velasco et al., 2009; Serra-Majem et al., 2004; Sofi, Macchi, Abbate, Gensini, & Casini, 2014; Trichopoulou et al., 1995).

Pese a lo anterior, la adherencia a la DM en la región mediterránea ha desmejorado con el paso de los años (Vardavas, Linardakis, Hatzis, Saris, & Kafatos, 2010), en especial entre aquellos más jóvenes (Arriscado, Muros, Zabala, & Dalmau, 2014; García et al., 2015), pudiendo este hecho deteriorar la salud de los mismos, así como aumentar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, sobrepeso u obesidad (Arriscado et al., 2014; Gotsis et al., 2015; Mozaffarian, Appel, & Van Horn, 2011; Ros, 2015).

No obstante, no debemos olvidar que, al igual que ocurre con la obesidad, la capacidad aeróbica o la AF, la educación nutricional también se transmite de generación en generación (Morales, Amengual, Fernández & Vara, 2016); por lo que su tratamiento debe ser abordado desde edades tempranas. Así, acciones dirigidas para tal fin, pueden producir cambios positivos en el aumento de alimentos saludables, así como en la reducción de alimentos insalubres; traduciéndose este hecho en una mejora de la prevalencia de exceso de peso (Aguilar et al., 2011; Bacardí-Gastón, Pérez-Morales, & Jiménez-Cruz, 2012; Briones-Villalba, Gómez-Miranda, Ortiz-Ortiz, & Rentería, 2018; Ratner et al., 2013; Vio, Salinas, Montenegro, González, & Lera, 2014).

Por todo la anterior, observamos como el panorama vigente tanto a nivel mundial, como a nivel nacional, requiere de intervenciones en aras de frenar y/o erradicar esta situación tan alarmante. Es por ello que, el área de Educación Física (EF) se postula como un escenario eficaz para tratar de paliar estos problemas, ya que tal y como plasma la *Carta Internacional de la Educación Física, la Actividad Física y el Deporte*, tanto la EF como el deporte podrían favorecer la protección y optimización de

la salud, tolerando de manera más eficiente los inconvenientes característicos de la vida moderna (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [UNESCO], 1979). De igual modo, en el *Plan de acción de Kazán se* señala que la EF en los centros educativos puede forjar un conocimiento fundamental del cuerpo y la salud; contribuyendo a conseguir una vida saludable y extensa, así como logrando prevenir las ENTs a través de un estilo de vida activo (UNESCO, 2017). En la misma línea, además de las consideraciones propuestas para erradicar la obesidad infantil, la OMS también establece principios para reducir la prevalencia de AF insuficiente; donde clama un ofrecimiento de EF de calidad (OMS, 2018b); siendo reclamadas además acciones en los propios currículos académicos de todo el mundo (UNESCO, 2015).

En la misma línea, en lo que se refiere a España, en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero establece el currículo básico de la Educación Primaria (RD 126/204) (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, [MECD], 2014), que emana de la actual Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (MECD, 2013), resalta la importancia de que los alumnos desarrollen la competencia motriz, entendida como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la conducta motora (cuerpo, movimiento y relación con el entorno). Asimismo, se señala que la EF está ligada al logro de competencias que tienen relación con la salud, mediante acciones que contribuyan a la adquisición de hábitos de AF regular , así como a la adopción de una actitud crítica ante prácticas sociales insalubres.

Como hemos observado, la OMS clama que la obesidad infantil requiere un abordaje enfocado sobre distintos factores (alimentación, AF, condición física en relación a la salud., etc.), donde además, ofrece una serie de recomendaciones para las instituciones académicas (Figura 2). Por ello, conocer los niveles de estos factores por parte del profesorado de EF puede resultar de gran utilidad debido a que los docentes podrían ser capaces de localizar a los escolares que se encuentran en situación de riesgo; ajustar la intensidad de las sesiones de EF; promover la AF, especialmente fuera del entorno escolar; así como desplegar propuestas y/o intervenciones sobre alimentación saludable.

Instituciones académicas	*A) Resaltar la importancia de prevenir la obesidad infantil mediante la difusión de información y su incorporación a los planes de estudio permanentes.*
	B) Subsanar las deficiencias en los conocimientos con datos científicos que apoyen la aplicación de políticas.
	C) Apoyar el seguimiento y la rendición de cuentas.

Figura 2. Objetivos de las instituciones académicas para acabar con la obesidad infantil. Adaptado de OMS (2016).

Capítulo I:

Marco teórico

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Sobrecarga ponderal en escolares de 6 a 12 años

1.1.1 Conceptualización de la sobrecarga ponderal

1.1.1.1. Introducción de la sobrecarga ponderal

La sobrecarga ponderal hace referencia a aquellos individuos que padecen sobrepeso u obesidad (Espín, Pérez, Sánchez & Salmerón, 2013). Además, tanto el sobrepeso como la obesidad se refieren al hecho de presentar un exceso de peso corporal, causado por la acumulación abundante de grasa corporal (Calvo et al, 2011; Schwartz et al., 2017). Asimismo, la obesidad es una enfermedad compleja, crónica, que depende de muchos factores por una interacción genética y ambiental; siendo el principal factor de riesgo asociado a numerosas enfermedades crónicas (Sarmiento, Sánchez, Hernández & Parga, 2017; Yanovski, 2015).

En esta línea, Goran y Sothern (2016) indican que el sobrepeso conlleva aparejado tener un peso corporal mayor que un nivel estándar asociado a una determinada estatura y edad; además, los individuos con sobrepeso pueden tener reservas abundantes de grasa corporal. No obstante, las personas que son muy activas y tienen una cantidad de masa muscular sustancial, pueden pesar algo más que el estándar asociado a su estatura, aun teniendo un bajo porcentaje de grasa corporal. En otras palabras, algunos sujetos pueden tener sobrepeso, pero no exceso de grasa. Asimismo, la obesidad de manera tradicional ha sido relacionada con acumulación de grasa corporal, pero actualmente, se define como un peso mucho mayor que los estándares para la edad y la estatura.

En otro orden de cosas, más de un billón de sujetos padecen sobrepeso en el mundo, encontrando 300 millones que sufren obesidad; catalogándola la OMS como una epidemia mundial (Sánchez-Castillo, Pichardo-Ontiveros & López, 2004). Además, Afshin et al. (2017), señalaron que, en el año 2015, un total de 107.7 millones de niños y 603.7 de adultos eran obesos; habiéndose duplicado, desde 1980, la prevalencia de obesidad en más de 70 países y aumentado de manera ininterrumpida en el resto. Asimismo, en España, se estima que alrededor de 24 millones de sujetos adultos (70%

hombres y 50% mujeres) tienen exceso de peso; incrementándose esta cifra en tres millones más en el año 2030, si se mantiene esta tendencia creciente (Hernáez et al., 2018).

En esta línea, Grover et al. (2015) apuntan a que el hecho de padecer obesidad reduce notablemente la esperanza de vida del ser humano, suponiendo un alto riesgo para la salud, puesto que la obesidad podría llegar a reducir las expectativas de vida en 8 años y en 19 años, en ausencia de enfermedades.

En cuanto a la situación actual del sobrepeso infantil, hay que tener presente que los niños que en edades tempranas padecen sobrepeso, están sujetos a una mayor probabilidad de ser obesos cuando sean adultos (Rivero et al., 2015; Singh, Mulder, Twisk, van Mechelen & Chinapaw, 2008); aumentando el riesgo de padecer diabetes, enfermedad coronaria y diversos tipos de cáncer (Llewellyn et al., 2016), así como una inadecuada salud esquelética, una disminución de la calidad de vida y una salud mental deficitaria (de Miguel-Etayo et al., 2014).

Por último, Abarca-Gómez et al. (2017) señalan que el número de niños y adolescentes obesos (de cinco a 19 años) en todo el mundo se ha multiplicado por diez durante las últimas cuatro décadas; dando lugar, si esta tendencia actual se mantiene, a que en el año 2022 tengamos un mayor número de niños y adolescentes que padezcan obesidad, que niños en estado de desnutrición (moderada o grave).

1.1.1.2. Etiología de la sobrecarga ponderal

La etiología de la obesidad es extremadamente compleja, debido a su carácter multifactorial (Hemmingsson, 2014). Así, podemos encontrar inmersos tanto factores ambientales como genéticos; además de algunos efectos ecológicos (como la familia, la comunidad o la escuela) (Kumar & Kelly, 2017). Dentro de los factores ambientales, se engloban aquellos del ambiente físico, económico y sociocultural, que llevan al sujeto a estar en un superávit calórico, fruto de la disminución de la práctica de AF y del incremento de la ingesta calórica; por otra parte, entre los factores genéticos, se incluyen la predisposición genética del sujeto ligada a los cambios nutricionales y el estilo de vida, que pueden contribuir al desarrollo de la obesidad (Sorlí-Gerola, 2008).

a) Factores ambientales

Los distintos cambios que han propiciado el incremento de peso corporal en la población durante los últimos años se deben, principalmente, a modificaciones en el estilo de vida por el proceso de modernización, el uso de las nuevas tecnologías, la reestructuración de la economía o el ocio pasivo, que han cambiado los patrones de alimentación y de AF (Swinburn, 2011).

El incremento del peso corporal está ligado a un superávit calórico, fruto de la disminución de la práctica de AF y a una excesiva ingesta calórica, debido a ciertos cambios en los hábitos alimentarios (Sorlí-Gerola, 2008). No obstante, la conducta alimentaria obedece a varios factores (de tipo religioso, olfativo, emocional, visual, etc.), debido a que el sujeto no contempla en el alimento algo únicamente nutritivo, sino que, a su vez, le confiere una significación simbólica en función de su cultura; determinando qué alimentos elegir y cómo ingerirlos (Cruwys, Bevelander & Hermans, 2015; Rangel, Dukeshire & MacDonald, 2012).

De la misma forma, la modernización de la sociedad ha producido, de manera inexorable, importantes cambios, tanto a nivel social como cultural; por ende, las personas emplean un tiempo menor para realizar la compra de alimentos y para elaborar comidas, dando preferencia, por el contrario, a una elevada ingesta de productos ultraprocesados y, aportando a la dieta, una mayor cantidad de azúcares y grasas saturadas (Banfield, Liu, Davis, Chang & Frazier-Wood, 2016; Durá & Castroviejo, 2011; Ford, Slining, & Popkin, 2013; Juul, Martinez-Steele, Parekh, Monteiro & Chang, 2018).

En esta línea, la disminución del gasto energético en nuestra sociedad se debe, además, a un elevado grado de mecanización de múltiples tareas cotidianas, de un uso más elevado de los medios de transporte, y de la instauración de instrumentos de ocio como los ordenadores, la televisión o los videojuegos, acarrean en unas tasas de inactividad física más elevadas (Gutiérrez-Fisac, Regidor, Banegas & Rodríguez, 2005; Nelson, Neumark-Stzainer, Hannan, Sirard & Story, 2006; Taber, Chriqui, Powell & Chaloupka, 2013). En consonancia con lo anterior, existe evidencia en que tanto la

cantidad de tiempo empleada en ver la televisión, como la presencia de un televisor en la habitación, está directamente relacionada con la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes (Falbe et al., 2013; Gilbert-Diamond, Li, Adachi-Mejia, McClure & Sargent, 2014).

En otro orden de cosas, el ambiente social también posee una elevada influencia sobre el nivel de salud; contribuyendo, el nivel socioeconómico, de forma distinguida en las diferentes fases del proceso de enfermar, y concretamente, en el proceso de padecer obesidad (Chung et al., 2016; Hardy et al., 2017). Asimismo, otros autores hacen énfasis en la importancia del estilo de vida a nivel familiar en cuanto al riesgo de que los niños padezcan sobrepeso; aumentando esta influencia conforme avanza la edad de los mismos (Gray, Hernández-Álava, Kelly & Campbell, 2018).

b) Factores genéticos

En relación a los factores genéticos, los casos de obesidad infantil producidos, de manera exclusiva por los mismos, no son muy comunes; representando menos del 1% de la prevalencia (Kumar & Kelly, 2017; Reinehr et al., 2007; Speiser et al., 2005).

No obstante, algunos autores indican que los factores hereditarios parecen ser responsables de gran parte de la variación en la adiposidad (Bouchard, Perusse, Rice & Rao, 2004; Murrin, Kelly, Tremblay & Kelleher, 2012); tanto en función del IMC (Bahreynian et al., 2017; Kagawa et al., 2002), como del ICC y del perímetro de la cintura (McCormack, Hawe, Perry & Blackstaffe, 2011).

De la misma manera, las evidencias en cuanto a la contribución genética en función de la agregación familiar, quedan plasmadas en varios estudios epidemiológicos, que apuntan hacia un riesgo de padecer obesidad dos o tres veces mayor cuando los progenitores la sufren; que podría ser de seis a siete veces más alta en el caso de que los progenitores padezcan obesidad mórbida (Hernández, 2011; Junnila et al., 2012; Lee, Reed, & Price, 1997; Serene, Shamarina & Mohd, 2011). Asimismo, otros autores señalan que el riesgo de padecer obesidad en los niños varía en un 10% (si los progenitores tienen normopeso), sobre un 50% (si uno de los dos progenitores padece obesidad), y hasta en un 80% (cuando ambos progenitores sufren obesidad) (Mataix & Salas-Salvadó, 2009; Portillo & Martínez, 2017).

Igualmente, algunos estudios insinúan que el origen de la obesidad podría situarse durante el período fetal, donde debido a un complejo mecanismo de programación, se activan diversos procesos de tipo nutricional, hormonal, psicológico y físico, que van a influir modificando algunas funciones fisiológicas (Dutton, Borengasser, Gaudet, Barbour & Keely, 2018; Tounian, 2011).

Por otra parte, existe cada vez más evidencia del rol de los factores epigenéticos en el desarrollo de la obesidad; pudiendo modificar la interacción entre el ambiente, el microbioma y la nutrición y, por ende, promoviendo el aumento de peso (Chang & Neu, 2015). Asimismo, la literatura científica hace énfasis sobre el papel de los disruptores endocrinos (sustancias químicas capaces de alterar el sistema hormonal), en los procesos de regulación y control del metabolismo y la función adipocitaria; provocando desequilibrios en la regulación del peso corporal y pudiendo favorecer, en consecuencia, la aparición de obesidad (Heindel & Schug, 2014; Janesick & Blumberg, 2016; Nappi et al., 2016).

c) Otros factores relacionados

En otro orden de cosas, también podemos señalar otras causas de obesidad, como son: los trastornos endocrinos, como el hipotiroidismo, el hipogonadismo o la deficiencia de la hormona del crecimiento (Speiser et al., 2005), aunque se identifican en menos del 1% de los niños y adolescentes con obesidad (Reinehr et al., 2007; Speiser et al., 2005); las alteraciones del sueño, ya que cada vez hay más pruebas de una asociación entre la duración acortada del sueño y/o la mala calidad del sueño y la obesidad (Miller, Lumeng & Lebourgeois, 2015; Ogilvie & Patel, 2017); o el uso de ciertos medicamentos, como glucocorticoides (Huscher et al., 2009), antipsicóticos (Reekie et al., 2015) y antiepilécticos (Hamed, 2015).

1.1.1.3. Consecuencias de padecer sobrecarga ponderal

El sobrepeso y la obesidad acarrean numerosos problemas para la salud de jóvenes y adultos, tanto de tipo físico, como sociales y psicológicos (Karnik & Kanekar, 2012).

a) Consecuencias de tipo físico

En cuanto a las consecuencias físicas de la obesidad, destaca la prevalencia de síndrome metabólico (conjunto de afecciones que suponen un riesgo para desarrollar una enfermedad cardíaca y diabetes mellitus tipo II); puesto que puede verse aumentada en personas con exceso de peso (Rosende, Pellegrini & Iglesias, 2013). El síndrome metabólico consiste en una serie de factores de riesgo para la ECV y diabetes mellitus que incluyen: alteración de glucosa, elevación de presión arterial, aumento de niveles de triglicéridos, descenso de los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y obesidad, en especial de tipo central (Esposito et al. 2003; Grundy et al. 2004; Herrera, 2015; Kit et al., 2015; Mauras et al. 2010; Ortega et al., 2017).

En esta línea, podemos decir que la obesidad ejerce un rol importante en el desarrollo del síndrome metabólico, ya que, estudios llevados a cabo, tanto en niños como en adolescentes, concluyen que el proceso de aterosclerosis se inicia en la infancia y se encuentra ligado a los componentes del síndrome (Hirschler, Calcagno, Aranda, Maccallini & Jadzinsky, 2006; Mauras et al. 2010).

Además, una característica peculiar del síndrome metabólico es la resistencia a la insulina, cuya característica principal es una disminución de la respuesta a la acción de la insulina y un incremento de compensación de la secreción de la misma (Miguel, Niño, Rodríguez & Almaguer, 2004).

En la línea de lo anterior, la obesidad se presenta como uno de los principales factores de riesgo para desarrollar intolerancia a la glucosa y diabetes tipo II en los jóvenes (Hinneburg, 2014; Velasquez-Mieyer, Perez-Faustinelli & Cowan, 2005).

En otro orden de cosas, el hecho de padecer obesidad también se ha relacionado con el aumento de la prevalencia de los factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares (Nielsen et al. 2015; Skinner, Perrin, Moss & Skelton, 2015). Asimismo, varios estudios epidemiológicos descubrieron relación entre la obesidad infantil y los marcadores de ECV en la adultez (Baker, Olsen & Sørensen, 2007; Bibbins-Domingo, Coxson, Pletcher, Lightwood & Goldman. 2007; Juonala et al. 2010).

Por otra parte, la obesidad también se ha relacionado con la tensión arterial elevada (Lurbe et al., 2009; Wunsch et al., 2006). Así, algunos autores como Holm et al.

(2012), señalan que la hipertensión está presente en hasta un 50% de los niños que padecen obesidad. Otros autores también reafirman esta idea, señalando que la aparición de hipertensión arterial es tres veces más común en los niños que padecen obesidad (Lurbe et al., 2009; Sorof, Poffenbarger, Franco, Bernard & Portman, 2002), y se encuentra íntimamente relacionada con el IMC (Al-Agha & Mahjoub 2018; Maggio et al., 2008).

Otra de las consecuencias más preocupantes en relación con la obesidad, es el impacto de la misma en cuanto al riesgo de padecer cáncer (Barroso et al., 2018); puesto que, hasta el 50% de ciertos cánceres se atribuyen a la obesidad (Michelet et al., 2018). Del mismo modo, existen 11 tipos de cáncer sobre los que existe la suficiente evidencia científica para afirmar que empeoran cuando se padece obesidad, como son: mama, ovarios, riñón, páncreas, colon, recto, médula, vías biliares, endometrio, mieloma múltiple y gástrico (Kyrgiou et al., 2017).

Por último, la obesidad también ha sido asociada a innumerables enfermedades y/o patologías físicas, como son: enfermedad renal (Chang et al., 2019; Kovesdy, Furth, & Zoccali, 2017), asma (Lang, 2012; Mohanan, Tapp, McWilliams & Dulin, 2014); hígado graso no alcohólico (Divella, Mazzocca, Daniele, Sabbà & Paradiso, 2019; Sarwar, Pierce & Koppe, 2018), problemas ortopédicos (Hoffmann, Stücker & Rupprecht, 2015; Valerio et al., 2014), problemas de la piel (Guerra-Segovia & Ocampo-Candiani, 2015; Lau & Höger, 2013), e incluso, alteraciones del ciclo menstrual en niñas (Burt & McCartney, 2010; Mustaqeem et al., 2015).

b) Consecuencias de tipo psicológico y social

En relación a las consecuencias de tipo psicológico, la evidencia científica existente apoya la asociación entre la obesidad y los trastornos depresivos, en cuanto a sus efectos adversos sobre la salud (Jantaratnotai, Mosikanon, Lee & McIntyre, 2017). Además, se ha evidenciado la estrecha relación entre signos de depresión y el IMC, en especial, en niñas preadolescentes (Erickson, Robinson, Haydel & Killen, 2000; Mannan, Mamun, Doi & Clavarino, 2016).

En otro orden de cosas, la obesidad y sus comorbilidades también han sido asociadas a una disminución en el rendimiento cognitivo, un deterioro cognitivo

acelerado y ciertas patologías neurodegenerativas en etapas posteriores de la vida, como la demencia (Dye, Boyle, Champ & Lawton, 2017). Asimismo, también ha sido relacionada de manera especial con la atención, la retención, la inteligencia y la flexibilidad cognitiva (Meo et al., 2019). En la misma línea, varios estudios han señalado que los niños con sobrepeso logran unas notas más bajas tanto en matemáticas como lectura, comparándolos con niños sin sobrepeso; advirtiéndose su influencia sobre el rendimiento cognitivo (Naticchioni, 2013; Tobin, 2013).

En cuanto a las consecuencias de tipo social, el hecho de sufrir estigmatización o discriminación por el peso corporal, se ha relacionado con depresión, ansiedad, bulimia, insatisfacción corporal y baja autoestima (Hatzenbuehler, Keyes & Hasin, 2009; Puhl, & Suh, 2015; Vartanian & Novak, 2011), así como una disminución de la calidad de vida en relación con la salud (Sawyer, Harchak, Wake & Lynch, 2011; Schwimmer, 2003; Strauss, 2000). Así, los niños con obesidad tienen más probabilidades de ser víctimas de intimidación y discriminación (Griffiths, 2005).

En esta línea, el hecho de señalar como culpables a los individuos con obesidad por falta de voluntad para mejorar su alimentación y para realizar AF, produce aumentos de estigmatización social en los mismos, por ende, resulta necesario abordar la crisis de la obesidad cambiando los cánones establecidos y reconociendo el entorno tóxico y/o obesogénico como un factor primario (Bartolomé & Guzmán, 2014; Budd & Hayman, 2008).

1.1.2. Métodos de diagnóstico para determinar la sobrecarga ponderal

1.1.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico para determinar la sobrecarga ponderal

En una división preliminar sobre los métodos de valoración de la grasa corporal, podríamos distinguir entre: métodos directos y métodos indirectos. Los métodos directos se centran principalmente en la disección de cadáveres y en estudios realizados con animales; siendo estos los únicos que posibilitan conocer con exactitud la composición corporal de los individuos (Brodie, 1988). Por el contrario, los métodos indirectos estiman la grasa corporal, pero nunca la determinan (del Cerro, 1996). Asimismo, otros autores añaden un tercer grupo, además de los métodos directos e

indirectos: los doblemente indirectos (Porta, Galiano, Tejedo & González, 1993). Estos son consecuencia del resultado de ecuaciones o programas que hacen uso de métodos indirectos; y donde se incluirían los métodos antropométricos, que son en los que nos centraremos a lo largo de esta sección.

1.1.2.2. Métodos antropométricos

El término antropometría se remonta al siglo XVII, cuando apareció por primera vez en el manual *Anthropometria* de Johann Sigismund Elsholtz (Albrizio, 2007; Irwin, 1959; Ulijaszek & Mascie-Taylor, 2005). Este manual parece ser el primer material registrado que indagó sobre el cuerpo humano con finalidad científica y médica, introduciendo un enfoque cuantitativo para ahondar en informaciones sobre las modificaciones y cambios en cuanto a la relación entre el cuerpo humano y las enfermedades (Ercan, Ocakoglu, Sigirli & Ozkaya, 2012), así como para valorar el estado nutricional (Cole, 2003; Garza & de Onis, 2004; Grummer-Strawn, Reinold & Krebs, 2010).

En relación a las medidas antropométricas, algunos métodos como la bioimpedancia eléctrica (BIA), la absorción dual de rayos X (DXA), la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética (RMN), pueden resultar muy válidos en algunos contextos determinados (Gibson, 2005; Tojo, 2001; Valtueña-Martínez, Arija-Val & Salas-Salvadó, 1996); siendo capaces de cuantificar directamente la adiposidad corporal total, visceral y subcutánea (Lobstein, Baur & Uauy, 2004; OMS, 1995). Además, entre estas medidas, la DXA supone un coste más bajo y arroja una alta precisión y fiabilidad, en comparación con los métodos considerados *gold standard,* como son la RMN y la TAC (Chen et al., 2007); siendo así, catalogado como el nuevo gold standard para evaluar la composición corporal (Glickman, Marn, Supiano & Dengel, 2004; Lustgarten & Fielding, 2011). A pesar de ello, al tratarse de métodos que requieren de una tecnología elevada , presentan ciertas desventajas, como son: el alto coste económico y la baja accesibilidad a los mismos (Lafita, 2003).

En consonancia con lo anterior, el peso corporal y la talla, se postulan como las medidas más frecuentemente utilizadas, tanto a nivel clínico como epidemiológico (de Onis, Wijnhoven & Onyago, 2004); seguidas de otras como el perímetro craneal, perímetro del brazo, perímetro del tórax y, de manera más reciente, la circunferencia de

cintura (CC) (Lobstein et al., 2004; OMS, 1995). Además de lo anterior, también gozan de relevancia el grosor de los pliegues cutáneos y ciertas relaciones entre dimensiones corporales, como el índice cintura/cadera (ICC) o el índice cintura/talla (ICT); que brindan información sobre la presencia o ausencia de obesidad y, por ende, el consecuente riesgo para la salud que ello implicaría (Arpa & González, 2009; Bello et al., 2013; Salvador, Silva, Pujante & Frühbeck, 2008).

Consiguientemente, estos métodos resultan válidos para cuantificar la adiposidad, tanto en niños como en adolescentes, ya que exhiben una correlación adecuada en cuanto a precisión, cuando son comparados con las herramientas de elevada tecnología mencionadas previamente (Dietz & Bellizzi, 1999; Lobstein et al., 2004; OMS, 1995; Ortiz-Hernández & Cruz-Ángeles, 2005). Además de lo concerniente a la precisión, otras ventajas son el bajo coste económico y practicidad para la población de estudio; pudiendo así, proporcionar indicadores eficaces para el mantenimiento de la salud cuando son comparados con valores de referencia, a través de puntos de corte adecuados (OMS, 1995).

Al hilo de lo anterior, algunos autores estiman que para diagnosticar el sobrepeso u obesidad, debe realizarse específicamente un historial clínico, para estar al tanto de los factores que han llevado al sujeto a tal situación, facilitando el conocimiento sobre la magnitud de tal patología; incluyendo obligatoriamente en dicho historial la anamnesis (antecedentes personales y familiares, ingesta alimentaria o nivel de desarrollo), la exploración antropométrica (valoración de masa magra, masa grasa, índices para determinar el sobrepeso y la obesidad, etc.), la exploración clínica y exploraciones complementarias (radiografía del carpo, técnicas para determinar la composición corporal, datos bioquímicos), en aras de determinar situaciones de sobrepeso u obesidad en niños en edad escolar (Dalmau, Alonso, Gómez, Martínez & Sierra, 2007). Tras esta valoración antropométrica, puede establecerse una hoja de ruta para diseñar programas con el fin de prevenir e intervenir sobre una población de riesgo determinada (Bergel et al., 2014).

a) Índice de masa corporal

El IMC, instaurado por Adolph Quetelet en 1835, se determina realizando una división del peso corporal (expresada en kilogramos) entre la estatura (indicada en

metros cuadrados), y sigue siendo uno de los índices que más se utilizan (Patton & McPherson, 2013). Esto se debe principalmente a lo simple que resulta su obtención (Freedman et al., 2015). Además, este índice es recomendado por la OMS desde el año 1998, para diagnosticar sobrepeso u obesidad (OMS, 2009).

No obstante, una de las principales limitaciones de dicho índice es su ineptitud para diferenciar entre la masa magra y la masa grasa (Alba & Sarceda, 2016; Cattelino, Bina, Skanjeti, & Calandri, 2015; González, 2013).

Del mismo modo, continúa siendo una herramienta efectiva para determinar el estado nutricional, así como para predecir patologías asociadas al sobrepeso u obesidad (Aristizabal, Barona, Hoyos, Ruiz & Marín, 2015; Cattelino et al., 2015; González et al., 2011; Rerksuppaphol & Rerksuppaphol, 2015).

Algunos autores como Uauy y Kain (2002), y Bergel et al. (2014), indican que el IMC supone un método válido para determinar el estado nutricional en niños y adolescentes, cuando se atiende a distintos criterios, tanto nacionales (Carrascosa, García, Ramos, Longas & Siguero, 2008; Fernández et al., 2011; Sobradillo et al., 2004), como internacionales (Cole et al., 2000; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2002; OMS, 2006).

No obstante, los puntos de corte del IMC usados en adultos para diagnosticar el sobrepeso u obesidad, no son adaptables a niños y adolescentes y ha sido ampliamente discutida la forma de hacer un uso apropiado de este índice en cuanto a los criterios de diagnóstico y a la utilización de referentes. Por ejemplo, el *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) sugiere emplear como puntos de corte los percentiles 85 y 95 de sus datos propios. En esta línea, la *International Obesity Task Force* (IOTF) manifiesta que se deben utilizar los puntos de corte específicos de Cole, en función del género, en edades comprendidas entre dos y 18 años, paralelos a los IMC de 25 y 30, que son los puntos de corte utilizados para el sobrepeso u obesidad en población adulta (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000).

Sánchez-Cruz, Jiménez-Moleón, Fernández-Quesada y Sánchez (2013) declaran que, respecto al sobrepeso y la obesidad, no existe un patrón único para establecer su tipificación haciendo uso del IMC. En España, es frecuente el uso de las curvas y tablas

de crecimiento propuestas por la Fundación Orbegozo (FO) y que liga el sobrepeso al percentil 85 y la obesidad al percentil 95, especificados por sexo y edad (Sobradillo et al. 2004). Asimismo, de Onis et al. (2007), confeccionan unas curvas de crecimiento novedosas, a fin de servir de complemento ante la falta de acuerdo existente, en relación a la población de cinco a 19 años.

Vásquez, Corvalán, Uauy y Kain (2017) señalan que la relación entre los indicadores antropométricos de adiposidad y los marcadores cardiometabólicos aumenta fuertemente a partir de los 7 años; además, el IMC, la CC, el ICC y el ICT son semejantes a los marcadores de riesgo cardiometabólico al menos hasta los 10 años de edad.

A lo largo de los años, numerosos estudios han demostrado la validez del IMC para hacer un diagnóstico válido para aquellos sujetos en condiciones de sobrepeso u obesidad, tanto en niños como en adolescentes. Roche, Siervogel, Chumlea y Webb (1981) analizaron una muestra de 539 sujetos de raza blanca, siendo la correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal de 0.68 para los niños y 0.55 para las niñas, así como una correlación entre IMC y grasa corporal total (expresado en kg), que mostró un 0.68 y un 0.84 para niños y niñas, de manera respectiva. Asimismo, Deuremberg, Weststrate y Seidel (1991) llevaron a cabo una investigación entre 1129 participantes (521 de sexo masculino y 708 de sexo femenino), donde los resultados de la correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa, arrojaron valores que variaban entre 0.44 y 0.65, en niños y niñas de entre siete y 15 años. Posteriormente, otros investigadores como Pietrobelli et al. (1998), analizaron una muestra de 198 niños y adolescentes con edades que oscilaban entre los cinco y 19 años; obteniendo datos de la correlación existente entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal de un 0.63 para las niñas y 0.69 para los niños; además, de un 0.82 y un 0.89 para la correlación IMC y grasa corporal total, en niños y niñas.

Para la identificación y localización de la obesidad infantil, han sido empleados frecuentemente los puntos de corte para IMC (Cole, 2000). Sin embargo, aunque el IMC es altamente específico, es necesario destacar que posee una baja sensibilidad para detectar el exceso de masa grasa, ya que no identifica a más de una cuarta parte de los niños con exceso de adiposidad (Javed et al., 2015). Además, el IMC constituye un

marcador que hace más referencia a la masa corporal que al nivel de adiposidad, y no es posible diferenciar la masa grasa y la masa libre de grasa. Asimismo, el IMC varía con el sexo y la edad en cuanto a su relación con la masa grasa. (Ellis, Abrams & Wong, 1999). En esta línea, Telford, Cunningham y Abhayaratna (2014) indican que, aunque el IMC aumenta de manera lineal con el paso de los años, la masa grasa se normaliza o incluso llega a disminuirse entre los ocho y los 12 años.

Teniendo en cuenta que la masa grasa es la principal causante de muchas de las complicaciones ligadas a la obesidad, la cuantificación de la misma debe ser un elemento primordial, a la hora de valorar pacientes que presenten obesidad (Bellido & Bellido, 2016).

b) Circunferencia de cintura

La medición de la CC ha sido planteada desde hace varios años como una herramienta simple para su utilización en la práctica clínica en el diagnóstico del riesgo cardiovascular en los sujetos que padecen sobrepeso u obesidad, así como para establecer pautas terapéuticas y/o de prevención, orientadas a la disminución de este riesgo (Lean, Han & Morrison, 1995). Asimismo, la CC se postula como uno de los indicadores antropométricos de mayor fiabilidad para la evaluar a un individuo con obesidad, puesto que determina el nivel de sobrepeso u obesidad, además de estar íntimamente asociada al riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas (Perea-Martínez et al., 2014).

Sin embargo, los distintos valores formulados como puntos de corte del perímetro de la cintura, han resultado controversiales a la hora de diagnosticar a los sujetos que presentan un riesgo más alto, ya que este valor puede ser distinto en función del grupo étnico perteneciente (Misra, Wasir & Vikram, 2005).

De acuerdo con las recomendaciones de las Guías Clínicas para la Obesidad del Instituto Nacional de Salud de los EE. UU., se establece como punto de corte un perímetro mayor de 102 cm para los hombres y de 88 cm para mujeres (Moreno, 2010).

Por otra parte, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) agregó población sin sobrepeso u obesidad, para establecer los puntos de corte del perímetro de cintura y redujo los puntos de corte para establecer la obesidad abdominal; aplicando valores para

sujetos de alto riesgo ≥ 94 cm para los hombres, y ≥ 80 cm para las mujeres, en población europea (Alberti, Zimmet, Shaw & Grundy, 2006).

Si bien el perímetro de cintura ha sido muy difundido, existen distintos protocolos sobre de las zonas corporales donde deben realizarse las mediciones y, en consecuencia, falta de consenso por parte de los investigadores y protocolos establecidos, lo que conlleva a que se produzcan dificultades al comparar resultados de distintas investigaciones (de Castro et al., 2012).

No obstante, *The International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) establece que una correcta medición del perímetro de cintura debe llevarse a cabo a través de una cinta de acero flexible que se encuentre calibrada en centímetros y en milímetros, realizándose la medición en la zona más estrecha, entre la última costilla y la cresta ilíaca. Para ello, la persona que realiza la medición se sitúa delante del sujeto para encontrar de manera correcta la zona más estrecha. La medición se produce al final de una espiración normal, con los miembros del tren superior relajados a los lados del cuerpo (Ferreira, Mota & Duarte, 2012).

c) Índice cintura/talla

En cuanto al ICT, se obtiene efectuando la división del valor numérico del perímetro de la cintura de un sujeto (en centímetros), entre el valor numérico de su estatura (igualmente en centímetros); siendo considerado como un marcador de obesidad central un resultado mayor o igual a 0.50 (Perea-Martínez et al., 2014).

Del mismo modo, supone una medida simple y práctica, y sobre la que los investigadores han indicado que podría ser un mejor predictor del riesgo de ECV que el IMC o la CC (Ashwell, Gunn & Gibson, 2012); además, está más íntimamente correlacionada con la masa grasa visceral (Ashwell, Cole & Dixon, 1996), así como con los de factores de riesgos de ECV en niños (Savva et al., 2000; Perea-Martínez et al., 2014) y en adolescentes (Hsieh, Yoshinaga & Muto, 2003; de Pádua, Zanetti, Dos Santos, da Costa & Fisberg, 2014; Perea Martínez et al., 2014) o la diabetes (Browning, Hsieh & Ashwell, 2010).

En la actualidad, el ICT ha sido introducido como una simple medida antropométrica de carácter complementario, ya que muestra una adecuada correlación

con los marcadores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes (Marrodán et al., 2013). En población infantil, tanto el cálculo del IMC como el perímetro de cintura precisan de comparaciones con tablas de percentiles, en función del sexo y la edad. Sin embargo, el ICT es una herramienta simple y rápida para utilizar en el día a día, ya que no hace falta comparar con tablas de percentiles (Barbosa, Cardoso & Ribeiro, 2012; Zhou et al., 2014).

Igualmente, el uso del ICT podría explicar las consecuencias metabólicas de la obesidad e identificar la obesidad abdominal, particularmente en individuos que no estarían clasificados como obesos o con sobrepeso, en función IMC (Ashwell, 2005; McCarthy, Cole, Fry, Jebb & Prentice, 2006; Mueller, Harrist, Doyle & Labarthe, 2004; Nambiar, Truby, Abbott & Davies, 2009).

Sin embargo, otros autores afirman que el hecho de dividir simplemente la CC entre la altura, podría no ajustar de manera adecuada la estatura, debido a los períodos de crecimiento (Tybor, Lichtenstein, Dallal & Must, 2008).

No obstante, para disminuir la correlación residual en relación a la estatura, el exponente de la estatura en el ICT tiene que ser específico del sexo y la edad determinados (Ashwell, 2005; Brambilla, Bedogni, Heo & Pietrobelli, 2013; Hsieh et al., 2003; Li, Ford, Mokdad & Cook, 2006; McCarthy et al., 2006; Mueller et al., 2004; Nambiar et al., 2009; Reilly et al., 1995; Savva et al., 2000; Siavash, Sadeghi, Salarifar, Amini & Shojaee-Moradie, 2008; Tybor et al., 2008; Ying-Xiu, Ya-Lin, Jin-Shan, Zun-Hua & Jing-Yang, 2013).

Gibson y Ashwell (2015) analizaron una muestra de 2917 adultos de la Encuesta de salud de Inglaterra y descubrieron que el 12% se clasificaría como sujetos con normopeso en cuanto a su IMC; no obstante, estos sujetos tenían una relación de ICT superior a 0.5.

d) Índice cintura/cadera

En cuanto al ICC, es admitido como un adecuado marcador de obesidad y, aunque no están manifiestamente determinados los valores mediante los cuales se aprecia un aumento del riesgo cardiovascular, han sido sugeridos como valores

indicativos de riesgo: mayor que uno, en hombres; y, mayor que 0.85, en mujeres (Bray, Bouchard, & James, 1998; NIH Consensus Conference, 1999).

En la actualidad, tenemos a disposición numerosos estudios en los que queda patente que, no solamente tiene importante qué cantidad de grasa tiene el sujeto, sino que también la distribución que ocupa la misma, sobre todo la grasa visceral; por ello, el ICC puede ser una herramienta valiosa para predecir ECV, de mejor manera que el IMC (Rebato, Jelenkovic & Salces, 2010).

En esta línea, González-Jiménez, Montero-Alonso y Schmidt-Rio Valle (2013) confirman que el ICC, conforma un marcador de antropometría riguroso a tener en cuenta para calcular la grasa corporal y la masa grasa intra abdominal. Además, en el estudio de Chrzanowska, Suder y Kruszelnicki (2012) se verifica la utilidad del ICC, para estimar el riesgo de sufrir alteraciones metabólicas y accidentes cardiovasculares, tanto en niños como adolescentes.

Por otra parte, la relación entre valores del ICC y la aparición de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial (HTA), dislipidemias, enfermedades coronarias, cardiopatías, etc., ha sido objeto de estudio de numerosas investigaciones desde hace numerosos años (Daniel, Marion, Sheps, Hertzman & Gamble, 1999; Freedman, Williamson, Croft, Ballew & Byers, 1995; Han, Van Leer, Seidell & Lean, 1995; Jabbar, Irfanullah, Akhter & Mirza, 1997; Lapidus et al., 1984; Mansfield, McPherson & Koski, 1999; Molarius, Seidell, Sans, Tuomilehto & Kuulasmaa, 1999; Onat, Sansov & Uysal, 1999; Sekikawa et al., 1999).

e) Pliegues cutáneos

Haciendo una búsqueda a lo largo de la historia, en cuanto a las medidas de los pliegues cutáneos, encontramos que, en 1921, Matiegka desarrolla una ecuación para determinar la grasa corporal a través de mediciones de la superficie corporal y de seis grosores de pliegues cutáneos distintos (Matiegka, 1921). A su vez, Brožek y Keys (1951) fueron pioneros en hacer uso de la relación entre el grosor de los pliegues cutáneos y la densidad corporal, para estimar el total de la masa grasa; no obstante, los pliegues cutáneos que empleaban no eran los más idóneos, por ende, no ha sido una fórmula muy utilizada. Más tarde, Pascale, Grossman, Sloane y Frankel (1956) en los

EE. UU. establecieron una ecuación, y Parízková (1961) en Checoslovaquia un nomograma, para valorar la cantidad de grasa presente en los pliegues cutáneos. Steinkamp et al. (1965) dieron ecuaciones predictivas basadas en mediciones de circunferencias corporales y grosores de pliegues cutáneos en 167 sujetos en California (EE. UU.). El único intento comparable en una población británica (del que se tenga constancia) es un estudio en veinticuatro pacientes hospitalarios, en el que se miden el agua total del cuerpo y el grosor de los pliegues de la piel (Fletcher, 1962).

No obstante, en la literatura científica, existen además varias ecuaciones para estimar la masa grasa, elaboradas para niños y adolescentes, en función del género y la edad. Entre estas ecuaciones, podemos encontrar las que valoran la densidad corporal total; obteniendo, a partir de la misma, la masa grasa total (Lohman, Slaughter, Boileau, Bunt & Lussier, 1984; Weststrate & Deurenberg, 1989).

Además, existen otros métodos que hacen uso del sumatorio de pliegues cutáneos para determinar la densidad corporal total (Brook, 1971; Deurenberg, Pieters & Hautvast, 1990; Durnin & Rahaman, 1967; Durnin & Womersley, 1974; Johnston et al., 1988; Sarría et al., 1998; Wilmore & Behnke, 1970), donde los pliegues medidos más trascendentales son el subescapular y el suprailíaco. No obstante, estas medidas no cuantifican las medidas del tren inferior, despreciando una zona corporal que posee una importancia capital para la motricidad de los niños (Wilmore & Behnke, 1970). Por otra parte, estas ecuaciones incorporan el error estándar de estimación del cálculo de la densidad corporal, con el error estándar de regresión la ecuación, para hallar la masa grasa; resultando en una mayor imprecisión (Barbosa et al., 2012).

En base a la valoración de la masa muscular, algunas ecuaciones estipulan la superficie muscular braquial, haciendo caso omiso a las medidas de los miembros del tren inferior (Frisancho, 1981; Heymsfield, MacManus, Smith, Stevens & Nixon, 1982; Lee, Wang, Heo, Ross, Janssen & Heymsfield, 2000; Rodríguez, Almagià & Berral, 2012); y por otro lado, otros como Lee et al. (2000), utilizan ecuaciones que no hacen uso ni de variables ni puntos de medición; mejorando su aplicación práctica, pero resultando menos válidas.

La medición de los pliegues cutáneos, ha sido usada por la antropometría como un modelo para evaluar la obesidad y el sobrepeso; posibilitando la cuantificación del

tejido graso corporal, que depende del número de pliegues y su localización, así como del uso de la ecuación utilizada para tal fin (Martínez et al., 2013). En esta línea, Curilem (2016) afirma que la medida del componente graso (en especial en la zona abdominal) y su relación con el riesgo cardiovascular, posibilita estipular con un nivel mayor de precisión el riesgo, utilizando la medición de los pliegues cutáneos, en oposición a cómo lo realiza el IMC.

La valoración cuantitativa de la grasa corporal total a partir de la plicometría , puede hallarse mediante fórmulas predictivas establecidas, en niños y adolescentes de ambos sexos, particularmente; asimismo, existen distintas ecuaciones que pueden estimar la densidad corporal. A partir de la misma, el porcentaje de grasa corporal puede ser hallado haciendo uso de las ecuaciones de Siri, Slaughter o Brook, siendo diferentes ecuaciones las que permiten estimar la densidad corporal. Así, una vez conocida la densidad corporal, el porcentaje de la grasa puede calcularse utilizando las ecuaciones de Brook, Siri o Slaughter, siendo las dos primeras las utilizadas frecuentemente como modelo de referencia en Reino Unido y otros países de Europa (Laurson, Eisenmann & Welk, 2011). Igualmente, conociendo las medidas de los pliegues de bíceps y tríceps (bicipital y tricipital) del brazo, es posible hallar el contenido total del compartimento corporal graso y magro. Finalmente, es posible que las mediciones de pliegues cutáneos compongan una herramienta muy valiosa para distinguir niños y adolescentes con obesidad, de otros de misma edad de complexión atlética (Martínez & Pedrón, 2010).

En otro orden de cosas, el cálculo de los pliegues cutáneos puede llevar aparejado una serie de errores de interpretación, fruto de resultados con medidas erróneas, llevadas a cabo por parte de sujetos no entrenados de manera adecuada, así como la dificultad que conlleva la determinación de los puntos exactos en los que la medición debe ser realizada. Además de esto, pueden también surgir errores en la determinación de estas medidas, inclusive en personal cualificado para tal fin. Todos estos factores tienen que ser tenidos en cuenta cuando se hace uso de la antropometría, para conocer el porcentaje de grasa corporal, en especial, cuando se realizan comparaciones entre distintos géneros y/o grupos étnicos. Por todo lo anterior, resulta

necesario tener al alcance una serie de valores de referencia representativos para la población a estudiar (Freedman et al., 2004; Sarría et al., 2001).

Asimismo, estas herramientas de antropometría se muestran como una ayuda esencial para conocer el exceso de componente graso corporal en niños y adolescentes, con sobrepeso u obesidad a partir del IMC (Freedman & Sherry, 2009; Krebs et al., 2007).

De la misma forma, el cálculo de los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, suprailíaco y subescapular y, de manera posterior, el porcentaje de grasa mediante las fórmulas de Siri, entre otras, es considerada como la referencia estándar por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) (Rubio et al., 2007).

Por último, numerosos de estudios han determinado la composición corporal de la muestra a analizar a través de distintas ecuaciones para determinar el porcentaje de grasa corporal mediante el grosor de los pliegues cutáneos; habiendo sido realizados, muchos de ellos, en niños en edad escolar o adolescentes (Eisenmann, Heelan & Welk, 2004; Hoffman, Toro-Ramos, Sawaya, Roberts & Rondo, 2012; Swaminathan, Thomas, Yusuf & Vaz, 2013).

f) Circunferencia de cuello

La circunferencia de cuello ha sido propuesta recientemente como un marcador antropométrico sencillo, que se asocia de manera significativa a valores relacionados con la adiposidad total y central como, por ejemplo, el IMC (Joshipura, Muñoz-Torres, Vergara, Palacios & Pérez, 2016; Kelishadi et al. 2016; Nafiu et al., 2010). Igualmente, el perímetro de cuello, también se relaciona con factores de riesgo cardiovascular, como son: triglicéridos, colesterol LDL o colesterol total (Ben-Noun & Laor, 2003), glucosa (Ben-Noun & Laor, 2006) y nivel de andrógenos en mujeres pre-menopáusicas que padecen sobrepeso u obesidad (Dixon & O'Brien, 2002).

Kurtoglu, Hatipoglu, Mazicioglu y Kondolot (2012) destacan las ventajas que ofrece el cálculo del perímetro de cuello sobre otros indicadores de tejido adiposo, ya que su medición es simple, no varía a lo largo del día, no se ve afectado por la distensión abdominal provocada por los alimentos ingeridos, no se modifica con los procesos respiratorios (inhalación o exhalación) y resulta bastante práctico, ya que es

posible medirlo inclusive en invierno, cuando los sujetos utilizan mayor número de prendas de vestir.

1.1.3. Investigaciones relacionadas con la prevalencia de sobrecarga ponderal en escolares mediante el IMC

1.1.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluidas las realizadas en Europa)

A su vez, Elías-Boneta, Toro, García, Torres y Palacios (2015), llevaron a cabo otro estudio para identificar la prevalencia de obesidad y/o sobrepeso, en relación al IMC, en niños/as de 12 años de Puerto Rico, indicando las diferencias en cuanto al IMC en relación al carácter del colegio (privado o público), al género y a la localización geográfica. La muestra escogida fue de 1582 escolares (744 niños y 838 niñas), haciendo uso de los criterios formulados por CDC (Kuczmarski et al., 2002) para establecer, en relación al IMC, infrapeso, normopeso, sobrepeso y obesidad. En cuanto a los resultados, se determinó una prevalencia global del 18.8% y 24.3% para el sobrepeso y obesidad, respectivamente. En cuanto a los niños, la prevalencia fue del 18.5% para sobrepeso y 28.2% para obesidad; y en cuanto a las niñas, del 19% para el sobrepeso y del 20.2% para la obesidad. Los autores finalizaron señalando que, la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños de Puerto Rico, fue más alta que en los EE. UU; encontrándose los niños en mayor riesgo de obesidad que las niñas. Por ende, indicaron la urgente necesidad de establecer programas de salud pública para reducir la prevalencia de sobrecarga ponderal.

Musaiger, Al-Mannai y Al-Marzog (2014), acometieron un estudio para conocer datos sobre obesidad en escolares de entre 10 y 13 años de Baréin, haciendo uso de criterios usados con frecuencia, como IOTF (Cole et al., 2000) y la OMS (de Onis et al., 2007). Participaron en la investigación un total de 2146 escolares de colegios públicos (1068 niños y 1078 niñas). El IMC y su relación en cuanto a edad y sexo, fue calculado para determinar los niveles de obesidad. Entre el 15.7% y el 28.9% de participantes del género masculino y entre el 21.1% y el 30.7% del femenino, padecían sobrepeso u obesidad, respectivamente.

Oleas (2014), realizó un estudio de investigación para cuantificar el sobrepeso y la obesidad, así como los factores de riesgo asociados, en escolares de la provincia de Imbabura (Ecuador). Participaron un total de 450 escolares, seleccionados de manera aleatoria (227 chicos y 223 chicas), de entre los seis y los 12 años, de 22 escuelas distintas. Se hizo uso del programa Nutrition de Epilnfo 2000 (versión 3.4), además de las tablas de referencia de CDC (Kuczmarski et al., 2002) para el cálculo de percentiles y puntajes Z de los indicadores de antropometría. El resultado para el sobrepeso fue del 10% y para la obesidad del 4%, como resultados globales.

Muhihi et al. (2013), llevaron a cabo un estudio con la meta de estimar la prevalencia y los componentes de obesidad infantil entre escolares de Educación Primaria en Dar es Salaam (Tanzania). La muestra fue de 446 escolares (con una media de edad de 11.1±2.0), donde el 53.1% de la muestra fueron niñas. Los datos antropométricos y la presión arterial se obtuvieron a través de procedimientos estandarizados; la obesidad infantil fue determinada en base a los percentiles de IMC por sexo y edad, donde el percentil 95 indica obesidad (Cole et al., 2000). A modo general, la prevalencia de sobrecarga ponderal fue de un 14.6%, resultando ser más alta en niñas (19.4%) que en niños (10.1%). Los sujetos con obesidad presentaron unos valores más altos en función de la edad, en cuanto a presión sistólica y diastólica, siendo la mayoría de los niños obesos provenientes de viviendas con menos niños y habitantes de áreas urbanas.

Azambuja, Netto-Oliveira, de Oliveira, Azambuja y Rinaldi (2013), desarrollaron un estudio a fin de determinar el estado nutricional de los escolares en el municipio de Cruzeiro do Oeste, Paraná (Brasil). La investigación se produjo en el año 2010, tomando como muestra 939 alumnos con edades situadas entre seis y 10 años; además, se determinó la clasificación del estatus económico de las familias a través del cuestionario de ranking financiero (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa), fue computado el IMC para especificar el estado nutricional de acuerdo a los puntos de corte planteados por Cole et al. (2000). En esta línea, la prevalencia de obesidad fue de un 8.0% de obesidad y de un 16.4% de sobrepeso (24.4% de sobrecarga ponderal). No fueron encontradas relaciones entre el estatus económico y el estado nutricional, del mismo modo que entre el estado nutricional y el sexo.

Blake-Scarlett et al. (2013), acometieron una investigación para tasar el nivel de la prevalencia y sus correlaciones en torno al sobrepeso y la obesidad en jóvenes con edades que oscilaban entre los seis y los 10 años en la región Noreste de Jamaica. Para tal fin, se escogió un total de 5710 sujetos, de entre 34 escuelas. El sobrepeso y la obesidad fueron categorizados en función de los patrones propios de crecimiento para los niños, propuestos por la OMS (2006). La prevalencia de sobrepeso y obesidad se situó en un 10.6% y un 7.1%, respectivamente; viéndose acrecentada positivamente con la edad, logrando ser más alta en niñas que en niños. A su vez, los niños que pertenecían a colegios de carácter público y rural, presentaban un riesgo menor de sufrir sobrepeso y obesidad, en contraposición a los de colegios con carácter privado y urbano. En consonancia, los autores concluyeron que los niños y niñas mayores tenían tasas más altas; que los niños pertenecientes a escuelas públicas urbanas y privadas tienen una prevalencia más elevada que los de las escuelas rurales; siendo necesarias intervenciones para combatir este problema.

Tabesh et al. (2013), desarrollaron una investigación con el objetivo de estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en jóvenes escolares de la ciudad de Ahvaz (Irán). Participaron un total de 5811 escolares (2904 niños y 2907 niñas) con edades situadas entre los siete y los 11 años. Para su análisis, se emplearon las tablas de crecimiento de la OMS (de Onis et al., 2007). Un 23.6% de los jóvenes de género masculino y un 19.3% de género femenino, padecían sobrepeso; además, un 6.1% de los participantes de género masculino y un 4.5% de género femenino eran obesos, resultando una prevalencia de sobrepeso y obesidad mayor en niños que en niñas. Asimismo, se concluyó que la tasa de sobrepeso y obesidad, aumentaba de manera notable con la edad.

Abril et al. (2013), llevaron a cabo un estudio con la finalidad de establecer la tasa de prevalencia de sobrepeso, de obesidad y de obesidad abdominal, así como su relación con la práctica de AF, la pobreza y los hábitos alimenticios en jóvenes de Cuenca (Ecuador). La muestra participante fue de 743 escolares de edades comprendidas entre 6 y 9 años (294 niños y 449 niñas). El sobrepeso y la obesidad se determinaron hallando el IMC, haciendo uso de los puntos de corte de IOTF (Cole et al., 2000), y los patrones de la OMS (de Onis et al., 2007). La prevalencia de

sobrepeso/obesidad osciló entre un 26%, siguiendo los criterios de IOTF (Cole et al., 2000), y un 32.7%, usando los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007).

A su vez, Masuet-Aumatell, Ramon-Torrel, Banqué-Navarro, Dávalos-Gamboa y Montaño-Rodríguez (2013), realizaron un estudio para establecer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en jóvenes de Cochabamba (Bolivia), así como la relación con distintas variables como, por ejemplo, hallar el grado de concordancia entre los criterios propuestos en la clasificación nacional de Percentiles de Adolescentes Bolivianos (BAP) y los de IOTF (Cole et al., 2000). La muestra total fue 441 escolares (189 niños y 252 niñas) con edades situadas entre los cinco y los 13 años. Las tasas de sobrepeso y obesidad haciendo referencia a los puntos de corte propuestos para el IMC en función de la edad y sexo por IOTF (Cole et al., 2000) fue de un 20.9% y un 3.2%, de manera respectiva, sin encontrar diferencias significativas en función del sexo de los participantes.

Mekonnen, Tariku y Abebe (2018) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la prevalencia de sobrepeso/obesidad, así como los factores asociados, entre los escolares de seis a 12 años de edad en Bahir Dar City (Etiopía). Fueron seleccionados 634 niños para el estudio, donde la prevalencia global de sobrecarga ponderal fue del 11.9% (un 8.8% para el sobrepeso y un 3.1% para la obesidad), atendiendo a los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007).

Por otra parte, Dasappa, Fathima, Ganesh y Prasad (2018) desarrollaron una investigación cuyo objetivo de estudio era determinar la prevalencia, la actitud de los factores de riesgo de los padres hacia la obesidad y sobrepeso entre los escolares de seis a 13 años. La muestra fue de 969 escolares (930 niños y 39 niñas) de la ciudad de Banglarore (India). Atendiendo a los criterios de *Indian Academy of Pediatrics growth charts* (IAP) (Khadilkar et al., 2015), los resultados de sobrecarga ponderal fueron del 30.33% (13.20% para el sobrepeso y 17.13% para la obesidad).

Ghadimi, Asgharzadeh y Sajjadi (2015) desplegaron un estudio en Babol (Irán) para evaluar el estado nutricional de los niños de primaria a partir de índices antropométricos debido a la repentina propagación de la obesidad en niños y adolescentes tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Para ello, seleccionaron 3647 escolares (sin especificar el género) de entre siete y 11 años.

Además, el IMC fue categorizado de acuerdo a los criterios de CDC (Kuczmarski et al., 2002); obteniendo unos resultados de bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad de: 5.5%, 67.9%, 11.2% y 15%, respectivamente, en niños; además de 3.6%, 70.3%, 12.3% y 13.7%, de manera respectiva, en niñas. Así, los autores concluyeron que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el estudio fue alta; siendo necesario implementar los programas de intervención para prevenir el sobrepeso y la obesidad entre los escolares.

Karimi y Ghorbani (2015) desplegaron un estudio en Semnan (Irán) en aras de determinar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre los niños en edad escolar. Así, seleccionaron 2195 (1093 niños y 1102 niñas) de entre seis y 12 años de edad; utilizando los criterios de CDC (Kuczmarski et al., 2002). Los resultados para el sobrepeso y obesidad por edades fueron: 9.9% y 7.6% para los escolares de menos de ocho años; 10.7% y 9% para el grupo de entre ocho y nueve años; 14.1% y 7.2% para el grupo de 10 años o más. En cuanto al género, los resultados para el sobrepeso y la obesidad fueron: 11.1% y 8.3% para los niños; 11.9% y 8.0% para las niñas. Finalmente, los autores indicaron una prevalencia relativamente alta de obesidad y sobrepeso en los escolares; recomendando más intervenciones para aumentar la AF y limitar el tiempo que los niños dedican a los videojuegos.

Silva, Pelegrini et al. (2016) llevaron a cabo una investigación en Cascavel (Brasil) para analizar la prevalencia de la desnutrición, el sobrepeso y la obesidad en escolares. Fueron seleccionados 2180 (1115 niños y 1065 niñas) de entre siete y 10 años de edad; haciendo uso de los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006) para el IMC. Los resultados para el infrapeso, normopeso, sobrepeso y obesidad por edades fueron: 7.5%, 74.6%, 8.7% y 9.2% para los escolares de siete años; 7.8%, 69.3%, 12% y 10.9% para el grupo de ocho años; 5.2%, 75.5%, 8.6% y 10.7% para el grupo de nueve años; 3.7%, 72.1%, 10.2% y 14.1% para el grupo de 10 años. En cuanto al género, los resultados para el infrapeso, normopeso, sobrepeso y obesidad fueron: 0.9%, 80.4%, 11.2% y 7.4% para los niños; 11.6%, 65.2%, 8.4% y 14.8% para las niñas. Los autores concluyeron que la prevalencia de la malnutrición, sobrepeso y obesidad eran elevados, y las niñas tenían más probabilidades de estar desnutridas.

Asimismo, los niños de 10 años y los niños de escuelas privadas fueron los más afectados por el sobrepeso y la obesidad.

Batalha et al. (2017) acometieron un estudio en Canoas (Brasil) para determinar la correlación entre las tres medidas antropométricas más utilizadas para la detección del exceso de peso y la obesidad. Para ello, seleccionaron: 460 (222 niños y 238 niñas) de entre siete y 12 años; utilizando los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006) para el IMC. Los resultados en cuanto a sobrecarga ponderal fueron: 59% en niños, 45% en niñas, y 51.7% a nivel global. Se concluyó que el IMC en sí mismo es un buen indicador para detectar la obesidad en los niños en edad escolar, debido a su alta correlación.

Hong, Sriburapapirom, Thamma-Aphiphol y Jalayondeja (2017) realizaron un estudio en Nakhon Pathom (Tailandia) para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad utilizando los tres métodos diferentes e investigar si los factores sociodemográficos de Tailandia y la prevalencia son los mismos para los diferentes criterios utilizados. Fueron seleccionados 605 (274 niños y 331 niñas) de entre nueve y 12 años. Para categorizar el IMC fueron utilizados los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006), de IOTF (Cole et al., 2000) y de *Thai Growth Reference* (TGR) (Ministry of Public Health, 1999). Seleccionando los criterios de nuestro interés, los resultados en cuanto al sobrepeso y obesidad para el género masculino en función de la OMS y de IOTF fueron: 30% y 36.7% con los criterios de la OMS, y 29.4% y 11.5% con los de IOTF, para los escolares de nueve años; 24.2% y 30.5% (OMS), y 23.2% y 21.1% (IOTF) para el grupo de 10 años; 17.1% y 23.2% (OMS), y 18.3% y 13.4% (IOTF), para el grupo de 11 años; 23.9% y 25.7% (OMS), y 26.9% y 9% (IOTF), para el grupo de 12 años. Por el contrario, para el género femenino, se obtuvo: 16.7% y 10% (OMS), y 13.3% y 10% (IOTF) para las niñas de nueve años; 16.5% y 11% (OMS), y 15% y 7.9% (IOTF), para el grupo de 10 años; 19% y 6.9% (OMS), y 16.4% y 6% (IOTF), para el grupo de 11 años; 12.1% y 15.5% (OMS), y 15.5% y 10.3% (IOTF) para las de 12 años. En cuanto a la sobrecarga ponderal, en función de OMS e IOTF, respectivamente, se encontró: para niños 49.6% y 40.2%; para niñas 26.9% (OMS) y 23.3% (IOTF); y para el total de la muestra 37.2% y 30.9%. Los autores señalaron las diferencias marcadas en la prevalencia del sobrepeso u obesidad estimada por estas tres

clasificaciones, y el impacto de la elección del sistema de clasificación debe ser considerado con cautela de acuerdo con el propósito de la estimación.

Cordero y Cesani (2018) llevaron a cabo un estudio en Simoca (Argentina) para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares residentes en contextos de pobreza, describir y comparar la percepción de la salud de niños y niñas según la presencia o ausencia de sobrepeso y obesidad, e identificar eventuales factores asociados a la baja calidad de vida relacionada con la salud. Fueron seleccionados 666 escolares (348 niños y 318 niñas) de entre ocho y 12 años. Para las categorías del IMC se hizo uso de los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006). Los resultados en el género masculino fueron de: 48.3% (sin sobrecarga ponderal), 48.4% (con sobrecarga ponderal); de los cuales un 23.9% padecían sobrepeso y un 27.9% obesidad). En cuanto al género femenino: 51.6% (sin sobrecarga ponderal), 46.4% (sobrecarga ponderal); de las cuales, 22% padecían sobrepeso y 26.4% padecían obesidad. Asimismo, en cuanto al total de la muestra, se determinó un 50.2% con sobrecarga ponderal, y un 49.8% sin ella. Se concluyó que convergieron condicionantes físicos (exceso de peso) y ambientales (pobreza) que determinan el bienestar de los escolares, especialmente con relación a aspectos psicosociales, que involucran el estado anímico, la autonomía, la aceptación social y la percepción de los recursos económicos familiares.

Dat, Giang, Loan y Toan (2018) realizaron un estudio en Binh Dinh (Vietnam) con el objetivo de determinar la prevalencia de la desnutrición sobre la base de la antropometría entre escolares. Fueron incluidos 6514 escolares (3298 niños y 3216 niñas) de entre seis y 10 años de edad. Los resultados, siguiendo los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007), en función del bajo peso, sobrepeso y obesidad, fueron: 10.9%, 15.1% y 18.7% para niños; 10.7%, 18.1% y 8.2% para niñas; y, para el total de la muestra, 10.8%, 16.6% y 13.5%. En cuanto a la sobrecarga ponderal, se obtuvo: 33.8% (niños), 26.3% (niñas) y 30.1% (total de la muestra). Así, se concluyó que la prevalencia de la malnutrición entre los niños era relativamente alta; que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad era bastante alta en las zonas urbanas y la prevalencia de la desnutrición era bastante alta en las zonas montañosas y en las tierras medias.

Mishra y Acharya (2018) desplegaron una investigación en Sambalpur (India) en aras de estimar la carga y los determinantes del sobrepeso y la obesidad en escolares. Para ello, fueron seleccionados 300 escolares (178 niños y 122 niñas) de entre 10 y 12 años. Asimismo, se hizo uso de los criterios de corte de IOTF (Cole et al., 2000). En cuanto a los resultados para la inanición, desnutrición, normopeso, sobrepeso y obesidad, fueron: 6.2%, 19.6%, 65.2%, 2.6%, 3.4%, para niños; 7.4%, 17.2%, 64.7%, 7.4%, 3.3%, para niñas; y, para el total de la muestra, 6.7%, 18.7%, 65%, 6.3%, 3.3%. Así, los autores concluyeron que la sobrealimentación (sobrepeso/obesidad) fue mayor entre las niñas que entre los niños; siendo factores determinantes las actividades al aire libre, el uso de bicicleta, las actividades después del horario escolar y el modo de transporte a la escuela, las horas de televisión y uso de ordenador, el patrón de alimentación durante la televisión y la frecuencia de comida rápida.

Sapunar et al. (2018) desplegaron una investigación en Carahue (Chile) para caracterizar los factores de riesgo cardiometabólicos en una población de escolares. Fueron escogidos 208 escolares (102 niños y 106 niñas) de entre nueve y 11 años de edad. En cuanto a los criterios para el IMC, se hizo uso de los de CDC (Kuczmarski et el., 2002). Los resultados indicaron un porcentaje de 29.0% para el normopeso, 37.9% para el sobrepeso, y 33.1% para la obesidad. Así, los autores concluyeron que hubo una alta prevalencia de sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico en los participantes analizados.

Manandhar, Suksaroj y Rattanapan (2019) realizaron un estudio en Katmandú (Nepal) para estimar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil, e identificar su asociación con las zonas verdes entre escolares. Fueron incluidos 440 escolares (195 niños y 245 niñas) de entre seis y 13 años; haciendo uso de los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006) para el IMC. Los resultados en función de la sobrecarga ponderal fueron: 20% con sobrecarga ponderal (23.6% para niños y 17.1% para niñas); y 80% sin ella (76.4% en chicos y 82.9% en chicas). Asimismo, para el total de la muestra se obtuvo un 13.2% para el sobrepeso y un 6.8% para la obesidad. Los autores concluyeron que una quinta parte de los niños de las escuelas urbanas tenían sobrepeso o eran obesos; asimismo, la distancia a un espacio verde se identificó como el factor más importante que influye en el sobrepeso y la obesidad infantil.

1.1.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluidas las realizadas en España)

Ahrens et al. (2014), investigaron sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en 8 regiones europeas partícipes en el estudio IDEFICS (*Identification and prevention of dietary and lifestyle induced health effects in children and infants*), detallando las oscilaciones de la prevalencia en cuanto al género, edad, estatus social y la región perteneciente, y de varios puntos de corte utilizados para categorizar el IMC, entre los que se incluyen: los de IOTF (Cole et al., 2000), OMS (de Onis et al., 2007) y CDC (Kuczmarski et al., 2002). La participación fue de un total de 18745 niños de entre dos y 10 años; seleccionados de entre ocho países europeos (Bélgica, Chipre, Estonia, Alemania, Hungría, Italia, España, Suecia). La sobrecarga ponderal (prevalencia de sobrepeso y obesidad) osciló desde un 40% en niños del sur de Europa hasta un 10% en los niños del norte. La prevalencia global de sobrepeso fue más alta en las niñas (21.1%) que en los niños (18.6%). En relación a la comparativa de sobrecarga ponderal, a través de las referencias en cuanto a IMC, indicaron que los puntos de corte de la OMS (de Onis et al., 2007) fueron los más elevados (28.4%), por delante de los de CDC (Kuczmarski et al., 2002) con un 24.2%, y los de IOTF (Cole et al., 2000) con un 19.8%.

Hyska, Mersini, Mone y Burazeri (2014), realizaron un estudio para determinar la prevalencia de sobrecarga ponderal, así como sus correlaciones demográficas en Albania. Fueron seleccionados 5810 niños y niñas, de entre siete y 10 años de edad (51.5% de sexo masculino y 49.5% de sexo femenino). El IMC se halló, mediante los criterios de la OMS (OMS, 2006), así como de IOTF (Cole et al., 2000) para detallar la distribución del IMC entre los jóvenes. Los resultados mostraron un 11.1% de sobrepeso y un 3.3% en obesidad, de acuerdo a los criterios de IOTF (Cole et al., 2000). Por otra parte, y haciendo uso los criterios de la OMS (2006) resultó un 13.9% de sobrepeso y un 7.7% de obesidad, siendo la prevalencia de sobrecarga ponderal menor entre los sujetos con edades entre nueve y 10 años. Finalmente, cabe resaltar que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue más alta en niños que residían en zonas urbanas frente a los que residían en zonas rurales.

Grigorakis et al. (2015) acometieron un estudio en Grecia para evaluar la prevalencia de la obesidad central y determinar su asociación transversal con los hábitos de estilo de vida en una muestra de niños en edad escolar. Fueron seleccionados 124113 (63064 niños y 61049 niñas) con una media de edad de 9.9 ± 1.1; empleando los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006) para categorizar el IMC. Los resultados en función del bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad, fueron: 1.2%, 64.5%, 24.7%, 9.6%, respectivamente, en niños; mientras que en niñas, 1.8%, 65.3%, 24.9% y 8%. Los autores concluyeron que la prevalencia de la obesidad central es particularmente alta entre los escolares griegos, no sólo entre los obesos sino también entre los obesos y los que tienen sobrepeso y peso normal, y respaldan la necesidad de una evaluación rutinaria de la presencia de la obesidad central en la práctica de la atención primaria pediátrica.

Martinovic et al. (2015) realizaron un estudio en Montenegro para documentar la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los escolares utilizando tres criterios antropométricos internacionales y explorar los factores que pueden contribuir a ello. Para tal fin, seleccionaron 4097 (2076 niños y 2021 niñas) de entre siete y 13 años; utilizando para las categorías del IMC los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006), CDC (Kuczmarski et al., 2002) y IOTF (Cole et al., 2000; Cole & Lobstein, 2012). Los resultados para los niños, en función de OMS, CDC y IOTF fueron: 2.9%, 4.6% y 3.1%, para el infrapeso; 64.8%, 66% y 70.4% para el normopeso; 17.3%, 17.1% y 19.5% para el sobrepeso; 15%, 12.3% y 7% para la obesidad. En cuanto a las niñas, siguiendo el mismo orden, se encontró: 4.1%, 6.2% y 4.1% para el infrapeso; 74.3%, 74.2% y 76.8% para el normopeso; 15.1%, 14% y 15.6% para el sobrepeso; 6.5%, 5.6% y 3.5% para la obesidad. En cuanto al total de la muestra, se arrojaron datos de: 3.5%, 5.4% y 3.6% para el infrapeso; 69.5%, 70.1% y 73.5% para el normopeso; 16.2%, 15.5% y 17.6% para el sobrepeso; 10.8%, 9% y 5.3% para la obesidad. En consonancia, concluyeron que uno de cada cuatro niños montenegrinos tiene sobrepeso, con una obesidad dos veces más frecuente entre los niños que entre las niñas.

Sourani et al. (2015) llevaron a cabo un estudio en Grecia para investigar la prevalencia de la obesidad y la obesidad visceral en los niños, así como sus factores

asociados. Para tal fin, seleccionaron 352 (192 niños y 160 niñas) de entre seis y 11 años. Asimismo, fueron utilizados los criterios de IOTF (Cole et al., 2000) para clasificar el IMC. Los resultados para la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población infantil del estudio fueron de 25.0% y 8.2%, respectivamente. Entre los niños, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 27.1% y 8.3%, respectivamente. De manera similar, entre las niñas la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 22.5% y 8.1%, respectivamente. Los autores concluyeron que la prevalencia de la obesidad infantil en las zonas rurales de Tinos fue del 8.24%, inferior a la prevalencia nacional de obesidad registrada en Grecia.

De Carli et al. (2018) acometieron una investigación en Turín (Italia) para evaluar cómo la elección de los umbrales de corte afectaba a la prevalencia de bajo peso, sobrepeso, obesidad, y cómo su crecimiento somático dependía del origen de los padres. Fueron seleccionados 1200 escolares (616 niños y 584 niñas) de entre 11 y 12 años de edad. Para categorizar el IMC se utilizaron los criterios de *Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetes* (ISPED-2006) (Cacciari et al., 2006), *United Kingdom* (UK-1990) (Cole, Freeman & Preece, 1995) e IOTF (Cole et al., 2000). Seleccionando los criterios de nuestro interés, los resultados para el bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad obtenidos fueron: 8.8%, 63%, 21.8% y 6.5% para niños; y 11.1%, 64.4%, 18.7% y 5.8% para niñas. Los autores concluyeron que el uso de gráficos locales parece más apropiado al menos en los adolescentes italianos en el rango de edad estudiado.

Vorwieger, Kelso, Steinacker y Kesztyüs (2018) acometieron un estudio para investigar las correlaciones clínicas y socio-ambientales de la obesidad abdominal en niños de primaria. Así, seleccionaron 753 escolares (409 niños y 344 niñas) de entre seis y nueve años de Ulm (Alemania). En función de criterios alemanes (Kromeyer-Hauschild et al., 2001), se obtuvieron unos resultados de 9% para el bajo peso, 79.4% para el normopeso, 7.3% para el sobrepeso, y 4.3% para la obesidad. Por último, los autores finalizaron indicando que la obesidad abdominal en niños de primaria se asoció con factores de riesgo cardio-metabólico; ocurriendo también en niños de peso normal. Además, los resultados obtenidos mostraron correlaciones significativas en relación a la obesidad abdominal.

Mocanu (2013), llevó a cabo una investigación cuya finalidad era conocer la prevalencia de obesidad, así como localizar los factores de riesgo para obtener métodos de prevención eficaces. Para ello, se seleccionaron 3444 escolares con edades que oscilaban entre los seis y los 10 años, de entre 30 colegios distintos de la región noroeste de Rumanía. Asimismo, los colegios fueron agrupados por su localización geográfica y estatus socioeconómico. El sobrepeso y la obesidad, se calcularon en función de los puntos de cortes en función del IMC propuestos por IOTF (Cole et al., 2000). Los resultados fueron de un 24.6% de sobrepeso (incluyendo obesidad) para el sexo masculino y un 22.6% para el sexo femenino. Además, la prevalencia de obesidad se situó en un 7.8% para el sexo masculino y en un 6.3% para el sexo femenino.

Markowska, Przychodni, Nowak-Starz y Cieśla (2017), realizaron una investigación para evaluar las tasas de sobrepeso y obesidad en Polonia en relación con determinados factores socioeconómicos y demográficos. Para ello, seleccionaron 64544 escolares (33051 niños y 31493 niñas) de entre seis y siete años de edad. Los resultados, en función de los criterios de IOTF (Cole et al., 2000), fueron: para el total de la muestra (12% para el sobrepeso, 4.8% para la obesidad, y 16.8% para la sobrecarga ponderal); para el género masculino (11.6% para el sobrepeso, 5.1% para la obesidad, y 16,7% para la sobrecarga ponderal); para el femenino (12.4% para el sobrepeso, 4.5% para la obesidad, y 16,9% para la sobrecarga ponderal). En consecuencia, concluyeron que el modelo familiar y las condiciones socioeconómicas en las que opera una población, son factores importantes a la hora de determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil.

1.1.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluidas las realizadas en la Región de Murcia)

García et al. (2013), llevaron a cabo un estudio con el objetivo de conocer los niveles de sobrecarga ponderal en niños y adolescentes en la provincia de Almería (España), así como los factores asociados. Para ello, fueron seleccionados 1317 sujetos con edades situadas entre dos y 16 años, distinguiendo tres grupos distintos: (411 sujetos (12-16 años); 504 (6-12 años) y 402 (2-6 años). El IMC fue calculado, catalogando obesidad y sobrepeso en base a IOTF (Cole et al., 2000). Seleccionando los resultados de nuestro interés, el grupo de seis a 12 años, se halló un 11.6% (obesidad) y

un 31% (sobrepeso); siendo la sobrecarga ponderal de 42.6%. Por consiguiente, los autores concluyeron que la obesidad y el sobrepeso infantil y juvenil son problemas extraordinariamente prevalentes en Almería.

Amigo, Busto, Pena y Fernández (2013), acometieron el presente estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en niños preadolescentes de entre nueve y 10 años de edad en el Principado de Asturias y evaluar la fiabilidad de las medidas de peso y altura informadas por los padres. Para ello, se contó con una muestra de 291 sujetos, 142 niñas y 149 niños, de la red de centros de enseñanza del Principado de Asturias. Se determinó el peso y la talla de cada uno de los participantes, a partir del cual, se calculó su IMC. El criterio que se utilizó para establecer el límite de sobrepeso y obesidad fue el propuesto por Cole et al. (2000). Los resultados mostraron que el 28.17% de los escolares presentaba sobrepeso y el 15.80% obesidad. Esto supondría que el 43.97% de la muestra tenía algún grado de exceso de peso. Los datos informados por los padres subestimaban el peso tanto de los niños como de las niñas, con una media de 2.07 kg. Los autores concluyeron que el alto porcentaje de sobrecarga ponderal se explica por el sistema de categorización utilizado, el de la IOTF, y por la edad de la muestra.

De Piero, Rodríguez-Rodríguez, González-Rodríguez y López-Sobaler (2014), llevaron a cabo la presente investigación con el objetivo de evaluar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares españoles con edades comprendidas entre los ocho y los 13 años, en colegios públicos de cinco localidades españolas: A Coruña, Barcelona, Madrid, Sevilla y Valencia. Un total de 505 escolares (259 género masculino y 246 género femenino), participaron en el estudio, utilizando como criterios para definir sobrepeso y obesidad, en función del IMC, los propuestos por Hernández et al. (1988) y OMS (de Onis et al., 2007). Los resultados mostraron una prevalencia global de sobrepeso y obesidad del 15.9% y 17.3%, respectivamente. En función del género hallamos para el género masculino una prevalencia de sobrepeso del 10.1% y de obesidad del 24.5%, siendo el género femenino del 21.9% en cuanto a prevalencia de sobrepeso y 9.7% en cuanto a obesidad. Los autores finalizaron indicado que la muestra analizada se encontraba en una situación alarmante en relación a la sobrecarga ponderal; habiendo desmejorado el panorama en relación a los datos reportados previamente;

poniéndose de manifiesto la importancia de controlar estas variables desde edades tempranas.

Lasarte-Velillas et al. (2015), desarrollaron la presente investigación con el objetivo de conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en su medio y objetivar si había diferencias significativas al utilizar los estándares de crecimiento de Hernández et al. (1988) o los de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006) en Zaragoza (España). Un total de 35824 pacientes del Sector II de Zaragoza (18449 niños y 17375 niñas), con edades comprendidas entre los dos y los 14 años participaron en el estudio. La prevalencia global de sobrecarga ponderal fue de un 30.8% según los estándares de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006), siendo la prevalencia de obesidad del 12.2%, y la de sobrepeso del 18.6%, respectivamente. Siendo significativamente mayor en el género masculino, debido a la mayor prevalencia de obesidad. De este modo, los autores concluyen que la prevalencia de sobrecarga ponderal es alta y es mayor en varones; donde los estándares de Hernández infravaloraron la sobrecarga ponderal, al detectar menos pacientes con sobrepeso. Finalmente, indicaron que sería preferible incorporar los estándares de OMS de forma sistemática a la práctica diaria.

Por otra parte, en el Estudio ALADINO (2015), cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños de España, se analizó a 10899 escolares (5532 niños y 5367 niñas) de seis a nueve años en 165 centros escolares de todas las comunidades y ciudades autónomas españolas; haciendo uso de los criterios de la FO (Fernández et al., 2011; Hernández et al., 1988), los de IOTF (Cole et al., 2000).y los de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006). En cuanto a los resultados, la prevalencia de sobrepeso hallada, de acuerdo con la OMS, fue de un 23.2 % (22.4 % en niños y 23.9 % en niñas), y la de obesidad de un 18.1 % (20.4 % en niños y 15.8 % en niñas). En cuanto a los criterios de IOTF, se obtuvo una prevalencia del 21.8% para el sobrepeso (21.5% en chicos y 22.2% en chicas), y del 11.2% para la obesidad (10.6% en el género masculino y 11.8% en el femenino). Además, en función de los criterios de la FO, y seleccionando los resultados en función de Fernández et al. (2011) (criterio incluido en la presente tesis doctoral), se halló una prevalencia del 20.2% para el sobrepeso (22.9% en niños y 17.4% en niñas), y del 6.3% para la obesidad (7.7% en niños y 4.7% en niñas). Por último, los autores concluyeron que se observó una

disminución estadísticamente significativa en la prevalencia de sobrepeso en niños y niñas de seis a nueve años, en comparación con los datos del Estudio ALADINO (2013).

Sánchez-Martínez et al. (2016) acometieron una investigación en Barcelona para identificar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y sus determinantes en escolares. Para ello, seleccionaron 2558 escolares (1237 niños y 1321 niñas) de entre ocho y nueve años. Para categorizar el IMC fueron utilizados los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006). Los resultados en el género masculino fueron: 61.4% para el normopeso; 23.9% para el sobrepeso; y 14.7% para la obesidad. Por otro lado, en cuanto al género femenino, se obtuvo: 64.1% para el normopeso; 24.5% para el sobrepeso; y 11.4% para la obesidad. Consecuentemente, se concluyó que la prevalencia de obesidad infantil en Barcelona es alta; siendo más frecuente en niños. Además, los determinantes sociales se asociaron como factores de mayor relevancia.

A su vez, Herrera-Piñero y Martínez-Quintana (2017) acometieron un estudio para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como su relación con los hábitos de alimentación, el nivel de AF, el sueño, el ocio sedentario, el sueño y el rendimiento académico. Para ello, fueron seleccionados 86 escolares (36 niños y 50 niñas) de seis a 12 años de Sevilla. Haciendo uso de los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007), los resultados indicaron un 4.7% para la desnutrición moderada, 57% para el normopeso, 25.6% para el sobrepeso y 12.8% para la obesidad. En cuanto al género, los niños presentaron mayor porcentaje que las niñas (30% contra 19.4%) así como para la obesidad (12% contra 13.9%). Asimismo, los autores concluyeron indicando que no encontraron diferencias significativas entre las distintas variables y el estado ponderal.

Finalmente, Pérez-Ríos et al. (2018) desplegaron una investigación en Galicia para determinar la prevalencia de bajo peso, peso normal, sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal o central en escolares. Fueron incluidos 7438 escolares (sin especificar el género) de entre seis y 16 años; haciendo uso de los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007), de IOTF (Cole et al., 2000) y la de FO (Fernández et al., 2011; Hernández et al., 1988). Seleccionando los resultados de la fase etaria de nuestro interés (seis a 11 años) tenemos, en función del bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad fueron, de acuerdo con IOTF: 3.3%, 61.8%, 25.6% y 9.3%. Asimismo, haciendo uso de

los criterios de Fernández et al. (2011), se obtuvo: 5.6%, 68.5%, 21.3% y 4.7%. Además, utilizando los criterios de la OMS, se halló: 0.5%, 54.7%, 27.4% y 17.4%. Los autores concluyeron indicando la importante inestabilidad que se observa en la determinación del estado ponderal de los escolares asociada al uso de distintos criterios de referencia; asimismo, indican que los criterios de Cole et al. (2000) son los que mejor categorizan a los escolares, puesto que fueron los que tuvieron mejor capacidad de predicción.

1.1.3.4. Investigaciones relacionadas a nivel regional

En la Región de Murcia, Espín et al. (2013), llevaron a cabo una investigación para determinar los niveles de sobrepeso u obesidad. Se incluyeron en el estudio 178894 niños de entre dos y 14 años de edad, utilizando los criterios internacionales de IOTF (Cole et al., 2000), las referencias de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006); así como los criterios nacionales de la FO (Fernández, et al., 2011; Sobradillo et al., 2004) y los Estudios transversales Españoles de Crecimiento (ETEC) (Carrascosa et al., 2008; Carrascosa et al., 2011). Se calculó el IMC en una muestra 178894 participantes de dos a 14 años de edad (91517 niños y 87377 niñas). Seleccionando los criterios de nuestro interés, se obtuvo, según Fernández et al. (2011), que la sobrecarga ponderal global fue del 29% (21% sobrepeso y 8% obesidad). Además, atendiendo a los criterios de la OMS (de Onis et al., 2007; OMS, 2006), se encontraron valores del 43.7% de sobrecarga ponderal (25.1% sobrepeso y 18.6% obesidad). En la misma línea, a través de los criterios de IOTF, se determinó una prevalencia de sobrecarga ponderal de 32% (20.6% para el sobrepeso y 11.4% para la obesidad). Se concluyó que las prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños de la Región de Murcia fueron altas; además, entre los criterios del Estudio Transversal Español de Crecimiento (ETEC) y los de la FO, se obtuvieron las concordancias más altas con los resultados obtenidos mediante los criterios de IOTF.

Reina (2015) acometió una investigación para analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad de acuerdo con criterios nacionales e internacionales, haciendo uso del IMC; así como describir la frecuencia cardíaca media, tiempo en minutos en los diferentes rangos de intensidad y porcentaje de tiempo en diferentes rangos de intensidad. Para tal propósito, seleccionó a un total de 134 escolares de siete a 12 años

de la Región de Murcia. En relación a los resultados, se encontró una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad para los chicos (32.9% y 7.7%) que para las chicas (18.4% y 5.8%), atendiendo a referentes nacionales. Por el contrario, haciendo uso de internacionales, se halló mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños (15.8% y 35.5%) que en niñas (25.0% y 11.5%), respectivamente. Así, la autora concluyó que, respecto a la prevalencia de sobrepeso, los participantes de dicho trabajo, se hallaban por debajo de la mayor parte de investigaciones encontradas tanto a nivel internacional como nacional; no obstante, no ocurrió así en cuanto a la prevalencia de obesidad.

Lucas (2016) desarrolló un estudio para analizar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal en escolares de Educación Infantil y Primaria de un colegio público de la Región de Murcia, mediante criterios nacionales (Carrascosa et al., 2008; Fernández et al., 2011; Sobradillo et al., 2004) e internacionales (Cole et al., 2000; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2002; OMS, 2006). Los resultados en cuanto a prevalencia global de sobrepeso oscilaron entre el 8.1% (Sobradillo et al., 2004) y el 18.5% (Cole et al., 2000), de obesidad entre el 1.3% atendiendo a Carrascosa et al. (2008) y 15.7% (de Onis et al., 2007; OMS, 2006), hallándose una prevalencia global de sobrecarga ponderal de entre el 13.6% (Carrascosa et al., 2008) y el 33.4% (de Onis et al., 2007; OMS, 2006). Finalmente, concluyó que la mayoría de los estudios examinados señalan prevalencias más bajas de sobrepeso y sobrecarga ponderal; no siendo así en el caso de la obesidad.

1.2. Capacidad aeróbica en escolares de 6 a 12 años de edad

1.2.1. Conceptualización de la capacidad aeróbica

1.2.1.1. Introducción de la capacidad aeróbica

Antes de comenzar con la conceptualización de esta capacidad, resulta necesario señalar que, en la literatura, aparece una gran variedad de conceptos empleados para detallar este componente de la condición física, como son: capacidad cardiorrespiratoria, resistencia cardiorrespiratoria, capacidad de trabajo físico, capacidad cardiovascular, capacidad de trabajo aeróbico y capacidad aeróbica, entre

otras (Ruiz et al., 2011); siendo el término "capacidad aeróbica" el empleado a lo largo de esta tesis doctoral.

En primer lugar, para definir la capacidad aeróbica resulta obligatorio comenzar explicando el concepto de condición física, referido a la capacidad que una persona posee para la realización de AF y/o ejercicio físico; suponiendo además una medida integral de todas las funciones y estructuras (músculo-esquelética, cardiorrespiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica) que están implícitas en la práctica de AF y/o ejercicio. Igualmente, para tener un nivel de condición física elevado, es necesario un funcionamiento coordinado de las mismas (Castillo, Ruiz, Ortega & Gutiérrez-Sainz, 2007; Ruiz, Ortega et al., 2006). Al mismo tiempo, permite al individuo realizar sus actividades en la vida cotidiana y disfrutar de actividades ociosas sin exceso de fatiga (Malina & Katzmaryk, 2006); así como prevenir algunas enfermedades crónicas (Aznar & Webster, 2006).

En esta línea, poseer un alto nivel de condición física puede acarrear en un adecuado funcionamiento de las funciones y estructuras (previamente citadas) que intervienen en la práctica de AF; por el contrario, poseer un bajo nivel de la misma, podría conllevar un inadecuado funcionamiento de una o varias de tales funciones (Ardoy et al., 2010).

Simultáneamente, cabe destacar que el trabajo de todas estas funciones se lleva a cabo de forma conjunta, por lo que cualquiera de las mismas puede suponer un rol limitante; es decir, el nivel de condición física de un sujeto va a depender de manera significativa del estado que posea la peor de estas funciones; por ello, la capacidad de un sujeto para llevar a cabo un ejercicio físico será el resultado de una respuesta adecuada de estas funciones y, por ende, nunca podrá tener un nivel superior que el que posea la más débil de ellas (Castillo-Garzón, 2007).

En cuanto a los principales componentes de la condición física, es posible agruparlos en dos grandes categorías: los factores asociados a la salud, como son la capacidad aeróbica, la fuerza muscular, la composición corporal, la resistencia muscular y la flexibilidad; así como los aspectos ligados a la habilidad, como la agilidad, la coordinación, el equilibrio, el tiempo de reacción, la velocidad y la potencia (Figura 3) (Caspersen, Powell & Christenson, 1985; Molnár & Livingstone, 2000; Pate, 1988).

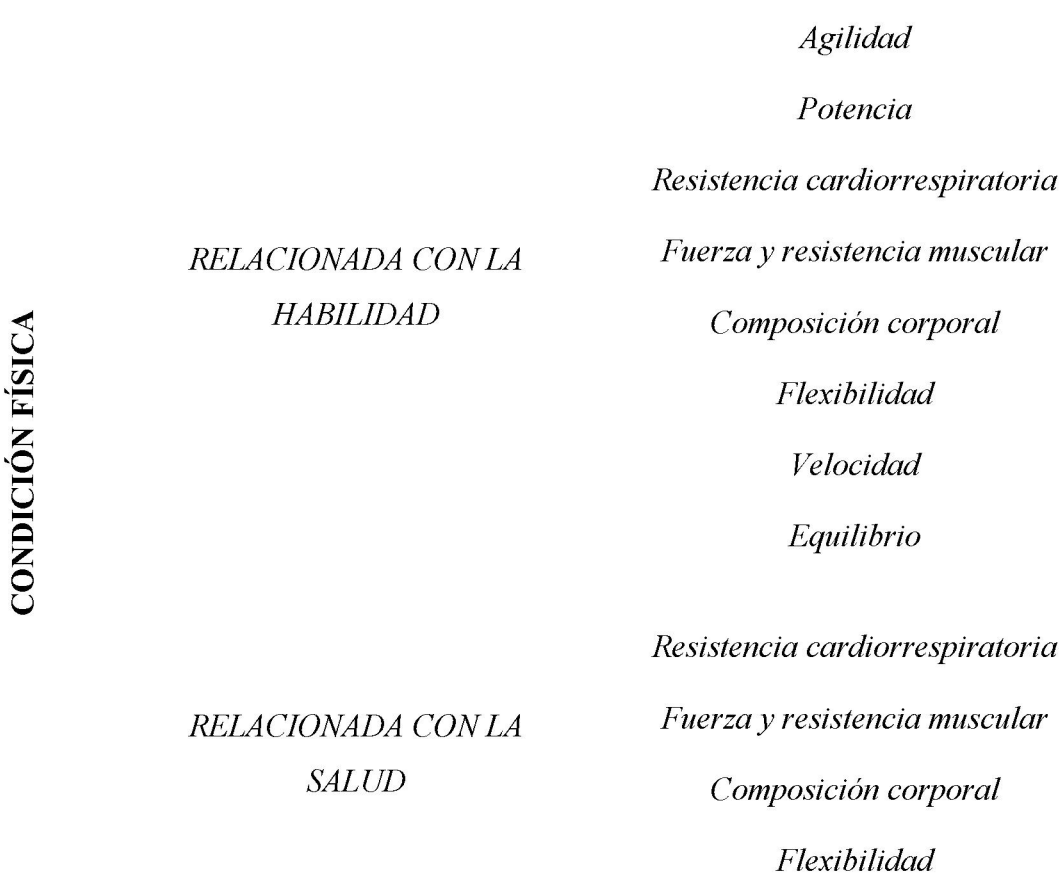


Figura 3. Componentes principales de la condición. Adaptado de Caspersen et al. (1985).

Como podemos visualizar, existe una relación estrecha entre salud, AF y condición física, que bien queda reflejada en el modelo de Toronto, propuesto por Bouchard y Shepard (1993) (Figura 4), donde:

- El nivel de condición física se ve modificado por la cantidad y tipo de AF efectuada de manera habitual.

- El nivel de condición física puede influenciar y permutar el nivel de AF que el sujeto realiza; siendo directamente proporcional al nivel de salud que un sujeto posee.

- El nivel de condición física ejerce influencia sobre el estado de salud de los sujetos e, igualmente, este estado de salud influye, a la vez, en la AF habitual y en el nivel de condición física que posea el sujeto.

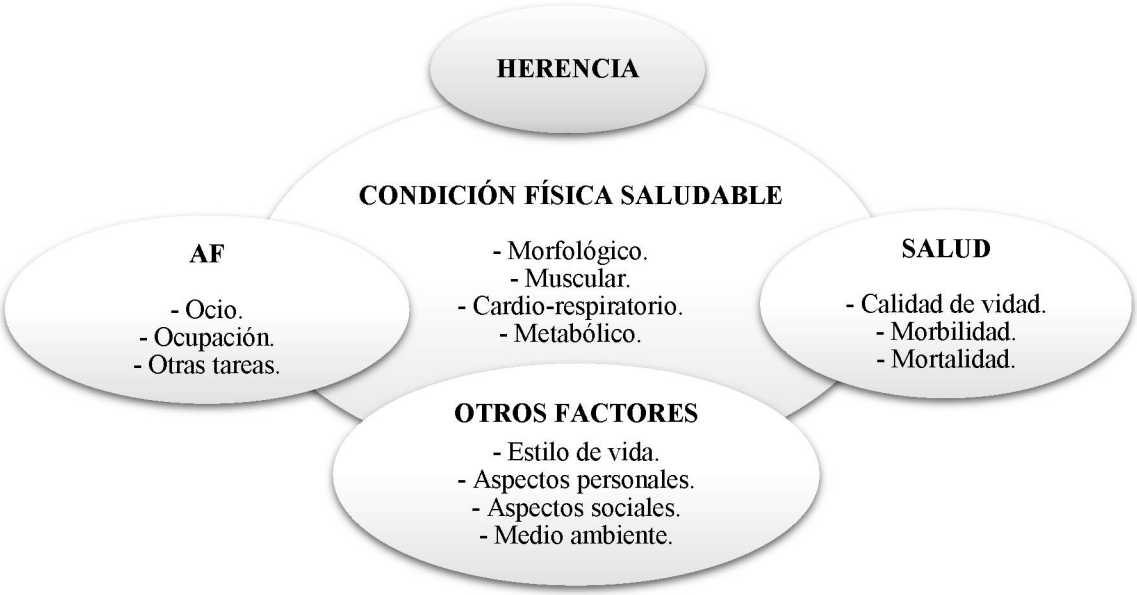


Figura 4. Modelo de Toronto de Condición Física, AF y Salud. Adaptado de Bouchard y Shepard (1993).

1.2.1.2. Características de la capacidad aeróbica

Así, centrándonos en la capacidad aeróbica, podemos definirla como la capacidad que tiene un individuo de tolerar un esfuerzo físico prolongado y que representa una medida directa del estado global de salud biológica, en especial a nivel cardiovascular, metabólico y respiratorio (Taylor, Buskirk & Henschel, 1955). De la misma manera, representa la cantidad de volumen de trabajo que puede ser realizada por vía metabólica aerobia y que es dependiente de los depósitos de reserva energética celular; haciendo posible que el sujeto lleve a cabo esfuerzos de larga duración (Vargas, 2007, p.40). Igualmente, supone la capacidad del organismo para suministrar y utilizar oxígeno para la transferencia de energía, en aras de facilitar la actividad muscular durante la AF y el ejercicio (Armstrong, Tomkinson & Ekelund, 2011).

En esta línea, la capacidad aeróbica se postula como una de las cualidades más importantes de la condición física, puesto que se asocia a la capacidad del organismo para funcionar eficientemente y de realizar esfuerzos de forma sostenida; pudiendo ayudar a determinar el estado de salud de un individuo (Cuenca-García et al., 2011; Harber et al., 2017; Ostojic, Stojanovic, Stojanovic, Maric & Njaradi, 2011; Ross et al., 2016), especialmente, en relación a las funciones cardiovascular , metabólica y respiratoria (Ortega, Ruiz, Castillo & Sjöström, 2008).

La capacidad aeróbica viene aparejada al concepto desarrollado por Hill y Lupton (1923) de consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$); representando éste el nivel más elevado en el cual un organismo puede consumir oxígeno durante la realización de un ejercicio vigoroso. Al mismo tiempo, otros autores definen el $VO_{2máx}$ como la máxima cantidad de absorción, transporte y consumo de oxígeno que el organismo puede absorber por unidad de tiempo (Ruiz, 2006, p.409). Por ende, si ampliamos la intensidad del ejercicio por encima del umbral donde se alcanza el $VO_{2máx}$, el consumo de oxígeno se estabilizará (*plateau*) o disminuirá levemente (Wilmore & Costill, 2004, pp.275-305).

Por otra parte, el $VO_{2máx}$ constituye un indicador del metabolismo aeróbico que puede ser expresado en valores absolutos ($VO_{2máx}$ absoluto), es decir, en litros de oxígeno consumidos por minuto; o en valores relativos ($VO_{2máx}$ relativo), alusivos al peso corporal del individuo, o lo que es lo mismo, en mililitros de oxígeno consumidos por kilogramo de peso corporal y por minuto (Astrand & Rodahl, 1986; Byrne & Wilmore, 2001; Wilmore & Costill, 2004).

En otro orden de cosas, cabe destacar que la variación existente entre los diferentes niveles de capacidad aeróbica entre los distintos sujetos resulta extensa y obedece a diversos factores (Chicharro, 2008, p.31):

- Dotación genética. La herencia puede influir hasta un 70% en el $VO_{2máx}$, según los resultados del *HERITAGE Family Study* (Bouchard, 1999). Asimismo, la capacidad para entrenar el $VO_{2máx}$ presenta un importante nivel de agregación familiar; encontrando así, familias con alto patrón de capacidad de entrenamiento, pero también otras con un patrón bajo.

- Edad. El $VO_{2máx}$ se incrementa de manera progresiva desde el nacimiento, paralelamente al aumento del peso corporal. Mismamente, los niños poseen un $VO_{2máx}$ normalizado en relación a su peso corporal, obteniéndose un pico máximo en el intervalo que oscila entre 18 y 25 años de edad. A partir de aquí, el $VO_{2máx}$ disminuye paulatinamente. Además, existe literatura científica que describe un descenso del 10% del $VO_{2máx}$ por cada década (1% en un año) en hombres y en mujeres, independientemente del nivel de AF (Wilmore & Costill, 2007, p.595).

- Composición corporal. El $VO_{2máx}$ se ve afectado, especialmente, por el peso corporal magro o libre de grasa, de modo que, de manera general, cuanta más masa muscular presente el sujeto, mayor será su $VO_{2máx}$.

- Sexo. El $VO_{2máx}$ es más elevado en el género masculino que en el femenino, para cualquier edad y nivel de condición física. Estas diferencias se ven influenciadas por diversos factores, como son: la composición corporal, los factores intervinientes en el funcionamiento del sistema cardiovascular, ciertos factores de tipo hormonal, o como consecuencia de unos niveles más bajos de hemoglobina en el género femenino tras la pubertad.

- Grado de entrenamiento. El entrenamiento físico puede promover incrementos sustanciales en los valores de $VO_{2máx}$. Este hecho puede ser observado en todos los niveles de condición física; desde sujetos con cardiopatías hasta atletas de alto nivel. No obstante, los sujetos previamente entrenados obtendrán una mejora relativa menor, puesto que la capacidad de adaptación del cuerpo al entrenamiento es limitada.

1.2.1.3. Beneficios de tener una adecuada capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica ha sido ampliamente estudiada a lo largo de los años, debido a su relación con la condición física, el rendimiento deportivo y la salud; independientemente del género y la edad (Astrand, 1967; Bassett & Howley, 1997; Blair et al., 1996; García, Secchi & Cappa, 2013; Lee, Artero, Sui & Blair, 2010; Secchi & García, 2013; Tomlin & Wenger, 2002). Además, desde hace años se postula como el cuarto factor de riesgo de mayor relevancia para las enfermedades cardiovasculares (Fletcher et al., 1996). Por ello, la capacidad aeróbica ha sido asociada con un mejor perfil cardiovascular, tanto en niños y adolescentes, como en adultos (Kvaavik, Klepp,

Tell, Meyer & Batty, 2009; Ortega et al., 2008; Ruiz et al., 2016; Ruiz, Ortega et al., 2006; Zaqout et al., 2016). Igualmente, un nivel moderado-alto de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia es asociado a un perfil cardiovascular más saludable en la edad adulta (Ruiz & Ortega, 2009).

Esta importancia puede ser percibida en estudios previos de la literatura científica, como el de Blair (2009), donde se demostró que la capacidad aeróbica está más estrechamente relacionada con la mortalidad por todas las causas, que los factores de riesgo tradicionales como la obesidad, el tabaquismo, la hipertensión, el colesterol alto y la diabetes. Del mismo modo, Ross et al. (2016) informaron que cada aumento del equivalente metabólico (1 MET = 3.5 ml/kg/min) en la capacidad aeróbica del adulto, se asoció con una disminución del 10-25% en la mortalidad por todas las causas y/o enfermedades cardiovasculares. Otros, como Henriksson et al. (2019), encontraron que los adolescentes obesos que poseen una óptima capacidad aeróbica, tienen un menor riesgo de padecer enfermedades incapacitantes en el futuro, que los adolescentes con normopeso y baja capacidad aeróbica.

En esta línea, otros estudios realizados en adultos también han señalado a la capacidad aeróbica como un importante predictor de morbilidad y mortalidad por todas las causas (Davidson, Vainshelboim, Kokkinos, Myers & Ross, 2018; de Lannoy, Sui, Lavie, Blair & Ross, 2018; Kodama et al., 2009; Mandsager et al., 2018), por ECV (Berry et al., 2011; Blair et al., 1989; Lakka et al., 1994; Lee et al., 2011; Lee & Blair, 2002; McAuley, Pittsley, Myers, Abella & Froelicher, 2009; Sui et al., 2007) accidente cerebrovascular (Lee & Blair, 2002), diabetes (Crump, Sundquist, Winkleby, Sieh & Sundquist, 2016) y varios tipos de cáncer (Jensen, Holtermann, Bay, & Gyntelberg, 2017; Park, Chung, Chang & Kim, 2009, Robsahm et al., 2016; Sawada et al., 2014).

En la línea de estos beneficios potenciales, también nos encontramos con trabajos que relacionan de manera inversa la capacidad aeróbica con factores ligados al síndrome metabólico; como la resistencia a la insulina, el exceso de grasa corporal, el inadecuado perfil lipídico o la elevada tensión arterial (Eisenmann et al., 2005; González-Gross et al., 2003; Gutin et al., 2004; Gutin et al., 2005; Mesa et al., 2006; Reed et al., 2005; Ruiz, Rizzo et al., 2006).

Por otra parte, estudios de diversa índole han puesto de manifiesto el rol de la capacidad aeróbica como un potente indicador fisiológico; no solo del estado biológico

de salud, sino también del estado psicosocial del individuo. Así, se ha advertido una relación positiva con la percepción de calidad de vida (Gálvez et al., 2015; Mayorga-Vega et al., 2013; Marques, Mota, Gaspar & Matos, 2017; Ortega et al., 2008; Riiser et al., 2014; Sloan, Sawada, Martin, Church & Blair 2009), la satisfacción vital (Grao-Cruces, Fernández-Martínez & Nuviala, 2014; Marques et al., 2017; Rosa-Guillamón, García-Cantó, Pérez-Soto & Rodríguez-García, 2016) o el auto concepto (Rodríguez-García et al., 2014; González-Valero et al, 2018). Además, un nivel de capacidad aeróbica más elevado está relacionado con una eficacia más alta en tareas cognitivas que requieren un óptimo control atencional (Donnelly et al., 2016; Hillman, Erickson & Kramer, 2008; Pontifex et al., 2011), a un rendimiento académico más alto (Desai, Kurpad, Chomitz & Thomas, 2015; Donnelly et al., 2016; García-Hermoso, 2016; Roebers & Kauer, 2009; Sardinha et al., 2016; van der Fels et al., 2015) así como a efectos beneficiosos sobre la depresión, el estrés y la calidad del sueño (Archer, Lim, Teh, Chang & Cheng, 2015; Latorre-Román, Mora-López & García-Pinillos, 2015).

En consonancia con lo anterior, es posible percibir cómo la evidencia exalta la relevancia de las tendencias en el tiempo, en cuanto a capacidad aeróbica se refiere, debido a que proporcionan una información valiosa sobre el estado de salud de la población (Lamoureux et al., 2019). De la misma forma, dada la importancia de estudio y repercusión en los hábitos y estilos de vida saludables de los escolares, los expertos se decantan por emplear pruebas que determinen la capacidad aeróbica , adaptados a la edad a analizar; puesto que estas pruebas, ayudarán a largo plazo a instaurar percentiles que podrán ser de elevado interés científico a la hora de prescribir la carga adecuada de AF (Juránková, Bílý & Hrazdíra, 2015; Tanir, Gucluover & Cigerci, 2014).

1.2.2. Métodos de diagnóstico de la capacidad aeróbica

1.2.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico para determinar el $VO_{2máx}$

Los test progresivos y máximos para determinar el $VO_{2máx}$, han sido catalogados como el *gold method* (o herramienta de oro) para evaluar la capacidad aeróbica (Ruiz, 2006, p.409; Taylor et al., 1955). En la actualidad, el $VO_{2máx}$ se puede determinar tanto en el laboratorio como en campo, puesto que se dispone de instrumentos portátiles para analizar gases (García et al., 2013). No obstante, el uso de pruebas de laboratorio en

estudios escolares, así como poblacionales, es limitado debido a su alto costo, la necesidad de instrumentos sofisticados, los requisitos de conocimientos técnicos y las limitaciones de tiempo (Silva, Tremblay, et al., 2016). Si bien, la manera más efectiva es realizarlo a través de métodos directos, hay estudios que señalan que los valores de $VO_{2máx}$ medidos en cinta no varían de manera significativa cuando son comparados con los conseguidos de forma directa en campo (Aziz, Chia & Teh, 2005). Por ello, para estimar los valores de $VO_{2máx}$, se opta por utilizar test predictivos de campo, debido a su fácil aplicación, su bajo coste económico, y su practicidad al permitir evaluar distintos sujetos a la vez (Berthoin et al.,1994; García & Secchi, 2013; Lang, Belanger et al., 2018; Lang, Tremblay, Léger, Olds & Tomkinson, 2018).

1.2.2.2. Métodos de campo para determinar el $VO_{2máx}$

El primer autor en llevar a cabo investigaciones con la finalidad de diseñar un test predictivo del $VO_{2máx}$ en campo fue Balke que , entre las décadas de los 50 y 60, realizó ensayos en la cinta , con tiempos de uno, cinco, 12, 20 y 30 minutos; estableciendo así, el Test de 15 minutos (Balke, 1963).

Posteriormente, y a partir del test de 15 minutos, se desarrollaron otros test de campo, como: el test de 12 minutos (Cooper, 1968), el test de 1.5 millas (George, Vehrs, Allsen, Fellingham & Fisher, 1993), el test de una milla (Cureton, Sloniger, O'Bannon, Black & McCormack, 1995), el test de los cinco minutos (Berthoin et al., 1997) y el test de los 1000 metros (Díaz, Montaño, Melchor, Guerrero, & Tovar, 2000).

Del mismo modo, Léger y Bouchard en 1980, fueron los primeros en diseñar un test audible, con etapas progresivas y semejante a los previamente utilizados en el laboratorio; siendo denominado *Universite Montreal Track Test* (UMTT) (Léger & Boucher, 1980). En la literatura científica, el UMTT aparece recomendado como una de las mejores pruebas predictivas para determinar el $VO_{2máx}$ en campo, ya que exhibe un bajo error estándar de estimación (Ahmaidi et al. 1992; Berthoin et al. 1994; Berthoin, Pelayo, Lensel-Corbeil, Robin & Gerbeaux, 1996; Léger & Bouchard, 1980).

Al hilo de lo anterior, Léger y Lambert (1982), elaboraron un segundo test tomando como referencia al UMTT. No obstante, este test era audible y podía ser aplicado en un espacio reducido. El test fue denominado *Test Course Navette* en idioma

francés, si bien es conocido mayoritariamente por su nombre en idioma inglés: *20m Shuttle Run Test* (20m-SRT) (Léger & Lambert, 1982; Léger, Lambert, Goulet, Rowan & Dinelle, 1984).

Así, este test fue el primer test con audición aplicable , dirigido a niños desde ocho años hasta sujetos adultos (Léger et al., 1984; Léger, Mercier, Gadoury & Lambert, 1988; Léger & Gadoury, 1989; Léger & Lambert, 1982). Por ello, el 20m-SRT es el test más empleado en investigación sobre edades tempranas para determinar la capacidad aeróbica (Olds, Tomkinson, Léger & Cazorla, 2006; Tomkinson, Léger, Olds & Cazorla, 2003). Así, no es de extrañar que, importantes baterías de evaluación de la condición física, como *FitnessGram*, *Eurofit* o *ALPHA-Fitness*, entre otras, incluyeran el 20m-SRT para valorar la capacidad aeróbica (Castro-Piñero et al., 2010; Georgiades & Klissouras, 1989; Ruiz et al., 2011).

En concordancia con lo anterior, otros investigadores elaboraron, de manera posterior, otros test campos audibles tomando como modelo el UMTT y el 20m-SRT. Algunos ejemplos de ellos son: el *Test UMTT-Brue (Brue, 1985)*, *Test de Bordeaux II* (Cazorla, 1990), el *Test VAM-EVAL (*Cazorla & Léger, 1993), el *Yo-Yo Endurance Test* (nivel 1 y nivel 2) (Bangsbo, 1996), el *Interval Shuttle Run Test* (ISRT) (Lemmink, Visscher, Lambert & Lamberts, 2004), el *Shuttle Square Test 20 metros* (Flouris et al., 2004), el *30-15 Intermittent Fitness Test* (Bucheit, 2008), el *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run* (PACER) (Cureton & Plowman, 2008), el *Shuttle Square Test* 15 metros (Flouris, Metsios, Famisis, Geladas & Koutedakis, 2010), o el *UNCa test* (Cappa, García, Secchi & Maddigan, 2014).

1.2.2.3. Test Course Navette/Shuttle Run Test (20m-SRT)

Léger & Lambert (1982) elaboraron un test para el cálculo de manera indirecta del $VO_{2máx.}$ En dicho test, los participantes tenían que recorrer una distancia de 20 metros con un aumento del ritmo progresivo. El test comenzaba con una velocidad inicial de 8.0 km/h, y era acrecentado en 0.5 km/h cada dos minutos hasta que los participantes no eran capaces de aguantar el ritmo y procedían a su detenimiento. Finalmente, tanto la velocidad máxima aeróbica como la edad del sujeto, eran introducidos en una fórmula que suministraba de forma indirecta el $VO_{2máx.}$

Igualmente, Léger et al. (1984) intentaron que el test pudiera ser ejecutado en las sesiones de EF y que no supusiera demasiado aburrimiento en los estadios iniciales, para que los sujetos no abandonasen prematuramente. Para tal fin, variaron el test y disminuyeron el tiempo de cada estadio, de forma que amplificaron 0.5 km/h la velocidad de los pitidos.

En esta línea, Prats et al. (1986) afirman que no existen diferencias relevantes entre la información obtenida con el Course Navette y la cinta ergométrica del laboratorio; aunque cabe destacar, que se obtiene una frecuencia cardíaca más alta en Course Navette, pero un $VO_{2máx}$ equiparable en ambas pruebas.

En ese mismo año, van Mechelen (1986) publica un estudio con el objetivo de dar validez a dos test de carrera: el Course Navette y el test de resistencia de 6 minutos. Los resultados indicaron que ambos test eran válidos, aunque se recomendaba, por cuestiones prácticas, el Course Navette para las clases de EF.

Posteriormente, Léger et al. (1988) publican la fórmula empleada en la actualidad para determinar el $VO_{2máx}$ absoluto en niños , por medio de la Course Navette. La fórmula es $VO_{2máx}$ absoluto = 31.025 + 3.238X- 3.248A + 0.1536AX, siendo "X" la velocidad a la que se detuvo el participante y "A" la edad del sujeto.

Por otro lado, Léger y Gadoury (1989) acometieron un estudio para validar un test modificado con *paliers* (períodos) en adultos, de un minuto de duración. Dicho estudio, incluyó a 53 hombres y a 24 mujeres con edades situadas entre 19 y 47 años. No obstante, con anterioridad, los mismos autores publicaron un estudio para validar el test con los períodos de un minuto , pero incluyendo solamente participantes de alrededor de 35 años (Gadoury & Léger, 1986). En el citado estudio, se compararon los valores de $VO_{2máx}$ producidos con el Course Navette y el *Fisio Test Canadiense*, dando como resultado una validez mayor para el Course Navette, en cuanto a la predicción del consumo de $VO_{2máx}$.

A su vez, Alves, Peres, Lefevre y Chiva (1988) compararon los valores de $VO_{2máx}$ haciendo uso de cicloergómetros y tapices rodantes , con los obtenidos mediante Course Navette; indicando que constituye un adecuado método indirecto para hallar el

$VO_{2máx}$. Asimismo, encontraron que los valores para la frecuencia cardíaca y el $VO_{2máx}$ eran levemente mayores en el test de campo.

En cuanto a la validación del test, Mombriedo (1991) y Mombriedo et al. (1992), validaron el test para evaluar la resistencia de manera específica en atletas. Asimismo, Mahoney (1992) validó el test para niños y niñas de 12 años de raza no caucásica en el Reino Unido. Paralelamente, Liu et al. (1992) trataron de validar el Course Navette, así como las fórmulas de predicción para adolescentes norteamericanos con edades situadas entre los 12 y los 15 años; puesto que las propuestas por Léger et al. (1998) se realizaron sobre adolescentes canadienses. Finalmente, no se hallaron diferencias significativas entre sendos grupos, por lo que validaron el Course Navette para la determinación del $VO_{2máx}$ de manera indirecta.

Un año más tarde, Sproule, Kunalan, Mcneill & Wright (1993), compararon valores de $VO_{2máx}$ obtenidos a través de la ergoespirometría en tapiz y mediante el Course Navette en adultos de Singapur; encontrando una elevada correlación, pero al mismo tiempo, indicando la necesidad de llevar a cabo más estudios con otros sujetos de Asia.

Posteriormente, Berthoin et al. (1994) contrastaron resultados del $VO_{2máx}$ determinados mediante tapiz y mediante dos pruebas indirectas, el Course Navette y el UMTT. En cuanto a los resultados, los valores obtenidos mediante tapiz y test de Montreal arrojaron datos semejantes; no obstante, los de Course Navette resultaron un poco menores.

1.2.3. Investigaciones realizadas sobre capacidad aeróbica en escolares a través del test Course Navette

1.2.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluyendo las realizadas en Europa)

Gómez-Campos et al. (2014) llevaron a cabo una investigación para determinar la capacidad cardiorrespiratoria de los escolares que vivían a una altitud moderada. Así, fueron incluidos 795 escolares (394 niños y 401 niñas) de entre seis y 12 años provenientes de Arequipa (Perú). Los resultados, en función de la distancia en metros recorrida, fueron: para 6-7 años (M = 266.1 ± 66.9). en 7-8 años (M = 276.1 ± 72.1),

dentro de 8-9 (*M* = *320*.9 ± 119.7), para 9-10 (*M* = 438.1 ± 210.0), en 10-11 (*M* = 468.8 ± 216.3), y a los 11-12 (*M* = 710.7 ± 240.3). Los autores concluyeron que el 19% de los niños y 21% de las niñas escolares que viven a moderada altitud se encuentran con bajos niveles de capacidad aeróbica. Además, se evidenció que una baja capacidad aeróbica se relacionaba con el exceso de peso corporal, sugiriendo que la misma podría desempeñar un papel protector sobre el riesgo cardiovascular a edades tempranas.

Secchi et al. (2014) acometieron un estudio para determinar la condición física en una muestra de niños y adolescentes; estableciendo la proporción de sujetos con nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro. Para ello, seleccionaron 1867 estudiantes (900 niños y 967 niñas) de las ciudades de Entre Ríos, Mendoza, Buenos Aires, Misiones y Santa Cruz (Argentina). No obstante, solo 879 (416 niños y 463 niñas) presentaban las edades entre seis y 12 años. Así, los resultados indicaron los siguientes datos, para el género masculino y para el femenino: en relación al n.º de vueltas (*M* = 34.7 ± 17.4 y *M* = 26.7 ± 13.9), al n.º de período (*M* = 4.2 ± 2.0 y *M* = 3.2 ± 1.7) y al $VO_{2máx}$ relativo (*M* = 45.8 ± 4.5 y *M* = 43.3 ± 4.0). Así, los autores concluyeron que la muestra de niños y adolescentes argentinos de sexo masculino presenta mayores niveles de condición física que la de sexo femenino, incrementándose con la edad. Además, uno de cada tres participantes tuvo un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro.

Voss et al. (2014) desplegaron una investigación para evaluar las diferencias en la aptitud física entre niños canadienses e ingleses; valorar la influencia de la composición/tamaño corporal en las diferencias en la aptitud física entre países; y estimar si la AF explica las diferencias en la aptitud física entre países. Para ello, seleccionaron 1630 escolares (815 niños y 815 niñas) de 10 años de edad la Región del Este de Inglaterra (Inglaterra) y de Columbia Británica (Canadá); siendo indicados los resultados en función del n.º de vueltas. Así, en Inglaterra se obtuvo un promedio de *M* = 40.0 ± 20.6 para niños y *M* = 30.3 ± 15.0 para niñas. En contraposición, en Canadá se alcanzó una media de *M* = 34.8 ± 17.1 en niños y *M* = 27.3 ± 13.4 en niñas. Por ello, concluyeron que los hallazgos en los dos países analizados dan crédito a la noción de una "pandemia mundial" de inactividad física, con un alcance que se extiende hasta en niños.

McCarthy et al. (2015), a su vez, elaboraron una investigación con el propósito de examinar la asociación entre el hecho de residir en zona urbana o rural y el riesgo de enfermedades cardiovasculares en niños chinos. Fueron seleccionados 579 escolares (338 niños y 241 niñas) de ocho a 10 años de Wuhan (China). En cuanto a los resultados, fueron categorizados en niños que habitaban en zonas urbanas y niños que habitaban en zonas rurales. Así, para los escolares de zonas urbanas, en función del $VO_{2máx}$ tenemos: $M = 47.00 \pm 0.28$ en niños, $M = 45.96 \pm 0.29$ en niñas, y $M = 46.16 \pm 0.34$ a nivel global. Asimismo, para los escolares de zonas rurales, se obtuvo: $M = 45.97 \pm 0.28$ en chicos, $M = 43.92 \pm 0.33$ en chicas, y $M = 45.08 \pm 0.34$ en ambos sexos. En consonancia, los autores concluyeron que vivir en zonas rurales se asoció significativamente con un aumento de los riesgos de ECV entre los niños chinos.

Wang et al. (2015), por su parte, pretendieron identificar en su estudio los factores de riesgo potenciales de padecer síndrome metabólico entre los escolares chinos. Para ello, escogieron a 624 escolares (357 niños y 267 niñas) de entre ocho y 10 años, también de la ciudad de Wuhan (China). En relación a los resultados, fueron categorizados en escolares con síndrome metabólico y niños sin síndrome metabólico; obteniendo para el $VO_{2máx}$: $M = 41.62 \pm 2.90$ en escolares con presencia de dicho síndrome, y $M = 46.12 \pm 3.30$ en niños con ausencia del mismo. Así, los autores concluyeron que sus resultados indicaron que la aptitud cardiorrespiratoria, la lactancia materna y la hipertensión paterna fueron fuertes predictores independientes de síndrome metabólico escolares de China.

Lema, Mantilla y Arango (2016), realizaron un estudio con el propósito de analizar la relación entre las capacidades funcionales relacionadas con la salud y los indicadores antropométricos de adiposidad en escolares. Fueron seleccionados 534 (264 niños y 270 niñas) de seis a 12 años de Montería (Colombia). En cuanto a los resultados para el $VO_{2máx}$ relativo, se obtuvo: $M = 45.5 \pm 4.5$ (niños), $M = 43.0 \pm 4.0$ (niñas), y $M = 44.2 \pm 4.4$ (total). Así, concluyeron que el sobrepeso se asoció a baja capacidad cardiorrespiratoria, la adiposidad central elevada fue asociada a baja fuerza resistencia abdominal y a baja capacidad cardiorrespiratoria y el porcentaje de masa adiposa elevada está asociado a baja capacidad cardiorrespiratoria.

Asimismo, de Almeida et al. (2017) desarrollaron un estudio para determinar la relación entre la aptitud cardiorrespiratoria y el rendimiento académico en escolares. Para tal propósito, escogieron a 392 escolares (199 niños y 193 niñas) de 11 a 12 años en Recife (Brasil). Los resultados para el número de vueltas fueron: $M = 32.45 \pm 14.49$ en niños y $M = 21.73 \pm 10.12$ en niñas; además, para el $VO_{2máx}$, se obtuvo $M = 49.41 \pm 2.84$ en chicos y $M = 42.38 \pm 2.19$ en chicas. Los autores concluyeron señalando la importancia de mantener altos niveles de condición física en las niñas a lo largo de la adolescencia, un período comúnmente asociado con la reducción de los niveles de AF y la aptitud cardiorrespiratoria.

Palomino-Devia, González-Jurado y Ramos-Parraci (2017) elaboraron una investigación para analizar la composición corporal y la condición física de escolares colombianos; estableciendo la correlación entre algunas variables. Fueron seleccionados 1253 sujetos (601 hombres y 652 mujeres) de Ibagué (Colombia); de los cuales 221 escolares (96 niños y 125 niñas) presentaban edades de entre 10 y 12 años, es decir, dentro del rango de edad presente en este trabajo de investigación. Los resultados en función del $VO_{2máx}$ fueron de: $M = 41.6 \pm 4.9$ ($IC_{95\%} = [40.6, 42.6]$) para niños y $M = 41.6 \pm 4.4$ ($IC_{95\%} = [40.8, 42.3]$) para niñas; concluyendo que los hombres tuvieron mejores niveles de capacidad aeróbica, musculo-esquelética y motora; y que, además, la adiposidad fue significativamente mayor en las mujeres que en los hombres.

Salvini et al. (2017) desplegaron un estudio en aras de investigar si las tasas más altas de AF y los niveles más altos de capacidad aeróbica se asociaban con una mayor calidad de vida en relación a la salud de los escolares. Así, se incluyeron en el estudio 832 escolares (415 niños y 417 niñas) de ocho a 12 años de Puerto Elizabeth (Sudáfrica). Se obtuvieron unos resultados para el $VO_{2máx}$ de: $M = 50.8 \pm 4.3$ en niños, $M = 47.2 \pm 3.5$ en niñas y $M = 49.0 \pm 4.3$ en el total de la muestra. De esta forma, los autores concluyeron señalando una asociación positiva entre la AF auto informada y la calidad de vida en relación a la salud.

Vanhelst et al. (2017) emprendieron una investigación (*The BOUGE Study*) con el propósito de establecer normas de referencia de aptitud física específicas para cada género y edad, en jóvenes de 10 a 15 años de edad. Para ello, seleccionaron 11186 escolares de Francia; de los cuales 8731 (4219 niños y 4512 niñas) presentaban edades

de entre 10 y 12 años (análogas al rango de estudio incluido en esta tesis doctoral). En cuanto a los resultados, se indicó el n.º de vueltas y el $VO_{2máx}$ relativo, teniendo así: para el grupo de 10-11 (M = 6.2 ± 2.3 y M = 51.6 ± 5.5); para el de 11-12 (M = 6.2 ± 2.4 y M = 50.0 ± 6.0); y para el 12-13 (M = 6.3 ± 2.7 y M = 48.7 ± 6.9). Además, concluyeron que los valores de referencia proporcionados también pueden ser utilizados como datos normativos en la juventud francesa para que los profesionales puedan identificar a los jóvenes con un bajo estado físico.

Lang, Chaput et al. (2018) desarrollaron un estudio para evaluar las relaciones entre la aptitud cardiorrespiratoria y los componentes de la instrucción física entre los niños canadienses. Para tal propósito, seleccionaron 9393 escolares (4710 niños y 4683 niñas) de ocho a 12 años procedentes de varias ciudades de Canadá: Victoria (Columbia Británica); Lethbridge y Calgary (Alberta); Winnipeg (Manitoba); North Bay, Windsor y Ottawa (Ontario); Trois-Rivières (Québec); Halifax y Antigonish (Nueva Escocia); y Charlottetown (Isla del Príncipe Eduardo). Los resultados para el n.º de vueltas fueron: M = 25.8 ± 15.8 en niños, M = 20.9 ± 11.6 en niñas, y M = 23.4 ± 14.1 en la muestra total; concluyendo que fueron identificadas fuertes asociaciones favorables entre la capacidad aeróbica y la instrucción física y sus componentes en los escolares analizados.

Saeedi al. (2018) llevaron a cabo un estudio para examinar la asociación entre los patrones dietéticos, la capacidad aeróbica y el estado físico muscular en niños. Fueron seleccionados 389 escolares (198 niños y 200 niñas) de entre nueve y 11 años de edad en Dunedin (Nueva Zelanda). Se obtuvieron resultados para el $VO_{2máx}$ relativo de M = 49.9 ± 5.2 para niños y de M = 47.6 ± 4.0 para niñas; concluyendo que la mayoría de los niños en el estudio actual tenían niveles saludables de capacidad aeróbica (a través de estándares FitnessGram) y pertenecían a familias de estatus socioeconómico medio/alto.

Miller, Eather, Duncany Lubans (2019) desarrollaron una investigación con el fin de investigar las asociaciones entre el control de objetos de los niños y la competencia de juego; examinando estas competencias como factores de la AF y la capacidad aeróbica. Así, seleccionaron 107 escolares (46 niños y 61niñas) de entre nueve y 12 años de Nueva Gales del Sur (Australia). En cuanto a los resultados, se

obtuvo para el n.º de vueltas: *M* = 29.2 ± 17.3 (niños), *M* = 24.7 ± 11.5 (niñas) y *M* = 26.6 ± 14.2 (total). Asimismo, se finalizó indicando que la evidencia de esta investigación mostró una asociación entre los niveles más altos de desarrollo físico jerárquico y los resultados relacionados con la salud de la AF y la capacidad aeróbica.

1.2.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluyendo las realizadas en España)

Noonan, Boddy, Knowles y Fairclough (2015) acometieron un estudio para investigar las diferencias en indicadores de salud entre los trabajadores activos y pasivos de la escuela; y examinar las asociaciones entre las percepciones de los padres sobre el ambiente del vecindario y los trabajadores activos que se desplazan diariamente a la escuela. Así, seleccionaron 194 escolares (87 niños y 107 niñas) de nueve a 10 años de Liverpool. Los resultados en función del número de vueltas fueron de *M* = 48.4 ± 20.1 en niños, *M* = 29.9 ± 14.2 en niñas y *M* = 38.2 ± 19.4 para ambos géneros. Además, los autores concluyeron que los niños que viven en las zonas más desfavorecidas de Liverpool parecen ser los que corren mayor riesgo de sufrir variables desfavorables relacionadas con la salud, y están expuestos a entornos domésticos y de vecindario que no conducen a comportamientos que promuevan la salud.

Gerber et al. (2016) desplegaron un estudio para corroborar si los altos niveles de condición física y aptitud cardiorrespiratoria y AF, moderan la relación entre la gravedad de los eventos de la vida y la calidad de vida relacionada con la salud. Fueron seleccionados 378 escolares (190 niños y 188 niñas) de seis a ocho años en Cantón de Basilea-Ciudad (Suiza). Los resultados globales en función del estadio fueron de *M* = 4.49 ± 1.64; concluyendo los autores que los niños con bajos niveles de aptitud cardiorrespiratoria estaban en mayor riesgo de deterioro del bienestar psicológico cuando se exponían a eventos críticos de la vida.

Lopes, Santos, Mota, Pereira y Lopes (2017) realizaron una investigación para evaluar la relación entre el tiempo sedentario medido objetivamente y los indicadores directos y objetivos de rendimiento académico en niños portugueses. Fueron incluidos 213 escolares (103 niños y 110 niñas) con una edad media de *M* = 9.5 ± 0.4 del norte de Portugal, dentro del proyecto *Bracara Study*. Los resultados en función del número de vueltas fueron: *M* = 26.3 ± 13.3 (niños), *M* = 16.9 ± 7.4 (niñas), y *M* = 21.5 ± 11.6

(total). Así, se concluyó que, en este estudio, el tiempo sedentario objetivamente medido no se asoció con el rendimiento académico, después de ajustar los factores de confusión potenciales.

Zaqout et al. (2018), a su vez, examinaron en su estudio si existía alguna asociación entre la exposición a la lactancia materna exclusiva y el desempeño de la condición física. Para ello, seleccionaron 2853 escolares (1363 niños y 1490 niñas) de entre ocho y 10 años, provenientes de ocho países europeos (Bélgica, Chipre, Estonia, Alemania, Hungría, Italia, España, Suecia), en el marco del estudio IDEFICS. Los resultados para el $VO_{2máx}$ fueron de $M = 46.6 \pm 4.4$ para chicos y $M = 45.1 \pm 3.6$ para chicas; concluyendo que se encontraron pequeñas asociaciones positivas de la lactancia materna exclusiva con algunos componentes de la condición física, como: fuerza explosiva en la parte inferior del cuerpo, flexibilidad. Además, también con el equilibrio (solamente en niños); no obstante, no se encontró asociación con la fuerza explosiva de la parte superior del cuerpo, aptitud cardiorrespiratoria y velocidad.

1.2.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluyendo las realizadas en la Región de Murcia)

Milla et al. (2014) desplegaron una investigación para evaluar los patrones de ingesta de bebidas según el estado de peso corporal, ajustando el potencial efecto de confusión de la capacidad aeróbica en niños. Fueron seleccionados 373 escolares (177 niños y 196 niñas) de entre nueve y 11 años de Cuenca. Los resultados medios de acuerdo al n.º de período fueron de $M = 4.37 \pm 1.90$ para chicos, $M = 3.19 \pm 1.32$ para chicas, y $M = 3.75 \pm 1.72$ para ambos. Así, los autores concluyeron que los niños obesos con sobrepeso consumían menos zumos de frutas y bebidas lácteas y las niñas ingerían menos bebidas dietéticas y leche entera que las que poseían un peso normal.

Saavedra, Escalante, Domínguez, García-Hermoso y Hernández-Mocholí (2014) desarrollaron un estudio para examinar las asociaciones entre la AF diaria de los niños y de sus padres, así como el efecto que tiene la AF diaria del niño en la capacidad aeróbica, IMC y calidad de vida relacionada con la salud. Fueron seleccionados 351 escolares (171 niños y 180 niñas) de entre ocho y nueve años de Extremadura. Los resultados en cuanto al n.º de período fueron: $M = 2.5$ ($IC_{95\%} = [2.0, 4.0]$) para niños, $M = 2.5$ ($IC_{95\%} = [1.5, 3.5]$) para niñas, y $M = 2.5$ ($IC_{95\%} = [1.5, 3.5]$) para la muestra

global; concluyendo que el modelo de un padre físicamente activo influye positivamente en los hábitos de AF del niño y, por lo tanto, el entorno familiar puede tener un papel importante que desempeñar en el fomento de la salud del niño, la aptitud aeróbica y el bienestar emocional (calidad de vida).

Gulías-González, Sánchez-López, Olivas-Bravo, Solera-Martínez y Martínez-Vizcaíno (2014) acometieron una investigación con el propósito de proporcionar niveles de condición física de las baterías Eurofit específicos para cada sexo y edad en niños españoles; comparar los niveles condición física de los niños españoles con los de los niños de otros países; y determinar el porcentaje de niños españoles con riesgo cardiovascular asociado a un bajo nivel de aptitud cardiorrespiratoria. Fueron seleccionados 1725 escolares (868 niños y 857 niñas) de seis a 12 años de Castilla-La Mancha. Los resultados, en función del número de período y del $VO_{2máx}$ fueron: para seis años (M = 2.1 ± 1.3 y M = 49.3 ± 2.8 en niños; M = 1.5 ± 0.7 y M = 47.9 ± 1.5 en niñas); para siete años (M = 2.5 ± 1.4 y M = 48.2 ± 3.1 para chicos; M = 2.0 ± 1.0 y M = 47.1 ± 2.1 para chicas); para ocho años (M = 3.0 ± 1.9 y M = 47.4 ± 4.3, en el género masculino; M = 2.3 ± 1.3; M = 46.0 ± 2.8, en el femenino); para nueve años (M = 3.5 ± 2.0 y M = 46.8 ± 4.6 en niños y M = 2.3 ± 1.3; M = 44.2 ± 3.0 en niñas); para 10 años (M = 3.8 ± 1.9 y M = 45.9 ± 4.5 en el sexo masculino; M = 2.8 ± 1.4 y M = 43.3 ± 3.4 en el femenino); para 11 años (M = 4.5 ± 2.1 y M = 45.9 ± 5.3 en el género masculino; M = 3.1 ± 1.5; M = 42.3 ± 3.8 en el femenino); para 12 años (M = 5.1 ± 2.1 y M = 45.7 ± 5.4 en chicos; M = 3.8 ± 1.7 y M = 42.4 ± 4.3 en chicas). Así, los autores concluyeron que los estándares específicos de las pruebas de aptitud física para niños y adolescentes pueden representar con precisión el estado de aptitud física de los niños en edad escolar; por ello, las escuelas deben esforzarse por mejorar el nivel de forma física de los escolares para prevenir el riesgo cardiovascular.

Torres-Costoso et al. (2015) realizaron un estudio para examinar si la asociación entre la AF y el contenido mineral óseo estaba mediada por el porcentaje de grasa y la aptitud cardiorrespiratoria. Fueron seleccionados 132 escolares (62 niños y 70 niñas) de entre ocho y 11 años de Cuenca. En cuanto al número de período, el resultado fue de M = 4.02 ± 2.13 para niños, M = 3.21 ± 1.45 para niñas y M = 3.57 ± 1.83 para el total. Así, los autores concluyeron que sus hallazgos son importantes desde el punto de vista

clínico y de salud pública porque muestran que el porcentaje de grasa y la capacidad aeróbica influyen en la relación entre la AF vigorosa y la masa ósea en los niños. Además, cabe señalar que la influencia del porcentaje de grasa en la masa ósea fue mayor que la de capacidad cardiorrespiratoria, y también que el porcentaje de grasa media la asociación entre capacidad cardiorrespiratoria y la masa ósea en los niños.

Villa-González, Ruiz y Chillón (2015) realizaron una investigación para examinar la asociación entre el desplazamiento activo a la escuela y la aptitud física relacionada con la salud, medida por la batería de pruebas de evaluación de los niveles de AF (batería ALPHA-Fitness) en niños españoles en edad escolar. Para tal fin, seleccionaron 494 estudiantes (265 niños y 229 niñas) de ocho a 11 años de Granada y Jaén. Los resultados en función del $VO_{2máx}$ fueron de $M = 42.6 \pm 4.6$ en niños, $M = 40.2 \pm 3.6$ en niñas, y $M = 41.5 \pm 4.3$; asimismo, para el número de período fue de: $M = 2.3 \pm 1.5$ para el género masculino, $M = 1.5 \pm 1.0$ para el género femenino, y $M = 1.9 \pm 1.3$ para ambos géneros. En consonancia, los autores concluyeron que el desplazamiento activo a la escuela se asoció con niveles más altos de agilidad, de velocidad y acondicionamiento muscular de la parte inferior del cuerpo en niños y niñas, respectivamente.

Domínguez-González, Moral-Campillo, Reigal y Hernández-Mendo (2018), a su vez, acometieron un estudio con el propósito de analizar las relaciones entre la condición física y la atención selectiva en un grupo de preadolescentes. Para ello, fueron seleccionados 85 (44 niños y 41 niñas) de entre 10 y 12 de Montalbán (Córdoba). Para los resultados, la muestra fue categorizada en baja y alta capacidad física; así, en cuanto a $VO_{2máx}$ se obtuvo: $M = 37.82 \pm 6.59$ para el grupo de baja capacidad física, $M = 43.83 \pm 4.36$ para el grupo de alta condición física, y $M = 41.33 \pm 6.01$ para el total de la muestra. Por ello, los autores concluyeron que encontraron una relación positiva entre la condición física, la atención selectiva y la concentración; considerando este hallazgo interesante por la repercusión que podría tener en el desarrollo de niños y adolescentes.

Lahoz-García et al. (2018) realizaron una investigación para, por un lado, evaluar la asociación de diferentes componentes de la dieta con variables de composición corporal en niños españoles; y, por otro, explorar la influencia mediadora de la capacidad aeróbica en esta asociación. Fueron seleccionados 320 escolares (164

niños y 174 niñas) de entre nueve y 11 años de Cuenca. Los resultados para el $VO_{2máx}$ fueron: M = 44.33 ± 4.7 en niños y M = 41.51 ± 3.3 en niñas; concluyendo que los hallazgos apoyaron que la ingesta de energía y grasa estaban negativamente asociadas con la obesidad; y que esta relación estaba parcialmente mediada por la capacidad aeróbica.

1.2.3.4. Investigaciones realizadas a nivel regional

En una serie de trabajos de investigación (Gálvez et al., 2015; Rosa et al., 2017; Rosa, García, Rodríguez & Pérez, 2014; Rosa, García-Cantó, Pérez & Rodríguez, 2015; Rosa-Guillamón et al., 2016) se analizaron 298 escolares (139 niños y 159 niñas) de ocho a 12 años de edad. Los objetivos para los diversos trabajos fue relacionar el nivel de condición física, o parámetros de la misma, como la capacidad aeróbica, con otras variables como la calidad de vida, el nivel de AF y la calidad de la dieta, la composición corporal, u otras variables de la condición física. Los resultados, en función del número de período y del $VO_{2máx}$, fueron de M = 3.7 ± 1.7 y M = 45.0 ± 4.4 en el género masculino; así como de M = 2.9 ± 1.3 y M = 42.8 ± 3.8 en el femenino. Así, en todos los trabajos se concluyó la relación positiva entre la condición física/capacidad aeróbica y las variables mencionadas anteriormente.

En esta línea, aparecen otros trabajos de investigación (Gálvez et al., 2016; Rosa-Guillamón, Rodríguez-García, García-Cantó & Pérez-Soto, 2015) que examinaron 256 escolares (114 niños y 142 niñas) de entre ocho y 11 años de edad. Los objetivos fueron: analizar la capacidad aeróbica y el auto concepto; y la condición física en relación al género y al estatus corporal. Los resultados para el número de período y para el $VO_{2máx}$ fueron: M = 3.7 ± 1.8 y M = 47.1 ± 4.2 para niños; M = 3.0 ± 1.3 y M = 45.8 ± 3.3 para niñas. Así, se encontraron relaciones positivas entre las variables analizadas.

En esta línea, otros dos estudios (Rosa, García, Rodríguez & Pérez, 2017; Rosa-Guillamón & García-Cantó, 2016) seleccionaron a 214 escolares (94 niños y 120 niñas) de entre ocho y 11 años de edad. Se plantearon como objetivos el analizar la condición física y la satisfacción vital, y la salud mental, respectivamente. Los resultados en función del número de período fueron de M = 3.8 ± 1.9 para los niños, M = 2.9 ± 1.3 para las niñas, y M = 3.3 ± 1.7 para el total de la muestra. Así, por un lado, se concluyó

que hubo asociación positiva entre satisfacción vital y condición física; aunque, por otro, no se encontró para la salud mental.

Rosa-Guillamón y García-Cantó (2016) llevaron a cabo un estudio con el fin de analizar la relación entre fuerza muscular y otros parámetros de condición física. Para tal propósito, fueron seleccionados 512 escolares (228 niños y 284 niñas) de entre ocho y 11 años de edad. Los resultados, en función del número de período y del $VO_{2máx}$ fueron: para ocho años (M = 3.0 ± 1.5 y M = 47.5 ± 3.4 en niños; M = 2.5 ± 0.8 y M = 46.3 ± 1.9 en niñas); para nueve años (M = 2.8 ± 1.0 y M = 45.1 ± 2.3 para chicos; M = 2.6 ± 1.3 y M = 44.7 ± 2.9 para chicas); para 10 años (M = 3.7 ± 1.3 y M = 45.6 ± 3.2 para el género masculino; M = 3.1 ± 1.0 y M = 44.2 ± 2.5 para el femenino). Los autores concluyeron que los escolares con un mejor nivel de fuerza muscular también tienen un nivel superior de velocidad-agilidad (capacidad motora) y capacidad aeróbica; asimismo, los escolares con un mayor IMC tienen un menor nivel de velocidad, agilidad y capacidad aeróbica.

Rosa, García y Soto (2017) acometieron una investigación para analizar las diferencias en la condición física en función del contexto poblacional (rural y urbano). Para tal fin, seleccionaron 303 escolares (142 niños y 161 niñas) de entre ocho y 11 años. Los resultados fueron categorizados en niños que habitaban en zonas rurales y niños que lo hacían en zonas urbanas. Así, para el número de período y el $VO_{2máx}$, se obtuvo: M = 2.9 ± 1.3 y M = 44.5 ± 4.5 en zonas rurales; mientras que M = 3.5 ± 1.6 y M = 43.3 ± 4.4 en zonas urbanas. Los autores concluyeron que los escolares que residen en áreas urbanas, tanto de manera global como separados en función del sexo, tienen un mejor nivel de condición física y un mayor metabolismo basal que los que residen en área urbana.

Rosa, García y Pérez (2018) llevaron a cabo una investigación con el propósito de analizar la relación entre la condición física y el bienestar emocional en una muestra de escolares de enseñanza primaria. Fueron incluidos 212 escolares (92 niños y 120 niñas) de entre siete y 12 años de edad. Los resultados para el número de período fueron de M = 3.9 ± 1.8 ($IC_{95\%}$ = [3.6, 4.2]) para el género masculino y M = 2.9 ± 1.3 ($IC_{95\%}$ = [2.6, 3.1]) para el femenino. Así, los autores concluyeron indicando la relación positiva y bidireccional entre la condición física y el bienestar emocional.

Rosa, García-Cantó y Carrillo (2018) acometieron un estudio para analizar la relación entre percepción de salud, AF y condición física en escolares de primaria. Fueron seleccionados 103 escolares (40 niños y 63 niñas) de entre ocho y 12 años de edad. Los resultados se categorizaron en niños con alto nivel de AF y con bajo nivel de AF; obteniendo para el número de período: $M = 3.0 \pm 1.3$ para el grupo de alta AF, y $M = 2.4 \pm 1.2$ para el grupo de baja AF. Por ello, los autores concluyeron que los resultados del estudio sugerían una relación positiva entre la percepción de salud, la AF auto informada y la condición física.

1.3. Nivel de AF en escolares de 6 a 12 años

1.3.1. Conceptualización de AF

1.3.1.1. Introducción de AF

La AF puede definirse como cualquier movimiento con carácter voluntario que se realiza con el cuerpo y que requiere un gasto de energía (Aznar & Webster, 2006; Caspersen et al., 1985; Martínez-Vizcaíno & Sánchez-López, 2008). La OMS, a su vez, la define como cualquier movimiento corporal producido por la musculatura esquelética, con el inexorable consumo energético; incluyendo las actividades llevadas a cabo al trabajar, viajar, jugar, realizar tareas domésticas y actividades de ocio (OMS, 2018b).

Por otra parte, Marshall y Welk (2008) proponen cinco características fundamentales en torno a la AF, en aras de comprobar si el desempeño de la misma conlleva efectos benéficos para la salud:

- Frecuencia. Referida al número de ocasiones en que se desempeña AF en un espacio de tiempo concreto, es decir, durante en una semana , un mes, un año, etc.
- Intensidad. Ligada a la respuesta fisiológica del cuerpo humano ante la realización de AF; pudiendo ser valorada mediante diversas formas, como el cálculo de las calorías gastadas, la frecuencia cardíaca o los equivalentes metabólicos (METs).

- Duración. Concerniente al tiempo total durante el cual una AF se lleva a cabo. En este punto, se tienen en cuenta tanto la realización de AF de forma continua, como los intervalos cortos de AF.
- Tipo. Relativo al sistema metabólico requerido con mayor frecuencia en una determinada AF (aeróbico o anaeróbico), estrechamente ligado con las características del ejercicio (saltar, trotar, caminar, etc.).
- Contexto. Referente al entorno y a las condiciones bajo las cuales se ejecuta la AF. Por ejemplo, en relación a las características del individuo, si se realiza en un centro educativo, si se lleva a cabo durante el tiempo de ocio, si se emplea para realizar un transporte activo, etc.

En otro orden de cosas, como citamos con anterioridad, la intensidad de la AF puede ser clasificada en función de los METs o equivalentes metabólicos de la tarea, que suponen el gasto energético necesario para llevar a cabo una actividad específica; apareciendo así, AF de tipo sedentario (desde uno hasta 1.5 METs); AF ligera (de 1.5 a 2.9 METs); AF moderada (entre tres y 5.9 MET); y AF vigorosa (mayor o igual a seis METs) (Centers for Disease Control and Prevention, [CDC], 2018).

En base a lo anterior, a la hora de establecer una clasificación del nivel de AF del individuo, es posible diferenciar entre: variables dicotómicas (físicamente inactivo o sedentario, físicamente activo), variables ordinales (inactivo o sedentario, insuficientemente activo, moderadamente activo, activo) y, variables continuas (kilocalorías, MET) (Serón, Muñoz & Lanas, 2010).

Así, surgen algunos conceptos en función del nivel de la misma, como "comportamiento sedentario" o "inactividad física", que pueden dar lugar a ciertas controversias y/o confusiones. Por ello, resulta conveniente llevar a cabo una aclaración terminológica, puesto que no se trata de conceptos equivalentes (Cristi-Montero & Rodríguez, 2014); no ejerciendo, por ende, similares efectos sobre la salud de los individuos (Kulinski et al., 2015).

Así, el comportamiento sedentario es definido como la carencia de movimiento durante las horas de vigilia a lo largo del día (OMS, 2009a); caracterizada por actividades que exceden ligeramente el gasto energético basal como ver la televisión, estar tumbado o sentado (Cristi-Montero et al., 2015), o lo que es lo mismo, como

cualquier comportamiento con un gasto metabólico menor a 1.5 METs (Tremblay, Colley, Saunders, Healy & Owen, 2010). Por otra parte, la inactividad física hace referencia al no cumplimiento de las recomendaciones mínimas establecidas a nivel internacional de AF para la salud (≥150 minutos de AF de intensidad moderada o vigorosa por semana, o bien, lograr un gasto energético ≥600 MET/min/semana) (Cristi-Montero & Rodríguez, 2014; Tremblay et al., 2010). Así, dentro de esas recomendaciones, aparecen actividades físicas moderadas o vigorosas, como subir escaleras, nadar, correr, montar en bicicleta, etc.; no obstante, no son incluidas actividades de intensidad ligera, como: ordenar o limpiar la casa, cocinar, lavar los platos, planchar, tareas de oficina, etc., las cuales se realizan durante la vida cotidiana y también pueden contribuir a la salud de las personas (Cristi-Montero & Rodríguez, 2014). Por ello, otros autores optan por hacer referencia al término insuficientemente activo (Bastos, Araújo & Hallal, 2008; Khan, Uddin & Burton, 2018; Silva & Malina, 2000), puesto que, aunque no cumplan con las recomendaciones establecidas, no deben ser considerados como sujetos inactivos *per se*. Finalmente, en cuanto a los sujetos físicamente activos, se engloban aquellos que sí cumplen con las recomendaciones establecidas de AF (Tremblay et al. 2011).

1.3.1.2. Consecuencias de la inactividad física para la salud

En el año 2010, la OMS advirtió de que 3.2 millones de personas mueren cada año a nivel mundial como consecuencia de la inactividad física, postulándose como el cuarto factor de riesgo más importante en cuanto a mortalidad se refiere (OMS, 2010a). No obstante, durante la última década, el sedentarismo se ha erigido como otro potente factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y mortalidad (Blair, Sallis, Hutber & Archer, 2012; Booth, Roberts, Thyfault, Ruegsegger & Toedebusch, 2017; Chau et al., 2013; Chodzko-Zajko et al., 2009; Ding et al., 2016; OMS, 2009a; Paterson, Jones & Rice, 2007; Sallis et al., 2016; Tremblay et al., 2010; van der Ploeg, Chey, Korda, Banks & Bauman, 2012); aumentando el riesgo de desarrollar estas enfermedades con el paso de los años (Paterson et al., 2007).

Del mismo modo, el comportamiento sedentario ha sido asociado con indicadores de salud nocivos en cuanto a composición corporal, forma física, autoestima, comportamiento prosocial y rendimiento académico se refiere (Tremblay et

al., 2011); así como con un aumento del riesgo cardiovascular y un mayor perímetro de cintura (Tigbe, Granat, Sattar & Lean, 2017). Además, el sedentarismo y la inactividad física, no solo provocan detrimentos a nivel físico, sino que también conllevan otras afecciones para la salud; tanto a nivel psíquico como social (Faulkner, Carson & Stone, 2014; Rodríguez-Hernández, De la Cruz-Sánchez, Feu & Martínez-Santos, 2011).

No obstante, se estima que, en promedio, una de cada cuatro personas de la población mundial no es suficientemente activa (Guthold, Stevens, Riley & Bull, 2018; Sallis et al., 2016). Tanto es que, si las tendencias actuales continúan, el objetivo de la OMS de alcanzar en la población una reducción relativa del 10% de AF insuficiente en 2025, no será alcanzado (Guthold et al., 2018; OMS, 2018b).

Consecuentemente, a nivel mundial, los gobiernos están reconociendo el valor y el gran impacto del sedentarismo en la salud, así como sus gastos derivados; estableciendo así, numerosas directrices para la promoción de AF (Bauman & Craig, 2005; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, [MSSSI], 2015; Ministry of Health of New Zealand, 2013; Townsend et al., 2012; United States Department of Health and Human Services, 2018).

1.3.1.3. Beneficios de la AF para la salud

El efecto benéfico del tipo, intensidad y duración de la AF en relación a la salud ha sido tratado por diversos autores (Ortega et al., 2008; Skrede et al., 2019; Tarp et al., 2018; Pedišić, Rakovac, Titze, Jurakić, & Oja, 2014; Hills, Street & Byrne, 2015; Fagaras, Radu & Vanvu, 2015). Así, aparecen en la literatura científica numerosos estudios sobre los efectos del ejercicio en la prevención de enfermedades crónicas (Kodama et al., 2009; Piepoli et al., 2011; Muir, Ye, Bhandari, Adachi & Thabane, 2013); en cuanto al riesgo de padecer varios tipos de cáncer (Moore et al., 2016; Rezende et al., 2018; World Cancer Research Fund International, 2017); así como su relación con el sobrepeso y obesidad presente en población infantil (Bentley, 2013; Keane, Harrington, Fitzgerald, Perry & Kearney, 2017; Laguna et al., 2013; Oliveira, Ferrari, Araújo & Matsudo, 2017; Rao, 2008).

Al mismo tiempo, la AF es en la actualidad concebida como un marcador relevante para la salud; pudiendo actuar como un valioso predictor de morbimortalidad

por enfermedades cardiovasculares, así como por otras causas (Ding et al., 2016; Janssen, & LeBlanc, 2010; Lear et al., 2017; Lee et al., 2012). Así, los individuos que no realizan la suficiente AF ostentan un riesgo de un 20-30% mayor que el de aquellos que son suficientemente activos (OMS, 2018b); no obstante, altos niveles de AF de intensidad moderada, parecen eliminar el aumento del riesgo de muerte asociado a la inactividad física (Eijsvogels & Thompson, 2015; Ekelund et al., 2016).

En otro orden de cosas, la AF constituye un requisito previo para el desarrollo y crecimiento óptimo de los niños (Butte et al., 2016). Por ello, la OMS (2010b) estableció una serie recomendaciones en aras de suministrar información acerca de la frecuencia, duración, intensidad, tipología y cantidad total de AF. Así, centrándonos en las edades que nos atañen, indicó para los niños y adolescentes con edades comprendidas entre los cinco y los 17 años, las siguientes recomendaciones:

- Efectuar un mínimo de 60 minutos al día de AF moderada o intensa; aunque para tener un mayor beneficio, bien deberían ser incrementados.
- Incluir actividades que fortalezcan la musculatura y los huesos, durante un mínimo de tres veces por semana.

Al hilo de lo anterior, numerosos autores han señalado, al mismo tiempo, la importancia de que niños y adolescentes cumplan con dichas recomendaciones de AF moderada a vigorosa (Andersen et al. 2006; Ekelund et al., 2006; Janssen & Leblanc 2010; Landry & Driscol, 2012; Poitras et al. 2016).

A lo largo de la historia, se ha podido observar que la inactividad física es un factor de riesgo que puede ser modificado a fin de disminuir el riesgo de ECV, así como de otras enfermedades crónicas, como la diabetes mellitus, la obesidad, la hipertensión, el cáncer (especialmente de colon y de mama), las enfermedades óseas y articulares (osteoporosis y osteoartritis), o la depresión, entre otras (Blair et al., 2012; Ding et al., 2016; Lear et al., 2017; Lee et al, 2012; Murray et al., 2012; Skrede, Steene-Johannessen, Anderssen, Resaland & Ekelund, 2019; Taylor et al., 2004; Warburton & Bredin, 2017).

En la línea de lo anterior, la realización de AF también ha sido asociada al bienestar emocional, social y cognitivo tanto en niños y adolescentes (Faigenbaum &

Myer, 2012; Janssen & LeBlanc, 2010), como en adultos (Geda et al., 2010; Smith et al., 2010). Asimismo, se relaciona con una mejor salud mental, ya que puede ejercer efectos positivos sobre la depresión, la ansiedad o el estrés (Biddle & Asare, 2011; Chekroud et al., 2018; Tajik et al., 2017). Además, el bienestar psicológico es especialmente importante para prevenir y controlar las enfermedades cardiovasculares, así como la diabetes, la osteoporosis, la hipertensión, la obesidad, el cáncer y la depresión (Warburton, 2006).

Finalmente, además de los beneficios ya citados, algunos autores han encontrado que la calidad de vida relacionada con la salud es más alta entre los niños que presentan unos niveles más altos de AF moderada a vigorosa (Dumuid et al., 2018; Marker, Steele & Noser, 2018).

1.3.2. Métodos de diagnóstico del nivel de AF

1.3.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico del nivel de AF

Los diferentes métodos de diagnóstico para el nivel de AF, pueden ser agrupados en función de su fiabilidad, validez, coste económico, practicidad, impacto y sus diferentes usos; pudiendo distinguir entre métodos objetivos y métodos subjetivos (Aparicio-Ugarriza, 2015; Echevarría & Botero, 2015). No obstante, los métodos objetivos ostentan un nivel de complejidad más elevado que los métodos indirectos; siendo más difíciles de utilizar para analizar grandes poblaciones (Warren et al., 2010).

1.3.2.2. Métodos objetivos

Dentro de esta categoría podemos establecer dos subcategorías diferenciadas: los métodos objetivos para medir el gasto energético y aquellos que cuantifican la AF. Así, en cuanto a los que determinan el gasto energético, tenemos: la calorimetría directa (a través de la producción de calor por parte del organismo) (Aparicio-Ugarriza et al., 2015); o la calorimetría indirecta (mediante el consumo de oxígeno y posterior producción de dióxido de carbono) (Schoeller, Taylor & Shay, 1995; Vanhees et al, 2005).

Por otra parte, haciendo referencia a los que determinan el nivel de AF nos encontramos tres categorías diferentes: a través de la observación directa, basados en

respuestas fisiológicas, y mediante sensores de movimiento (Aparicio-Ugarriza et al., 2015; Arvidson, 2009; Vanhees et al., 2005).

En cuanto a la observación directa, ha sido empleada para analizar la conducta motriz en situaciones reales, aportando informaciones en determinados momentos del día. Del mismo modo, en cuanto a la determinación a partir de las respuestas fisiológicas, destaca el monitoreo de la frecuencia cardíaca, debido a la relación lineal existente entre el aumento de la frecuencia cardíaca y el aumento del gasto energético proveniente de las actividades dinámicas que envuelven a los grandes grupos musculares (Warren et al., 2010); no obstante, para este método se recomienda su combinación con otros dispositivos que cuantifiquen el movimiento (Assah et al, 2011; Domene & Easton, 2014; Santos et al, 2014; Strath, Bassett, Thompson & Swartz, 2002). Asimismo, dentro de los sensores de movimiento, aparecen: acelerómetros, que miden la aceleración que se da cuando el cuerpo se mueve en relación con las fuerzas musculares responsables de dicho movimiento (Cain, Conway, Adams, Husak & Sallis, 2013; Mâsse et al, 2005; Robusto & Trost, 2012; Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers & Troiano, 2005); podómetros, que posibilitan registrar la capacidad de actividad ambulatoria (la acción de caminar) (Crouter, Schneider, Karabulut & Bassett, 2003; Feito, Bassett & Thompson, 2012; Hasson, Haller, Pober, Staudenmayer & Freedson, 2009; Schneider, Crouter & Bassett, 2004; Steeves et al, 2011).

1.3.2.3. Métodos subjetivos

Los métodos subjetivos son aquellos que precisan de cierto nivel cognitivo o perceptivo del individuo para determinar la información (Farinola, 2010). Así, son los que presentan un menor grado de validez, pero al mismo tiempo, los más empleados en estudios epidemiológicos; debido al bajo coste económico y a su elevada practicidad (Valanou, Bamia & Trichopoulou, 2006).

Dentro de este grupo aparecen distintos instrumentos en función de la estrategia empleada para obtener la información, como son: los cuestionarios, los recuentos de la AF de los días previos o los diarios de AF. Además, este tipo de herramientas posibilitan la medición de muestras grandes de participantes al mismo tiempo, aunque con la desventaja de depender de la memoria y honestidad de los individuos (Aparicio-Ugarriza et al., 2015).

En la misma línea, los cuestionarios de AF con entrevista o con auto informe (*Self-report*), son los métodos empleados con mayor frecuencia para determinar tanto el nivel de AF como el gasto energético; en especial para establecer relaciones con aspectos ligados a la salud en estudios epidemiológicos (Craig et al., 2003; Helmerhorst, Brage, Warren, Besson & Ekelund, 2012; Warren et al., 2010). Así, la dilatada utilización de estos instrumentos para determinar el nivel de AF, radica en la practicidad de los mismos, en el bajo coste económico y en el poco esfuerzo para realizarlos por parte de los sujetos analizados (Caspersen et al., 1985; Montoye & Taylor, 1984; LaPorte, Montoye & Caspersen, 1985).

a) IPAQ (Internacional Physical Activity Questionnaire)

El IPAQ (Cuestionario Internacional de Actividad Física) fue desarrollado en Ginebra en el año 1998 y es uno de los utilizados con mayor frecuencia para determinar el nivel de AF de una población, debido a diversos estudios realizados en 12 países que demuestran su fiabilidad y validez (Craig et al., 2003). Asimismo, existen dos versiones distintas del cuestionario: una corta, que suele ser utilizada en sistemas de vigilancia nacionales y regionales; y una larga, que ofrece informaciones más minuciosas en aras de obtener una mejor evaluación. Este cuestionario se estructura en cuatro partes, referidas al trabajo, al transporte, a las actividades en el hogar, así como a las realizadas en el tiempo libre. Así, se determina la frecuencia y duración de la realización de AF durante más de 10 minutos, tanto en actividades vigorosas y moderadas, como en caminatas. Finalmente, en la última parte se realizan cuestiones sobre el tiempo de inactividad tanto en un día normal como durante el fin de semana (Roldán, Lopera, Londoño, Cardeño & Zapata, 2008).

b) Global Physical Activity Questionnaire

El GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire) es actualmente el recomendado por la OMS, puesto que resulta un instrumento de fiabilidad y validez a nivel internacional para cuantificar el nivel de AF la actividad. Además, de manera semejante al IPAQ, considera algunos elementos como: la intensidad, la frecuencia, la duración y el tipo de AF en distintos contextos. Así, evalúa la AF llevada a cabo durante un mínimo de 10 minutos, en el trabajo, mediante el transporte o desplazamientos, durante el tiempo de ocio, o durante las conductas sedentarias. Por otra parte, presenta

16 preguntas, referidas a los últimos siete días. Así, para este cuestionario, las actividades moderadas equivalen a cuatro METs, es decir, cuatro veces el consumo calórico de una persona en reposo (un MET), y a ocho METs cuando realiza actividades vigorosas (OMS, 2009b).

c) Familia Physical Activity Questionnaire

La familia PAQ (*Physical Activity Questionnaire*) engloba tres cuestionarios muy similares para valorar la AF durante los últimos siete días, en tres grupos etarios diferentes: el PAQ-C (*Physical Activity Quesionnaire for Children*) (Kowalski, Crocker & Faulkner, 1997) para niños de entre ocho y 12 años; el PAQ-A (*Physical Activity Quesionnaire for Adolescentes)* (Kowalski, Crocker & Kowalski, 1997) para adolescentes de entre 13 y 18 años; y el PAQ-AD (*Physical Activity Quesionnaire for Adults*) (Copeland, Kowalski, Donen & Tremblay, 2005) dirigido a población adulta.

Igualmente, el PAQ-C, empleado tanto en población infantil como en el estudio de campo de esta tesis doctoral, consiste en diez ítems. De los mismos, nueve son empleados para evaluar el nivel de actividad; mientras que el ítem restante, evalúa si algún tipo de enfermedad u otro acontecimiento imposibilitaron que el niño llevara a cabo sus actividades regulares en los últimos siete días. Así, el resultado global de este test genera una puntuación de entre uno y cinco; siendo asociadas las puntuaciones más altas a un nivel de AF mayor. Asimismo, este test ha indicado una óptima consistencia interna y fiabilidad test-retest; pudiendo ser correlacionado con otros instrumentos que cuantifican el nivel de AF (Kowalski, Crocker & Faulkner, 1997). Por último, cabe destacar que la fiabilidad del PAQ-C en España, fue verificada por Manchola-González, Bagur-Calafat & Girabent-Farrés (2017), tomando como referencia la validación previa de la versión traducida al castellano del cuestionario PAQ-A (Martínez-Gómez et al., 2009).

d) Otros tipos de valoración de la AF

Además de los citados anteriormente, otros cuestionarios han ido apareciendo a lo largo de la historia, como son: el *Minnesota Leisure Time Phyisical Activity Questionnaire* (MLTPA) (Taylor et al., 1978), el *Baecke Physical Activity Questionnaire* (BQ) (Baecke, Burema & Frijters, 1982), el *7-Day Physical Activity*

Recall (7-PAR) (Blair et al., 1985), el *Self-Administered Physical Activity Checklist* (SAPAC) (Sallis et al., 1993), el *Yale Physical Activity Survey* (YPAS) (Dipietro, Caspersen, Ostfeld & Nadel, 1993), el *Modified Baecke Physical Activity Questionnaire* (Pols et al., 1995), el cuestionario CHAMPS (*Community Healthy Activities Model Program for Seniors*) (Stewart et al., 2001), el *3-Day Physical Activity Recall* (3DPAR) (Weston, Petosa & Pate, 1997), el *Physician-based Assessment and Counseling for Exercise* (PACE) (Prochaska, Sallis & Long, 2001), el *Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire* (APARQ) (Booth, Okely, Chey & Bauman, 2002), el test corto de actividad física Krece Plus (Román-Viñas, Serra-Majem, Ribas-Barba, Pérez-Rodrigo & Aranceta-Bartrina, 2003), el *Children's Leisure Activities Study Survey* (CLASS) (Telford, Salmon, Jolley & Crawford, 2004), el cuestionario EMPRO (*Evaluating Measures of Patient Reported Outcomes*) (Valderas et al., 2008), la versión reducida en español del cuestionario de Minnesota (VREM) (Ruiz et al., 2012), o el C-MAFYCS (Cuestionario para la Medición de Actividad Física y Comportamiento Sedentario) (Camargo, Santisteban, Paredes, Flórez & Bueno, 2015), entre otros.

1.3.3. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares mediante el cuestionario PAQ-C

1.3.3.1. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel internacional (excluyendo Europa)

Firouzi, Poh, Ismail y Sadeghilar (2014) desplegaron un estudio para para determinar la asociación entre los hábitos de sueño (incluyendo la hora de acostarse, la hora de levantarse, la duración del sueño y la puntuación del trastorno del sueño) y las características físicas, el nivel de AF y el patrón alimenticio en niños con normopeso, sobrepeso y obesidad. Así, fueron seleccionados 164 (90 niños y 74 niñas) de entre seis y 12 años de edad (10.4±1.6) de Malasia; obteniendo una puntuación media del PAQ-C de 2.3±0.5 para los sujetos con normopeso y 2.4±0.6 para aquellos con sobrecarga ponderal. Así, los autores concluyeron que los niños que duermen menos de lo normal y los niños que tienen problemas de trastornos del sueño tenían más probabilidades de tener sobrepeso y ser obesos.

Voss et al. (2014) (estudio previamente citado en el apartado 1.2.3.1.), obtuvieron una puntuación media para los escolares ingleses de 3.28±0.7 para niños y

3.08±0.6 para niñas. Por el contrario, para los escolares canadienses se obtuvo una puntuación media de 3.26±0.6 en el género masculino y 2.99±0.6 en el femenino. Los autores concluyeron que, en estos dos países desarrollados, se da crédito a la noción de "pandemia mundial" en cuanto a inactividad física en niños y adolescentes.

Ferland, Chu, Gleddie, Storey y Veugelers (2015) acometieron un estudio en Alberta (Canadá) con el objetivo de investigar la relación entre el auto-liderazgo como modelo de habilidades para la vida y la calidad de la dieta, la AF, la duración del sueño y el peso corporal. Así, fueron seleccionados 2328 escolares (sin especificar el género) de entre 10 y 11 años; obteniendo una puntuación media en el PAQ-C de 3.33. Así, los autores concluyeron señalando la importancia de la promoción de las habilidades de liderazgo en la promoción de una alimentación saludable y una vida activa.

Khan, Chu, Kirk y Veugelers (2015) llevaron un estudio en Nueva Escocia (Canadá) para describir la duración del sueño y las características del sueño, y examinar las asociaciones entre la duración y las características del sueño y el estado de peso corporal, la calidad de la dieta y los niveles de AF en niños de Nueva Escocia. Dicho estudio analizó a 5560 escolares (2669 niños y 2891 niñas) de 10 años de edad; obteniendo una puntuación general de 3.3 ± 0.7 (sin especificar por género). Los autores señalaron la necesidad de llevar a cabo estrategias de promoción de la salud para estimular el sueño adecuado y promover entornos saludables.

Khodaverdi (2015), a su vez, acometió un estudio para examinar la relación entre los procesos de la competencia motriz y la AFMV auto informada en niñas escolares; investigando si las relaciones difieren por subdominios de habilidades fundamentales de movimiento. Para ello, fueron seleccionadas 352 escolares de entre ocho y nueve años de Zahedán (Irán); obteniendo una puntuación media del PAQ-C de 3.31 ± 0.88. Los autores concluyeron señalando la importancia de las habilidades locomotoras en los estudios de intervención destinados a promover la AFMV de las niñas iraníes.

Lee et al. (2015) realizaron un estudio en Malasia para evaluar el nivel de AF y el comportamiento sedentario de los niños malayos y examinar su asociación con el IMC, las puntuaciones *Z*, la grasa corporal y la CC. Así, seleccionaron a 1035 escolares de entre siete y 12 años. Los resultados arrojaron una puntuación media de 2.52 ± 0.02

(2.59 ± 0.04 para chicos y 2.33 ± 0.04 para chicas). Los autores concluyeron que la mayoría de los niños no cumplieron con la mínima AF y excedieron la máxima recomendación de tiempo frente a una pantalla.

Mohamed et al. (2015) llevaron a cabo un estudio en Malasia para examinar la prevalencia del consumo de bebidas malteadas, así como las asociaciones entre las mismas y las características sociodemográficas, la ingesta de nutrientes, el estado de peso y los niveles de AF en escolares malayos. Para dicho estudio, fueron seleccionados 2065 escolares (856 niños y 1209 niñas) de entre seis y 12 años de edad. Los autores categorizaron en tres grupos distintos, de acuerdo con las puntuaciones medias obtenidas en el PAQ-C: baja AF (entre 1.00-2.33) (25.6%); moderada AF (2.34-3.66) (64%); y alta AF (> 3.66) (10.3%). Se concluyó que el consumo de bebidas malteadas está asociado con una mayor ingesta de micronutrientes y mayores niveles de AF, pero no con el estado de peso corporal.

Igualmente, Keykhaei, Shahraki, Sargolhosseinzadeh, Shahraki y Dashipour (2016) efectuaron un estudio con el propósito de determinar la relación entre el IMC y la AF. Fueron seleccionados 585 escolares (293 niños y 292 niñas) de entre siete y 11 años de edad de Zahedán (Irán). Se obtuvo una puntuación media de 2.4 ± 0.50 (2.51 ± 0.51 en los niños y 2.29 ± 0.47 en las niñas). Así, los autores concluyeron que hubo asociaciones significativas entre el nivel de AF con el IMC, el nivel de educación de la madre y el género.

Cerqueira y Lopes (2017) llevaron a cabo la presente investigación para verificar la relación entre la salud mental y los niveles de AF en los escolares brasileños. Para ello, seleccionaron 55 escolares (22 niños y 33 niñas) de entre ocho y 10 años procedentes de Jacobina (Brasil). En cuanto a los resultados, se categorizó en "activo" y "no activo"; obteniendo así un 20% de escolares "activos" y un 80% de "no activos". Así, los autores concluyeron que, a pesar de la baja prevalencia de problemas de salud mental entre los escolares, así como la no asociación con los niveles de AF, es necesario prestar especial atención a este público, con el objetivo de fortalecer la AF como factor protector de la salud mental de los niños.

Guo y Wang (2017) realizaron un estudio en China para comprender la distribución de la AF y el comportamiento sedentario entre los niños y adolescentes

chinos. Dicho estudio analizó 19425 jóvenes de entre ocho y 18 años; de los cuales se pudo extraer información de 10832 (5664 niños y 5168 niñas), con edades comprendidas entre los ocho y los 12 años; situadas dentro del rango analizado en esta tesis doctoral. Los autores expusieron una minuciosa descripción de los resultados, en función de la edad y del género. Así, se obtuvieron las siguientes puntuaciones medias: ocho años (2.55 ± 0.71 para niños y 2.47 ± 0.64 para niñas); nueve años (2.52 ± 0.69 en chicos y 2.54 ± 0.64); 10 años (2.55 ± 0.70 para el género masculino y 2.46 ± 0.65); 11 años (2.60 ± 0.72 en niños y 2.46 ± 0.66 en niñas); 12 años (2.63 ± 0.73 para chicos y 2.34±0.66 para chicas). Los autores concluyeron que el nivel de AF de las niñas muestra una tendencia de disminución continua con el aumento de la edad, mientras que el nivel de AF de los niños muestra fluctuaciones relativamente estables.

Rostami-Moez et al. (2017) desplegaron un estudio en Hamadán (Irán) para determinar la disminución de la AF regular entre las alumnas iraníes y sus factores asociados. Fueron seleccionadas 1164 niñas de entre 10 y 16 años. Respecto a las escolares con edades semejantes a las de esta tesis doctoral, aparecen 496 escolares de entre 10 y 12 años. Los autores categorizaron en dos grupos distintos: aquellas que no cumplen con las recomendaciones mínimas de AF (< 3.26 puntos) (83.1%); aquellas que cumplen con las recomendaciones mínimas de AF (> 3.26 puntos) (16.9%). Asimismo, se halló una puntuación media del PAQ-C de 2.70±0.60 para niñas de entre 10 y 11 años. Así, se concluyó que la AF regular disminuyó por edad durante la adolescencia en las niñas estudiantes, por lo que motivar a las estudiantes hacia la AF regular, proveyendo instalaciones para hacer AF regular puede prevenir este problema.

Brown, Katzmarzyk y Gotshalk (2018) realizaron un estudio en Hawái (EE. UU.) con el propósito de investigar la relación entre los niveles medidos de AF y la composición corporal en escolares. Fueron seleccionados 105 infantiles (58 niños y 47 niñas) de entre cinco y nueve años. Además 56 escolares (31 niños y 25 niñas) de entre ocho y nueve años; correspondiéndose con la fase etaria incluida en esta tesis doctoral. Así, la puntuación media para estos escolares fue de 1.45 ± 0.50 para niños y 1.32 ± 0.67 para niñas; concluyendo los autores que el nivel de AF y el tiempo sedentario estuvieron moderadamente relacionados con las medidas de adiposidad.

Bundhun, Rampadarath, Puchooa y Jeewon (2018) acometieron un estudio en el continente africano, con el objetivo de explorar la ingesta dietética, la ingesta de fruta, verdura y energía y las conductas de estilo de vida de los niños mauricianos. Para ello, se seleccionaron 336 escolares (165 niños y 171 niñas) de entre seis y 12 años de Mauricio. Los autores categorizaron en tres grupos distintos en función de la puntuación del PAQ-C: baja AF (hasta un punto) (13.1% de los chicos y 20.4% de las chicas); moderada AF (entre dos y tres puntos) (29.46% de los niños y 23.21% de las niñas); alta AF (más de tres puntos) (6.55% del género masculino y 7.44% del femenino). Así, los autores concluyeron que los niños mauricianos no se adhieren al nivel recomendado de AF.

Chan, Ha, Ng y Lubans (2018) llevaron a cabo un estudio en Hong Kong (China) para examinar las asociaciones entre las habilidades básicas de movimiento, la competencia física y de movimiento percibida, el disfrute y la AF. Para tal fin, seleccionaron 764 escolares (290 chicos y 474 chicas) de entre seis y 12 años de edad; obteniendo una puntuación media de 2.67 ± 0.70. Así, los autores indicaron que los resultados de este estudio ayudan a mejorar la comprensión actual de la asociación entre habilidades de movimientos fundamentales y AF en niños de primaria, así como a informar el diseño de futuras intervenciones efectivas.

Reyes, Otero, Pastrán, Herrera y Álvarez (2018) realizaron el presente estudio en León (Nicaragua), con el objetivo de analizar la prevalencia de sobrepeso u obesidad, los niveles de AF y autoestima en escolares. Para ello, seleccionaron 731 estudiantes; de los cuales, 649 (319 niños y 330 niñas) presentaban edades de entre nueve y 12 años. En cuanto a los resultados, en función de la puntuación media del PAQ-C, se obtuvieron los siguientes: para los nueve años (3.20 ± 0.85 en niños y 3.6 ± 0.64 en niñas); para los 10 años (3.40 ± 0.73 para chicos y 3.20 ± 0.72 para chicas); para los 11 años (3.20 ± 0.79 en el género masculino y 3.10 ± 0.72 en el femenino); y para los 12 años (3.30 ± 0.74 en el sexo masculino y 3.10 ± 0.76 en el femenino). Así, los autores concluyeron que el nivel de AF se considera de un nivel moderado en la mayoría de escolares.

1.3.3.2. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel europeo (excluyendo España)

Noonan et al. (2015) a su vez, realizaron un estudio en Liverpool (Inglaterra) con el objetivo de investigar las diferencias en las variables ambientales relacionadas con la salud, el hogar y el vecindario entre los niños de Liverpool, en función del grado de privación o carencias. Para ello, contaron con 194 escolares (87 niños y 104 niñas) de entre nueve y 10 años de edad; obteniendo unos resultados de 3.45 ± 0.70 (3.45 ± 0.70 para niños y 3.44 ± 0.71 para niñas) en el grupo de altas carencias; y de 3.46 ± 0.70 (3.68 ± 0.70) en chicos y 3.26 ± 0.65 en chicas) en el grupo de moderadas carencias. Los autores concluyeron que los niños que viven en las zonas más desfavorecidas de Liverpool parecen ser los que corren mayor riesgo de sufrir variables desfavorables relacionadas con la salud, y están expuestos a entornos domésticos y de vecindario que no conducen a comportamientos que promuevan la salud.

Jarvis et al. (2017) acometieron un estudio para determinar los niveles de competencia de las habilidades fundamentales del movimiento utilizando el análisis de grupos en una cohorte de niños de primaria y examinar más a fondo las relaciones entre las habilidades fundamentales del movimiento y otros aspectos clave de la conducta de la AF relacionada con la salud. Para ello, seleccionaron 553 escolares (294 niños y 259 niñas) de entre nueve y 12 años de edad del sureste de Gales. Se obtuvo una puntuación media de 3.44 ± 0.65 para niños y 3.22 ± 0.65 para niñas; concluyendo que hallaron la presencia de componentes específicos de AF asociados al género que discriminan a los niños con diferentes niveles de competencia en cuanto a las habilidades fundamentales del movimiento.

Schmidt et al. (2017) acometieron un estudio en Berna (Suiza) con la intención de examinar el papel mediador de la función ejecutiva en la relación entre la capacidad motriz y el rendimiento académico, investigando también la contribución individual de las capacidades motrices específicas a la vinculación hipotética mediada con el rendimiento académico. Para tal fin, seleccionaron 236 escolares (112 niños y 124 niñas), obteniendo una puntuación media de 3.08 ± 1.64 (3.32 ± 1.86 para chicos y 2.86 ± 1.38 para chicas). Los autores indicaron la utilidad de dejar que los niños se

involucren en actividades físicas, que son tanto cognitiva como coordinativamente exigentes y físicamente comprometidas.

Sandercock y Cohen (2018) realizaron un estudio en Chelmsford (Inglaterra) para identificar las tendencias temporales en el estado físico muscular de los niños ingleses utilizando escalas de altura y peso para ajustar la influencia del tamaño corporal. Para ello, fueron seleccionados 306 escolares (157 niños y 149 niñas) de entre 10 y 11 años de edad; obteniendo una puntuación media de 2.77 ± 0.72 para los niños y de 2.65 ± 0.60 para las niñas. Los autores indicaron que los niños no están participando en actividades físicas que apoyen el desarrollo de la aptitud muscular.

1.3.3.3. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

Arriscado, Muros, Zabala y Dalmau (2015) acometieron un estudio en La Rioja con el objetivo de describir los hábitos de vida y AF de una población de escolares de una ciudad del norte de España. En dicho estudio participaron 318 escolares (160 niños y 158 niños) con edades comprendidas entre 11 y 12 años. Los resultados arrojaron puntuaciones medias de 3.0 ± 0.6 (3.2 ± 0.6 para el género masculino y 2.8 ± 0.5 para el femenino). Los autores concluyeron que estrategias de promoción de AF deberían ser fomentadas en aras de mejorar la salud de los más jóvenes.

García-Cervantes et al. (2015) desplegaron un estudio con niños de Cádiz y adolescentes de Madrid, con el objetivo de evaluar la asociación de la percepción ambiental, con la AF objetiva y auto-reportada; así como la relación entre la percepción ambiental y el cumplimiento de las recomendaciones de AF en niños y adolescentes. Para ello seleccionaron 1520 estudiantes (770 para el género masculino y 750 para el femenino); siendo 821 escolares del total de la muestra, sin especificar el género de los mismos. La puntuación global obtenida en los escolares fue de 2.8±0.6; concluyendo que las percepciones ambientales de los jóvenes pueden jugar un papel importante en el logro de niveles más altos de AF y en el cumplimiento de las recomendaciones del AF.

Benítez-Porres, López-Fernández et al. (2016) realizaron un estudio en Málaga y Ourense, con el objetivo de evaluar la fiabilidad y validez del cuestionario PAQ-C en niños españoles utilizando como criterio la acelerometría triaxial. Para ello,

seleccionaron 83 escolares (46 niños y 37 niñas). Se obtuvieron unos resultados globales de 3.24 ± 0.64 (3.22 ± 0.70 para el género masculino y 3.26 ± 0.56 para el femenino. Los autores concluyeron que el PAQ-C tenía una alta confiabilidad, aunque una validez cuestionable para evaluar el total de AF y AFMV en niños españoles.

Además, Benítez-Porres, Alvero-Cruz, Sardinha, López-Fernández y Carnero (2016) realizaron otro estudio en Andalucía (Málaga y Jaén) y en Galicia en el mismo año, para determinar los valores de corte de las puntuaciones PAQ-C y PAQ-A utilizando umbrales de AF medidos objetivamente como criterios de referencia. Así, seleccionaron 380 niños y adolescentes, de los cuales 146 fueron escolares de Educación Primaria (83 niños y 63 niñas). Para los escolares, se obtuvo una puntuación global de 3.09±0.64 (3.11±0.60 para los niños y 3.07±0.66 para las niñas). Estos autores concluyeron que PAQ-A puede ser una herramienta útil para clasificar a los adolescentes como activos o inactivos siguiendo las recomendaciones internacionales como criterio; sin embargo, no fue encontrado un punto de corte significativo para la puntuación del PAQ-C.

Franco-Arévalo, De la Cruz-Sánchez y Feu (2017), por su parte, acometieron un estudio en Badajoz, para determinar el nivel de AF de los escolares, así como conocer si los padres y el grupo de iguales tienen influencia en el nivel de AF y en la intención de ser activo físicamente en el futuro. Para tal fin, escogieron a 542 escolares (272 niños y 270 niñas); obteniendo unos resultados de puntuación media global de 3.33 (siendo 3.48 ± 0.68 para niños y 3.17 ± 0.62 para niñas). Así, los autores concluyen que los niños son los que más AF realizan y que, igualmente, poseen una intención más alta de practicar AF en el futuro.

1.3.3.4. Estudios relacionados sobre nivel de AF en escolares a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

Por último, cabe destacar que, a través de las búsquedas realizadas, no encontramos, en los últimos años, estudios que determinaran el nivel de AF mediante el PAQ-C; en edades comprendidas entre seis y 12 años.

1.4. Adherencia a la DM en escolares de 6 a 12 años

1.4.1. Conceptualización de la DM

1.4.1.1. Introducción a la DM

La primera referencia a la DM se hace manifiesta a través del concepto "*good mediterranean diet*" en la década de los 50 en Nápoles, donde varios investigadores compararon la baja prevalencia de enfermedades de tipo coronario entre aquellos sujetos que consumían una dieta saludable (Keys & Keys, 1975). Posteriormente, la concepción de DM se hizo viral a mediados del siglo XX, como resultado del estudio denominado "*Seven Countries Study*" que fue dirigido por Ancel Keys entre 1958 y 1964, y que comparaba los hábitos alimenticios de distintos países, como son: EE. UU., Holanda, Finlandia, Japón, la antigua Yugoslavia, Grecia e Italia (Keys, 1995).

La DM como tal, fue definida por Ancel Keys como baja en grasas saturadas y alta en aceites vegetales; siendo advertida en Grecia y en el sur de Italia a lo largo la década de 1960 (Martínez-González & Sánchez-Villegas, 2004). En 1993, Oldways creó la pirámide de la dieta de Mediterráneo, en colaboración con la escuela de salud pública de Harvard y la OMS (Oldways Mediterranean Diet Pyramid, 1993); haciendo uso de una estructura en forma de pirámide. En dicha pirámide, se reflejaba el patrón de alimentación de la población de Creta, de una gran parte de Grecia y del sur de Italia, durante la década de los años 60; siendo aquí encontradas unas tasas de esperanza de vida de las más altas del mundo para los adultos; así como unas bajas tasas de enfermedades coronarias, varios tipos de cáncer y enfermedades crónicas asociadas a la alimentación (Figura 5). Igualmente, se identifica con un consumo de alimentos producidos en la región mediterránea; algunos naturales (legumbres, pescado, cereales, frutas, frutos secos, verduras u hortalizas), pero también otros procesados (aceite de oliva o vino) (Abalde-Amoedo & Pino-Juste, 2017; Carbajal & Ortega, 2001; Márquez-Sandoval et al., 2008; Pérez & Aranceta, 2011; Sofi, Abbate, Gensini & Casini, 2010).

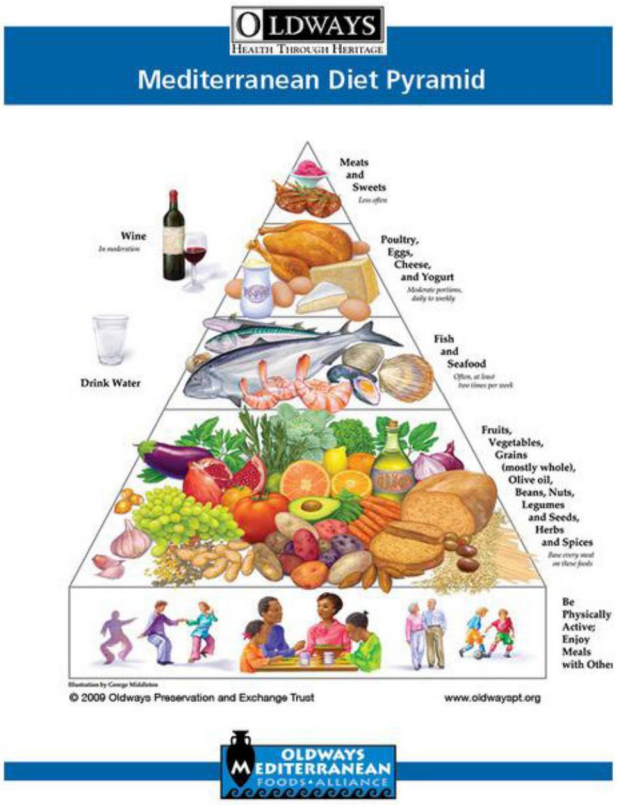


Figura 5. Oldways Mediterranean Diet Pyramid (1993).

En esta misma línea, durante las últimas décadas el estudio de la DM ha progresado y la definición inicialmente implantada, ha evolucionado y variado, incluyendo distintas maneras de definir este patrón dietético, que van desde representaciones globales, pirámides dietéticas, sistemas de puntos, formación de patrones dietéticos, hasta contenido de alimentos y nutrientes (Bach-Faig et al., 2011; Bamia et al., 2007; Kafatos, Verhagen, Moschandreas, Apostolaki & Van Westerop, 2000; Trichopoulou et al., 1995; Willet et al., 1995).

1.4.1.2. Características de la DM

Existe cierto consenso a la hora de reconocer la no existencia de una única DM, puesto que los alimentos propios de la misma presentan modificaciones entre los países de la región mediterránea. No obstante, la DM en países europeos como Grecia, Italia, Francia o España; así como en países del norte de África y Oriente Medio, presentan características similares, como son: una baja ingesta de grasas saturadas provenientes de carne roja, leche entera o mantequilla; elevado consumo de grasas monoinsaturadas,

principalmente provenientes del aceite de oliva; un equilibrio adecuado entre ácidos grasos poliinsaturados (omega-6 y omega-3), debido en primera instancia a la ingesta de frutos secos, mariscos y pescados; un ínfimo aporte de proteínas de origen animal, en especial la proveniente de carne roja; un alto consumo de antioxidantes, hallados en verduras, frutas, aceite de oliva, hierbas, especias y vino; al igual que un alto consumo de fibra alimentaria; procedente de alimentos vegetales, como verduras, frutos secos, cereales integrales o frutas (Simopoulos, 2001).

Este axioma de DM engloba, no solo un número extenso de alimentos, sino que, a su vez, indica una frecuencia determinada en cuanto a la ingesta de los mismos (Figura 6). De este modo, este patrón alimentario aporta componentes bioactivos con reconocidos efectos benignos sobre la salud, donde destacan: antioxidantes, fibra, fitoesteroles, ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados (omega-3) y probióticos (Figura 7).

Grupos de alimentos	**Frecuencia de consumo**
Verduras	Diaria, en abundante cantidad, tres o más porciones al día, crudas o cocinadas
Fruta	Diaria, en abundante cantidad, dos o más porciones al día
Aceite de oliva	Diaria, dos a seis cucharadas por día, como principal fuente de grasa
Cereales, principalmente pan y pasta	Diaria, tres a cuatro veces al día moderada cantidad
Legumbres	Al menos tres veces por semana

Frutos secos	Al menos tres veces por semana
Productos lácteos principalmente fermentados, yogur y queso	Diaria, dos a cuatro porciones al día
Huevos	Una a cuatro unidades por semana
Pescados y mariscos	Dos a cuatro veces por semana
Aves	Dos a cuatro veces por semana
Carnes rojas o procesadas	Una vez por semana o menos
Vino	Diaria, consumo moderado (una copa de vino para las mujeres, dos copas al día para hombre) y en forma regular principalmente en comidas
Especias y condimentos	Diaria, uso habitual y variado en la preparación de las comidas

Figura 6. Frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos de la DM. Adaptado de Saura-Calixto y Goni (2009).

Componentes bioactivos de la DM	**Alimentos que lo contienen**
Antioxidantes	Verduras, frutas, aceite de oliva virgen, frutos secos, legumbres, especias y

	condimentos y vino
Fibra	Verduras, fruta, cereales integrales, legumbres
Fitoesteroles	Cereales, nueces, frutos secos, legumbres y aceites vegetales
Ácidos grasos manipulados	Aceite de oliva
Ácidos grasos omega-3	Pescado, marisco y frutos secos
Probióticos	Lácteos, fermentados derivados de la leche como yogur y quesos, olivas o aceitunas, alcaparras, vinagre y vino

Figura 7. Componentes bioactivos aportados por alimentos de la DM. Adaptado de Saura-Calixto y Goni (2009).

En otro orden de ideas, la DM no consiste únicamente en presentar una serie de buenos hábitos alimenticios, sino que también lleva consigo un estilo de vida saludable, que ha ido configurándose a lo largo de los años, debido al contexto geográfico, clima, cultura, etc., propio de los países y zonas situadas en la región mediterránea (Pérez & Aranceta, 2011). También, constituye una herencia cultural inestimable que ha sido divulgada durante muchos siglos y por numerosas civilizaciones, como fenicios, romanos, árabes o griegos, y que ha continuado con su enriquecimiento a través de los aportes provenientes del mundo moderno (Martínez & Villarino, 2015). Es por ello que, para la UNESCO, indica que la DM no hace referencia exclusivamente a la ingesta de ciertos alimentos, sino que conlleva una serie de habilidades, conocimientos o costumbres, en relación con cultivos, pesca, procesamiento de alimentos, etc. (UNESCO, 2013).

En consonancia con lo anterior, la DM conforma una de las maneras de alimentación más saludables que existen (Márquez-Sandoval et al., 2008; de la Montaña et al., 2012); existiendo evidencia científica suficiente para señalar que un nivel correcto de adherencia a la DM se traduce en un riesgo más bajo de necesitar un aporte nutricional complementario, sin ser necesarios suplementos de vitaminas (Serra-Majem, Ribas-Barba, Pérez-Rodrigo, Román & Aranceta, 2003). Por ello, no resulta extraño que fuera postulada como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO en el año 2010 (Urquiaga, Echeverría, Dussaillant & Rigotti, 2017).

Lamentablemente, la adherencia a la DM en la región mediterránea ha desmejorado con el paso de los años (Vardavas et al., 2010), acercándose cada vez más al patrón característico de los países del norte de Europa ; donde encontramos la reducción de la energía suministrada por los hidratos de carbono a favor de la proveniente de las grasas (en especial de aquellas de origen animal) (Márquez-Sandoval et al., 2008).

Del mismo modo, algunos autores señalan la tendencia negativa existente en los países mediterráneos a la hora del abandono de la DM, en especial entre aquellos más jóvenes (Arriscado et al., 2014; García et al., 2015); pudiendo acarrear este hecho perjuicios negativos sobre la salud de los mismos, así como un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, obesidad o síndrome metabólico (Arriscado et al., 2014; Gotsis et al., 2015; Mozaffarian et al., 2011; Ros, 2015).

Por ello, se requiere un resurgimiento de la dieta a nivel global, devolviendo a la DM tradicional su supremacía en la región mediterránea y, lo que es más importante, agregando evidiencia científica sobre sus numerosos beneficios para la salud, para establecer guías y políticas dietéticas prácticas y adaptadas, tanto para la región, como para el resto del mundo (Trichopoulou et al., 2014).

Al hilo de lo anterior, y teniendo en cuenta ciertas recomendaciones indicadas por los investigadores, los gobiernos están propulsando en la actualidad medidas orientadas a fomentar y/o recuperar los cánones relacionados con la DM . En este sentido, en 2016 se celebró en Milán el primer Congreso Mundial sobre la DM , que podemos ubicar dentro de la Década de Acción sobre Nutrición (2016-2025) por parte de la Organización de Naciones Unidas (ONU) (Dernini et al., 2017). En dicho

congreso, para recuperar y defender los principios de la DM, se establecieron ciertos acuerdos como son:

- Realizar planes de estudios con eficacia desde el ámbito de la educación, que incluyan: fomento del estilo de vida saludable y sostenible, orientación sobre gastronomía, cultura de alimentación y educación nutricional.

- Desarrollar un currículum de tipo académico, así como un diálogo interdisciplinar, a través de la investigación para impulsar la DM.

- Llegar a consensos sobre la evaluación de la adherencia a la DM, así como su sostenibilidad.

- Realizar estudios y proyectos de carácter interdisciplinar que evalúen la sostenibilidad de la DM a nivel nacional, así como la adherencia a una pirámide de DM adaptada a nuestros tiempos.

1.4.1.3. Beneficios de la adherencia a la DM

Respecto a los beneficios que produce la adherencia a la DM, ya en el Seven Countries Study, fue reportada una disminución del riesgo de padecer enfermedad de las arterias coronarias, en comparación con los países del norte de Europa y los EE. UU., después de 25 años de seguimiento (Keys et al., 1986; Kromhout et al., 1995; Menotti et al., 1999). Actualmente, siguen siendo analizadas las muestras partícipes en el Seven Countries Study, debido a la disminución del riesgo cardiovascular, con especial énfasis en países como Japón o Grecia , a pesar de las discrepancias existentes entre los diferentes patrones dietéticos (Menotti & Puddu, 2015).

Del mismo modo, el patrón de DM ha demostrado producir abundantes beneficios para prevenir y tratar distintos tipos de enfermedades y patologías crónicas, con un dilatado respaldo científico; bien por asociación o bien por intervención (Dussaillant, Echeverría, Urquiaga, Velasco & Rigotti, 2016; Estruch et al, 2013; Mozaffarian, 2012; Mozaffarian, 2013; Sofi et al., 2014). Asimismo, el estilo de vida mediterráneo se ha establecido como en un factor primordial a la hora de prevenir y tratar patologías crónicas que tienen relación con las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o el síndrome metabólico, entre otras (Calañas-Continente, 2005; Mozaffarian, 2012; Serra-Majem, Román & Estruch, 2006).

a) Disminución de la mortalidad

La adherencia a la DM está ligada a un riesgo más bajo de mortalidad por todas las causas (Gerber & Hoffman, 2015; Knoops, et al., 2004; Lagiou, 2006; Mitrou et al., 2007; Trichopoulou, Costacou, Bamia & Trichopoulos, 2003), así como por enfermedad coronaria (de Lorgeril et al., 1998; Knoops et al., 2004; Trichopoulou et al., 2003; Trichopoulou, 2004), ECV (Barzi et al., 2003; Knoops et al., 2004; Trichopoulou et al., 2003) y cáncer (Filomeno et al., 2014; Knoops et al., 2004; Schwingshackl & Hoffmann, 2015; Trichopoulou et al., 2003).

b) Síndrome metabólico y tensión arterial

Igualmente, la DM puede disminuir la prevalencia de síndrome metabólico, referido al conjunto de afecciones que suponen un riesgo para desarrollar una enfermedad cardíaca y diabetes mellitus tipo II (Esposito et al., 2004; Babio et al., 2014), así como la elevación de la tensión arterial que acarrea; debido, posiblemente, a los procesos inflamatorios ligados a dicho síndrome (Chrysohoou, Panagiotakos, Pitsavos, Das & Stefanadis, 2004; Doménech et al., 2014; Esposito et al., 2003; Esposito et al., 2003; Psaltopoulou et al., 2004).

c) Enfermedad cardiovascular

En nuestros días, se han llevado a cabo diversos estudios clínicos sobre la DM y el riesgo cardiovascular como el estudio Medi-RIVAGE (*Mediterranean diet, Cardiovascular Risks and Gene Polymorphisms*) en Francia (Vincent et al., 2004; Vincent-Baudry et al., 2005), o el estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea) en España (Estruch et al., 2013; Konstantinidou, Ruiz & Ordovás, 2014). Paralelamente, otra gran cantidad de investigaciones indican el importante rol que juega la adherencia a la DM a la hora de prevenir la ECV (Bork, Jakobsen & Schmidt, 2014; Chrysohoou et al., 2004; de Lorgeril et al., 1994; de Lorgeril et al., 1996; Panagiotakos et al., 2004; Singh et al., 2002; Toledo, Hernández-Hernández, Cervantes & Martínez-González, 2015; Tong, Wareham, Khaw, Imamura & Forouhi, 2016).

d) Diabetes mellitus

Numerosos autores han reportado la asociación entre la adherencia a la DM y la reducción del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo II, debido a la mejora que lleva

consigo en el metabolismo de la glucosa. (Ajala, English & Pinkney, 2013; Doménech et al., 2014; Esposito et al., 2010; Esposito et al., 2014; Khemayanto & Shi, 20014; Koloverou, Esposito, Giugliano & Panagiotakos, 2014; Martínez-Gónzález et al., 2008; Salas-Salvadó et al., 2014; Schwingshackl, Missbach, König & Hoffmann, 2015).

e) Hígado graso

En los últimos años, ha emergido una interesante relación inversamente proporcional entre el hecho de padecer hígado graso no alcohólico y la adherencia a la DM; mostrándose este patrón alimenticio como una nueva herramienta terapéutica para reducir la prevalencia del mismo. (Fraser et al., 2008; Kontogianni et al., 2014; Pérez-Guisado et al., 2011; Ryan et al., 2013; Sofi, 2014; Tzima et al., 2009; Velasco, Contreras & Grassi, 2014).

f) Sobrepeso u obesidad

Existe gran evidencia científica respaldando que la adherencia a la DM reduce considerablemente las probabilidades de sufrir sobrepeso u obesidad; promoviendo la disminución del peso corporal y proporcionando una pérdida de peso más alta que mediante una dieta de control (Andreoli et al., 2008; Bautista-Castaño, Molina-Cabrillana, Montoya-Alonso & Serra-Majem, 2004; Esposito et al., 2003; Esposito et al., 2004; Goulet, Lamarche, Nadeu & Lemieux, 2003; McManus, Antinoro & Sacks, 2001; Mozaffarian, Hao, Rimm, Willett & Hu, 2011; Panagiotakos, Chrysohoou, Pitsavos & Stefanadis, 2006; Panagiotakos, Polystipioti, Papairakleous & Polychronopoulos, 2007; Shai et al., 2008; Shubair, McColl & Hanning, 2005; Singh et al., 2002; Toobert et al., 2003; Vincent-Baudry et al., 2005).

En esta línea, también se han llevado a cabo importantes trabajos de investigación prospectivos; reforzando el papel de la DM en el sobrepeso y la obesidad, como son: el estudio EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) (Romaguera et al., 2009), el estudio SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) (Beunza et al., 2010; Schröder, Marrugat, Vila, Covas & Elosua, 2004) o el estudio PREDIMED (Estruch et al., 2006).

g) Cáncer

Una alimentación basada en la DM, proporciona una ratio equilibrada de ácidos grasos esenciales omega-6 y omega-3, así como una elevada cantidad de fibra, antioxidantes y polifenoles presentes en frutas, verduras, aceite de oliva y vino; todo ello, relacionado con los mecanismos biológicos para prevenir el cáncer (Couto et al., 2011; Ginter & Simko, 2015).

Algunos estudios, como el estudio EPIC, han resultado de gran utilidad para los actuales estudios prospectivos centrados sobre la etiología del cáncer (Riboli et al., 2002). En esta línea, la DM se postula como una herramienta eficaz para prevenir la aparición de ciertos tipos de cáncer (Couto et al., 2011), así como la mortalidad debido a los mismos (Filomeno et al., 2014; Schwingshackl & Hoffmann, 2015).

Asimismo, la adherencia a la DM se ha mostrado eficaz ante el riesgo de padecer cáncer de garganta y urinario (de Lorgeril et al., 1998); cáncer de mama (Bessaoud, Daurès & Gerber, 2008; Buckland et al., 2013; Cade, Taylor, Burley & Greenwood, 2011; Castagnetta et al., 2002; Cottet et al., 2009; Couto et al., 2013; Fung et al., 2006; Link et al., 2013; Thomson et al., 2007; Toledo et al., 2015; Trichopoulou, Lagio, Kuper & Trichopoulos, 2000; Trichopoulou, Bamia, Lagiou & Trichopoulos, 2010); cáncer gástrico (de Lorgeril et al., 1998; Praud et al., 2014; Wang, Hao, Guan & Yuan, 2014; Wu, Yu, Tseng, Stanczyk & Pike, 2009); cáncer de colon (Bamia et al., 2013; Filomeno et al., 2014; Wang et al., 2014); así como cáncer de próstata, boca o faringe (Filomeno et al., 2014).

h) Enfermedades y/o patologías psicológicas

A lo largo de los años, también han aparecido datos de estudios prospectivos, de caso-control y transversales, en relación a la adherencia a la DM y su efecto protector a la hora de sufrir accidentes cerebrovasculares, deterioro cognitivo, depresión, demencia, Alzheimer y enfermedad de Parkinson (Kastorini et al., 2012; Miranda, Gómez-Gaete & Mennickent, 2017; Psaltopoulou et al., 2013; Velasco et al., 2014).

1.4.2. Métodos de diagnóstico de adherencia a la DM

1.4.2.1. Introducción a los métodos de diagnóstico de adherencia a la DM

La literatura científica ha evidenciado que las puntuaciones dietéticas son herramientas útiles para determinar el grado de adherencia a la DM, así como sus beneficios con respecto a la salud (Zaragoza-Martí, Cabañero-Martínez, Hurtado-Sánchez, Laguna-Pérez & Ferrer-Cascales, 2018). Por ello, estos índices de puntuación son herramientas basadas en aspectos dietéticos, que combinan alimentos y nutrientes, en aras de obtener informaciones válidas sobre la asociación entre la calidad de la dieta y sus efectos sobre la salud (Benítez-Arciniega et al., 2011).

Durante décadas, numerosos índices de puntuación han sido empleados para evaluar la adherencia a la DM. De esta forma, han aparecido diferentes puntuaciones basadas en la DM, tanto para su empleo en diferentes poblaciones geográficas como, al mismo tiempo, en poblaciones con diferentes estados fisiológicos subyacentes, de manera que pudieran ser incorporados y/o contabilizados ciertos alimentos diferentes dentro del patrón mediterráneo (Mariscal-Arcas, Rivas, Monteagudo et al., 2009; Martínez-González et al., 2002; Martínez-González, Fernández-Jarne, Serrano-Martínez, Wright & Gómez-Gracia, 2004 Serra-Majem et al., 2004).

Para establecer una clasificación de las puntuaciones empleadas para evaluar la adherencia a la DM, algunos autores han categorizado las mismas en función de los aspectos a los que hacen referencia (Zaragoza-Martí et al., 2018), distinguiendo entre: las basadas en componentes positivos y negativos de la DM, las fundadas sobre la estructura de la pirámide alimentaria de la DM, y las centradas en las características generales de la DM.

1.4.2.2. Métodos de diagnóstico basados en componentes positivos y negativos de la DM

La mayoría de métodos de diagnóstico basados en componentes negativos y positivos (Agnoli et al., 2013; Benítez-Arciniega et al., 2011; Buckland et al., 2009; Fung et al., 2005; Knoops et al., 2004; Leighton et al., 2009; Mariscal-Arcas, Rivas, Schröder et al., 2004; Tognon et al., 2014; Trichopoulou et al., 2003; Trichopoulou et

al., 2005; Velasco, et al., 2009;) se crean en función de las puntuaciones desarrolladas por Trichopoulou et al. (1995).

a) Mediterranean Diet Score (MDS)

El *Mediterranean Diet Score* (MDS) es el instrumento pionero y el más frecuentemente utilizado para conocer el grado de adherencia a la DM. Fue creado por Trichopoulou et al. (1995) y evalúa la concordancia con el patrón dietético; asignando en la población de estudio (muestra) un punto cuando la ingesta de alimentos considrerados protectores es más alta que la mediana, o cuando la ingesta de alimentos no considerados protectores es más baja que la mediana, y cero puntos en las situaciones opuestas.

En esta línea, mide ocho características presentes en la DM tradicional: alta proporción de grasas monoinsaturadas en detrimento de grasas saturadas, consumo moderado de etanol, elevada ingesta de legumbres, frutas, cereales (incluidos pan y patatas), verduras, ínfima ingesta de carne y productos cárnicos, leche y productos lácteos. Así, se asignó un valor de cero o uno a cada uno de los nueve elementos, haciendo uso de la mediana específica en función del género como punto de corte. Para los componentes beneficiosos (hortalizas, legumbres, cereales, frutas, pescado, frutos secos, etc.), se asigna un valor de cero a las personas cuyo consumo era menor que la mediana, y a las personas cuya ingesta era idéntica o superior a la mediana, se les concedió un valor de uno. Para los componentes presuntamente perjudiciales (carne, aves de corral y productos lácteos, que en Grecia suelen resultar altos en grasa), se otorgó un valor de uno a las personas cuyo consumo estaba por debajo de la mediana, y a las personas cuyo consumo era igual o superior a la mediana se les asignó un valor de cero. Para el alcohol, se asignó un valor de uno a los hombres que consumían entre 10 y 50g al día y a las mujeres que consumían entre cinco y 25g al día. Finalmente, para el consumo de grasas, se empleó la proporción de lípidos monoinsaturados con respecto a los saturados, en lugar de la proporción de lípidos poliinsaturados frente a los saturados; puesto que, en Grecia, los lípidos monoinsaturados se utilizan en cantidades mucho más elevadas que los poliinsaturados. En consonancia, la puntuación total de la DM varió entre cero (adherencia mínima a la DM tradicional) y nueve (adherencia máxima) (Trichopoulou et al., 1995).

a) Alternative Mediterranean Diet

El *Alternative Mediterranean Diet* (aMED) fue adaptado por Fung et al. (2005) a partir del MDS original, para utilizarlo con un cuestionario de frecuencia alimentaria en los EE. UU.; introduciendo algunas variaciones como la supresión del grupo de lácteos, la separación de frutos secos y frutas en dos grupos diferenciados o la asignación de una puntuación a una ingesta moderada de alcohol.

b) Italian Mediterranean Index

Por otra parte, el *Italian Mediterranean Index* (IMI) fue creado a partir del MDS de acuerdo con el comportamiento alimentario de la población italiana. De esta forma, esta puntuación gira en torno a la ingesta de 11 grupos de alimentos: elevado consumo de seis comidas típicas mediterráneas (pasta; verduras típicas mediterráneas como tomates crudos, verduras de hoja, cebolla y ajo, ensalada y verduras frutales; frutas; legumbres; aceite de oliva y pescado); bajo consumo de cuatro comidas que no son mediterráneas típicas (mantequilla, refrescos, patatas y carnes rojas); y también alcohol. Consecuentemente, si la suma de los alimentos típicos mediterráneos se encuentra en el tercer tertil de la distribución, la persona obtenía un punto; caso contrario, el resto de ingestas recibían cero puntos (Agnoli et al., 2013).

c) Modified Mediterranean Diet Score y Mediterranean-Like Dietary Score

El *modified Mediterranean Diet Score* (mMDS) se calcula a partir de la separación en diferentes terciles de la ingesta de alimentos, a excepción del vino tinto (Schröder et al., 2004; Trichopoulou et al., 2005) Asimismo, el *Mediterranean-Like Dietary Score* (MLDS) se construyó agregando tres grupos de alimentos a los 10 componentes del mMDS: bebidas carbonatadas endulzadas con azúcar, comida rápida y pastelería (Benitez-Arciniega et al., 2011).

d) Chilean Mediterranean Dietary Index

El *Chilean Mediterranean Dietary Index* (Chilean-MDI) es un cuestionario construido con catorce ítems para medir la adherencia a la DM en Chile, en función de los hábitos tradicionales de consumo de alimentos en la región mediterránea europea

con modificaciones para incorporar los hábitos alimenticios chilenos. Su propósito era proporcionar una medida general simple que equiparase la ingesta alimentaria de los sujetos con las características propias de la DM, considerando: los alimentos en el trabajo, los alimentos durante el resto del día, y los alimentos durante las vacaciones (Leighton et al., 2009).

e) Mediterranean Diet Adherence Screener

Otra herramienta para determinar la adherencia a la DM, la conforma el cuestionario *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) desarrollado por Schröder et al. (2011), que consta de 14 ítems y que fue diseñado para evaluar de manera rápida el cumplimiento de la intervención dietética del estudio PREDIMED (Estruch et al., 2006). El MEDAS formula 12 preguntas sobre la frecuencia de consumo de alimentos y dos preguntas sobre hábitos alimentarios considerados característicos de la DM española (Schröder et al., 2011).

f) Mediterranean Dietary Quality Index

En el *Mediterranean Dietary Quality Index* (Med-DQI) se adiciona una puntuación que se incrementa a razón de una ingesta más baja de aceite de oliva. La ingesta proteica se sustituye por el consumo de carne; siendo el pescado valorado con un gradiente opuesto. A cada nutriente o grupo de alimentos se le asignan tres puntuaciones (cero, uno y dos) en función de las recomendaciones cuando estas existen (colesterol, grasas saturadas), o dividiendo el consumo de la población en tertiles, cuando no hay una recomendación específica para tal alimento (Gerber, 2006).

g) Mediterranean Diet Quality Index in Children and Adolescents

El índice KIDMED fue diseñado para determinar la adherencia a la DM en niños y adolescentes. Este instrumento está basado en el cuestionario de cribado Kreceplus, que fue desarrollado conjuntamente por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) y la Asociación Española de Pediatría (AEP) para su utilización en Atención Primaria y en Promoción de la Salud, como una herramienta válida y eficaz para identificar y monitorizar ciertas conductas relacionadas con el balance energético.

Por otra parte, el cuestionario ofrece puntuaciones positivas para la ingesta de fruta, verdura, aceite de oliva, pescado, legumbres, cereales, frutos secos, y lácteos, así

como para el consumo de alimentos en el hogar. Por el contrario, los aperitivos, pastas, dulces o la comida rápida suponen puntuaciones negativas. De tal forma, una puntuación de KIDMED menor de cuatro determina una baja adherencia a la DM; siendo 10 la puntuación más alta de la escala.

En esta línea, el cuestionario KIDMED, dirigido a niños y adolescentes, se postula como una herramienta eficaz, puesto que, los mismos, requieren más atención e intervención, en cuanto al desarrollo de estrategias que promuevan cambios significativos de su conducta (Pérez, Morán, Riobó & Aranceta, 2015). Asimismo, la validez del cuestionario KIDMED también ha sido verificada (Štefan, et al., 2017).

h) Otros métodos de diagnóstico basados en componentes positivos y negativos de la DM

De la misma forma, otras investigaciones han empleado otros métodos de diagnóstico centrados en los aspectos positivos y negativos de la DM, como: *Relative Mediterranean Diet* (rMED), una variación de la puntuación (Buckland et al., 2009); *Mediterranean diet quality index* (MDQI) (Scali, Richard & Gerber, 2001); *"a priori" defined Mediterranean dietary pattern* (Martínez-González et al., 2002; Sánchez-Villegas, Martínez, De Irala & Martínez-González, 2002; Trichopoulos & Lagiou, 2004); *Short Mediterranean-diet questionnaire* (Martínez-González et al., 2004); o *Short Diet Quality Screener* (sDQS) y *brief Mediterranean Diet Screener* (bMDSC) (Schröder et al., 2012)

1.4.2.3. Métodos de diagnóstico basados en la estructura de la pirámide de alimentación de la DM

Otras puntuaciones para determinar la adherencia a este patrón alimentico hacen referencia a la estructura pirámide de alimentación de la DM (Bach-Faig et al., 2011). Destacando los siguientes índices:

a) Japanese Adapted-MD Score (jMD Score)

El *Japanese Adapted-MD Score* (jMD Score) fue desenvuelto por Kanauchi y Kanauchi (2016), adaptando la pirámide de la DM actualizada (Bach-Faig et al., 2011) a

los comportamentos alimentarios típicos japoneses; seleccionando exclusivamente algunos elementos de la pirámide y transformando ciertos valores de corte, para reflejar con una precisión más elevada la dieta japonesa estándar.

b) Mediterranean Lifestyle (MEDLIFE)

El índice *Mediterranean Lifestyle* (MEDLIFE) fue elaborado a partir de la pirámide actual de la guía de alimentos mediterránea española. Consta de veintiocho preguntas sobre el consumo de alimentos (quince ítems), acerca de los hábitos tradicionales de la DM (siete ítems), además de los hábitos de AF, descanso e interacción social (seis ítems). Así, cada ítem aporta una puntuación de entre cero y uno; oscilando el índice final MEDLIFE desde cero a 28 puntos (Sotos-Prieto et al., 2015).

c) Otros métodos de diagnóstico basados en la pirámide de la DM

Por otra parte, aparecen otros métodos de diagnóstico basados en la pirámide de la DM como: *Mediterranean Score* (Goulet et al., 2003); *Dietary score* (Panagiotakos, Pitsavos & Stefanidis, 2006); *Mediterranean Diet Serving Score* (MDSS) (Monteagudo et al., 2015); *Mediterranean-Style Dietary Pattern Score* (MSDPS) (Rumawas et al., 2009)

1.4.2.4. Métodos de diagnósticos basados en las características generales de la DM

En otro orden de ideas, otros sistemas de puntuación hacen referencia a las características generales del patrón mediterráneo como, por ejemplo, el *Mediterranean Adequacy Index* (Alberti-Fidanza, Fidanza, Chiuchiù, Verducci & Fruttini, 1999; Alberti-Fidanza & Fidanza, 2004), que se determina realizando una división del sumatorio de porcentajes de energía total de los diferentes grupos de alimentos mediterráneos típicos, entre la suma del porcentaje de energía total de los grupos de alimentos mediterráneos atípicos. De manera paralela, también aparece la investigación de Woo et al. (2001), que acometió su investigación en base a un cuestionario de frecuencia alimentaria en relación a las particularidades características de la DM.

1.4.3. Investigaciones realizadas sobre adherencia a la DM en escolares a través del índice KIDMED

1.4.3.1. Investigaciones realizadas a nivel internacional (excluyendo las realizadas en países europeos)

En el estudio de Muros, Cofre-Bolados, Arriscado, Zurita y Knox (2017) se evaluó a 515 escolares (260 niños y 255 niñas) de entre 10 y 11 años (10.6 ± 0.5) de 22 escuelas seleccionadas de manera aleatoria, en la ciudad de Santiago (Chile). Los resultados de prevalencia global para ambos géneros fueron: baja para el 9.5%, moderada para el 67.6% y alta para el 22.9%. Así, los autores concluyeron que la adherencia a la DM fue moderada, al igual que en otras poblaciones europeas.

A su vez, Forero-Bogotá et al. (2017), dentro del estudio FUPRECOL, trataron de investigar la relación entre la salud ósea, la composición corporal, la fuerza muscular y el perfil nutricional de una muestra de niños y adolescentes de Colombia. Seleccionando los datos que nos interesan, tenemos unas prevalencias totales de: 11.8% alta (11.7% en niños y 11.8% en niñas), 58.3% moderada (60.7% para niños y 55.8% para niñas), y baja (27.6% para el género masculino y 29.7% para el femenino). Los autores concluyeron que la composicicón corporal (masa grasa y masa corporal magra) y la fuerza muscular, influyen en la salud ósea de niños y adolcesentes de Colombia.

García-Hermoso et al. (2019), por su parte, examinaron las asociaciones combinadas entre la fuerza de agarre, la adherencia a la DM y la presión arterial en niños. Para ello, participaron en el estudio 1140 escolares (794 niños y 346 niñas) de ocho a 12 años de edad, seleccionados aleatoriamente en ocho escuelas públicas en Santiago (Chile). En cuanto a los resultados, la prevalencia fue alta para el 30.4% (31.9% en niños y 28.9% en niñas), moderada para el 58.7% (58.8% para niños y 55.6% para niñas), y baja para el 10.9% (9.3% para el género masculino y 12.4% para el femenino); concluyendo los autores que, los escolares con un alto nivel de fuerza de agarre, pueden superar de alguna manera los efectos deletéreos de la baja adherencia a la DM.

1.4.3.2. Investigaciones realizadas a nivel europeo (excluyendo las realizadas en España)

Por otra parte, Arvaniti et al. (2011) acometieron el estudio PANACEA (*Nutrition-Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of*

Home and Obesity) con el objetivo de evaluar la relación entre la adherencia a la DM y el asma infantil. Para tal fin, seleccionaron aleatoriamente a 700 escolares (323 niños y 377 niñas) de entre 10 y 12 años; seleccionados de entre 18 escuelas situadas en el área metropolitana de Atenas (Grecia). Los resultados arrojaron datos que señalan una alta adherencia para el 10.6% (12.1% en niños y 9.33% en niñas); moderada para el 59% (57.6% para niños y 60.2% para niñas); y baja para el 30.4% (30.3% para el género masculino y 30.6% para el femenino). Los autores concluyeron que la DM ofrece un papel protector sobre los síntomas del asma en niños en edad escolar.

Farajian et al. (2011) desenvolvieron el estudio GRECO (*Greek Childhood Obesity*) para proporcionar estimaciones de las tasas de adherencia a la DM entre escolares. Participaron voluntariamente una muestra representativa de 4786 escolares (2344 niños y 2442 niñas) mediante un muestreo estratificado de 10 regiones del país. Los resultados indicaron una prevalencia alta para el 4.3% (4.5% en niños y 4.5% en niñas); moderada para el 48.9% (49.2% para niños y 48.6% para niñas); y baja para el 46.8% (46.2% en niños y 47.3% en niñas). De este modo, los autores enfatizaron sobre las bajas tasas de cumplimiento de los patrones dietéticos de la DM por parte de los escolares griegos.

Magriplis et al. (2011) dentro también del marco del estudio GRECO, realizaron una investigación para conocer la ingesta de sodio de la dieta (excluyendo la sal de mesa y la sal añadida durante la cocción) de los niños. Para tal fin, seleccionaron 4580 escolares (2244 niños y 2336 niñas) de entre 10 y 12 años de edad de Grecia; seleccionados entre 117 escuelas participantes. Los resultados en función del cuestionario KIDMED fueron: 37.3% adherencia moderada-alta (38.1% en niños y 36.5% en niños); y 62.7% baja adherencia (61.9% para el género masculino y 63.5% para el género femenino). Se concluyó que los niños griegos ingieren una cantidad elevada de sodio de fuentes indirectas, señalando como principales contribuyentes a los alimentos recomendados en función de la DM.

Roccaldo et al. (2014) llevaron a cabo el estudio ZOOM8 en Italia, con el objetivo de determinar el grado de adherencia a la DM de los escolares; comparando los resultados con los de otros países europeos. Para ello, seleccionaron una muestra representativa de 1740 escolares (900 niños y 840 niñas) de entre ocho y nueve años. En

cuanto los resultados, se obtuvo una tasa de prevalencia global alta para el 5.0% (4.9% para niños y 5.2% para niñas), moderada para el 62.2% (61.5% en chicos y 62.8% en chicas) y baja para el 32.8% (33.6% para el género masculino y 32% para el femenino), sin diferencias significativas entre género. Los autores concluyeron que la adherencia óptima a la DM fue muy baja en escolares italianos.

Igualmente, Vassiloudis, Yiannakouris, Panagiotakos, Apostolopoulos y Costarelli (2014) investigaron sobre los posibles vínculos entre la adherencia a la DM, el exceso de peso corporal, las conductas en cuanto al balance energético y el rendimiento académico. Participaron en el estudio 528 discentes (256 niños y 272 niñas) de entre 10 y 12 años de edad, seleccionados aleatoriamente de 21 escuelas de Atenas (Grecia). Los resultados reportaron una alta prevalencia alta para el 43.7% (43.7% para niños y 42.6% para niñas); moderada para el 51.9% (50.8% para niños y 52.9% para niñas); y baja para el 4.4% (4.3% para niños y 4.4% para niñas), sin diferencias significativas entre géneros. Así, los autores resaltaron la pobre adherencia a la DM por parte de los escolares griegos.

1.4.3.3. Investigaciones realizadas a nivel nacional (excluyendo las realizadas en la Región de Murcia)

Mariscal-Arcas, Rivas, Velasco et al. (2009) desenvolvieron un estudio con el objetivo de determinar la adherencia a la DM en una amplia muestra de escolares del sur de España. Para ello, fueron seleccionados aleatoriamente 3190 escolares de entre ocho y 16 años. En cuanto a los resultados y, seleccionando la muestra que nos interesa, tenemos un reporte del 48.9% de adherencia alta (44.7% en niños y 53.1% en niñas); del 49.4% de adherencia moderada (52.9% para niños y 46% para niñas); y del 1.7% de adherencia baja (2.4% en el género masculino y 1% en el femenino). Así, los autores concluyeron que el comportamiento nutricional de la población analizada, fue similar al del estudio KIDMED realizado con anterioridad (Serra-Majem et al., 2004).

A su vez, Pino-Ortega, De la Cruz-Sánchez y Martínez-Santos (2010), acometieron un estudio para establecer la relación entre varias dimensiones de la aptitud física relacionada con la salud, con el cumplimiento de las pautas de AF en España para población escolar y con diferentes variables relacionadas con el estilo de vida. Para ello, se seleccionó aleatoriamente una muestra representativa de 293 escolares (137 niños y

156 niñas) de entre nueve y 10 años en cinco escuelas de Extremadura. Los resultados arrojaron, de manera global, una prevalencia de adherencia alta del 27.3% y baja-moderada del 72.7%; concluyendo que no hay relación entre la calidad de la dieta y el rendimiento físico.

Asimismo, Arriscado et al. (2014) realizaron un estudio para describir la adherencia a la DM en una ciudad del norte de España. Por ello, fue incluida una muestra representativa de 321 escolares (163 niños y 158 niñas) de entre 11 y 12 años, provenientes de 31 escuelas de Logroño. Haciendo referencia a los resultados, se encontró una alta adherencia para el 46.7% (en 47.2% en niños y en 45.8% niñas); una moderada adherencia del 48.6% (46.4% en niños y 49.7% en niñas); y, una baja adherencia del 4.7% (6.1% para el género masculino y 3.1% para el femenino). Finalmente, los autores señalaron que casi la mitad de la población de estudio se adhiere a la DM.

Navarro-Solera, González-Carrascosa y Soriano (2014) acometieron un estudio para conocer el estado nutricional y el grado de adhesión a la DM en una muestra de escolares. Para ello, seleccionaron 777 alumnos (388 niños y 389 niñas) de entre ocho y 16 años de Valencia. Seleccionando la muestra de nuestro interés, tenemos una alta adherencia para el 60.4% (57.7% en niños y 63% en niñas); una moderada adherencia para el 27% (27.7% para niños y 26.2% para niñas); y, una baja adherencia para el 12.9% (14.8% para el género masculino y 10.9% para el femenino). Los autores concluyeron que la adherencia a la DM tiene una asociación significativa con el estado nutricional de los jóvenes, empeorando en función del aumento de la edad.

Asimismo, en el estudio de Herrera-Piñero y Martínez-Quintana (2017) (citado previamente en el apartado 1.3.1.3.) se obtuvieron unos porcentajes de 11.6% para la adherencia baja; 59.3% para la adherencia moderada; y 29.1% para la adherencia alta. En función del género, para los niños, se obtuvo 19.4%. 58.3% y 22.2% para las categorías baja, moderada y alta. Para las niñas, 6.0% para la adherencia baja, 60.0% para la adherencia moderada, y 34.0% para la adherencia alta. Los autores conluyeron señalando que se encontró una adherencia más alta a la DM por parte de las niñas.

Rubio-López, Llopis-González, Picó y Morales-Suárez-Varela (2017) desplegaron el estudio ANIVA (Estilos de vida y nutrición en población infantil

residente en la provincia Valencia) para evaluar la relación entre la ingesta de calcio en la dieta y las medidas antropométricas, la AF y el cumplimiento de la DM en niños españoles. Así, seleccionaron 1176 escolares (561 niños y 615 niñas) de seis a nueve años de Valencia. Los resultados indicaron una adherencia alta a la DM alta para el 50.6% (49.6% en niños y 50.6% en niñas); moderada para el 44% (44.4% para niños y 43.7% para niñas); y baja para el 5.4% (6.1% en el género masculino y 4.7% en el femenino). Asimismo, los autores concluyeron que una baja ingesta de calcio fue asociada con una baja estatura, un menor nivel de AF y una adherencia deficiente a la DM, al ajustar las variables de confusión.

En el estudio de González-Valero et al. (2018) se pretendió determinar las características y correlaciones entre los niveles de AF, la adherencia a la DM, el uso problemático de videojuegos y el autoconcepto de los alumnos de primaria. Así, participó una muestra de 577 escolares (328 niños y 249 niñas) de entre 10 y 12 años de Granada. Los resultados indicaron una óptima adherencia para el 59.2% del total, y una necesidad de mejora para el 40.8% de la muestra; concluyendo los autores que la mitad de ellos necesita mejorar el cumplimiento de la DM.

1.4.3.4. Investigaciones realizadas a nivel regional

Rosa et al. (2017) llevaron a cabo un estudio para analizar la relación entre la AF, la condición física y la calidad de la dieta. Para ello, seleccionaron aleatoriamente una muestra de 298 escolares de entre ocho y 12 años. En cuanto a los resultados, obtuvieron una adherencia a la DM alta para el 19.5% (19.4% en niños y 19.5% en niñas); moderada para el 41% (42.4% para niños y 39.6% para niñas); y, baja para el 39.5% (38.1% en el género masculino y 40.9% en el femenino). Así, concluyeron que la AF, la condición física y la calidad de la dieta se relacionan de manera positiva.

Carrillo, García y Rosa (2018) acometieron un estudio para analizar la relación entre el estado nutricional y la adherencia a la DM en escolares. Para ello, contaron con 634 escolares de la Región de Murcia (280 niños y 354 niñas) de entre seis y 18 años de edad. Los resultados mostraron una adherencia alta para el 46.6%, moderada para el 29.5% y alta para el 46.6%. Los autores concluyeron que, en la muestra analizada, el estado nutricional no es asociado con nivel de adherencia a la DM en ninguna etapa educativa.

Rosa et al. (2018) desplegaron una investigación para analizar la relación entre el estado de peso, la AF y la DM en escolares; seleccionando para ello 520 estudiantes (219 niños y 301 niñas) con una edad media de M = 12.8 ± 3.0, provenientes de tres centros educativos de carácter público de la Región de Murcia. En relación a los resultados, y tomando la muestra de interés, se obtuvo una prevalencia baja para el 23.8% (24.9% en niños y 22.7% en niñas), moderada para el 33% (35.7% para niños y 28.4% para niñas), y baja para el 43.1% (46.7% en el género masculino y 39.5% en el femenino). Así, concluyeron que se confirma el fenómeno *fat but fit*, aplicado a la DM.

Capítulo II:

Objetivos

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos descriptivos

1. Describir la prevalencia de sobrecarga ponderal, la capacidad aeróbica, el nivel de AF y la adherencia a la DM en escolares de seis a 12 años, en función del género, y del curso académico y el género.
2. Describir la prevalencia de sobrecarga ponderal, la capacidad aeróbica y el nivel de AF, en escolares de seis a 12 años, en función de la categoría de adherencia a la DM, y de la categoría de adherencia a la DM y el género.

2.2. Objetivos inferenciales

1. Comparar la prevalencia de sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de AF y adherencia a la DM, atendiendo al género, y al curso académico y al género.
2. Analizar el grado de concordancia para determinar la prevalencia de sobrecarga ponderal, atendiendo a criterios nacionales e internacionales.
3. Analizar el efecto que tiene el género en la prevalencia de sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de AF y adherencia a la DM.
4. Comparar la prevalencia de sobrecarga ponderal, la capacidad aeróbica y el nivel de AF, en escolares de seis a 12 años, en función de la categoría de adherencia a la DM.
5. Comparar la sobrecarga ponderal con el riesgo cardiovascular, el riesgo de padecer síndrome metabólico y la categoría de adherencia a la DM.
6. Correlacionar las distintas variables de estudio continuas (IMC, $VO_{2máx}$ relativo, $VO_{2máx}$ absoluto, nivel de AF y adherencia a la DM), globalmente y estratificando por género.
7. Comparar las distintas correlaciones lineales simples (IMC, $VO_{2máx}$ relativo, $VO_{2máx}$ absoluto, nivel de AF y adherencia a la DM) entre géneros.

Capítulo III:

Metodología

3. METODOLOGÍA

3.1. Participantes

Los participantes del presenten trabajo de investigación, fueron el alumnado de 1º hasta 6º de Educación Primaria, participando un total de 370 alumnos; pertenecientes a cinco colegios públicos y uno concertado, ubicados en la Región de Murcia, concretamente en Archena (dos públicos y un concertado), Ricote (uno público), Villanueva del Río Segura (uno público) y Ojós (uno público). Para tal fin, cabe destacar que, aunque se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia o accidental, nuestro estudio de investigación se ofertó a todos y cada uno de los escolares de cada centro educativo. En palabras de Casal y Mateu (2003), el muestreo por conveniencia se basa en la selección de la muestra a través de métodos no aleatorios, cuyas características sean equivalentes a las de la población que es objeto de estudio. Además, este tipo de muestra no tiene por objetivo representar a la población que es objeto de estudio, sino aportar una información más detallada sobre la misma (Anguera et al., 1995).

No obstante, cabe indicar que participaron un total de 370 escolares de los 972 posibles. Esta cifra corresponde con el total de escolares pertenecientes a los seis colegios en los que fue realizada la investigación, que fueron invitados a participar voluntariamente en el estudio, representando el 38.1%, tanto en la recogida de las variables antropométricas, como en la recogida de las variables sobre la capacidad aeróbica, el nivel de AF y la adherencia a la DM.

A continuación, se muestran las frecuencias referentes al curso académico y al género del total de participantes (Tabla 1).

Tabla 1.
Frecuencia de los participantes en relación al curso académico y al género.

	Género masculino (♂)				Género femenino (♀)				Total		
Curso	**N**	**% Curso**	**% Género n=205**	**% Total n=370**	**n**	**% Curso**	**% Género n=165**	**% Total n=370**	**n**	**% Curso**	**% Total n=370**
1º	30	48.4	14.6	8.1	32	51.6	19.4	8.6	62	100.0	16.7
2º	35	52.2	17.1	9.5	32	47.8	19.4	8.6	67	100.0	18.1
3º	30	63.8	14.6	8.1	17	36.2	10.3	4.6	47	100.0	12.7

4º	33	49.3	16.1	8.9	34	50.7	20.6	9.2	67	100.0	18.1
5º	41	63.1	20.0	11.1	24	36.9	14.5	6.5	65	100.0	17.6
6º	36	58.1	17.1	9.7	26	41.9	15.8	7.0	62	100.0	16.7
Total	205		100	55.4	165		100	44.6	370	100.0	100.0

3.2. Procedimiento

En aras de poder alcanzar los objetivos del presente trabajo de investigación, el procedimiento del mismo se dividió en diferentes etapas. Primeramente, se contactó con los directores y docentes de EF de los centros educativos incluidos en la investigación; informándoles acerca de los objetivos del trabajo de investigación, así como mostrándoles el consentimiento informado (Anexo I) que los padres y madres, o tutores/as de los participantes en dicho estudio debían firmar, y la hoja informativa (Anexo II), anexa al citado consentimiento, en la que se describieron las variables de estudio y el protocolo a realizar para la recogida de información de las mismas. Posteriormente, después de haber facilitado toda esta información al equipo directivo y docentes de EF, se entregaron todos los documentos citados previamente al alumnado, durante el inicio del curso académico (uno de septiembre de 2017); posibilitando una rápida obtención de la documentación, para comenzar la investigación con la mayor brevedad posible.

Facilitada toda la información, se hizo entrega de una circular a los padres o tutores; siendo citados (dos de octubre de 2017) con la finalidad de ofrecerles información acerca del estudio que se iba a desarrollar; sobre cuáles eran los objetivos de la presente investigación; así como hacer entrega del consentimiento informado y la hoja informativa sobre el proceso de recogida de información a aquellos que no la recibieron o decidieron participar en el estudio tras asistir a dicha reunión.

Concluida la fase informativa, y tras recoger la totalidad de los consentimientos informados firmados por los padres o tutores de los participantes, se inició la recogida de datos; siendo desarrollada la misma durante las sesiones de EF escolar.

En relación a la información facilitada a los participantes, cabe destacar que se les explicó detalladamente el tipo de pruebas referentes a las mediciones antropométricas, las pruebas de capacidad aeróbica, así como sobre los cuestionarios de adherencia a la DM y nivel de AF.

Respecto a la recogida de datos antropométricos, se siguió en todo momento el protocolo de ISAK (Stewart, Marfell-Jones, Olds, & de Ridder, 2011) y de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE) (Alvero et al., 2010). Asimismo, el investigador asistió al centro escolar y, con varios alumnos voluntarios, seleccionados entre aquellos que habían entregado el consentimiento informado por los padres o tutores, procedió a la demostración práctica para el resto de los participantes, sobre cómo iba a realizarse el proceso de recogida de información.

En cuanto a los datos acerca del nivel de capacidad aeróbica, investigador procedió a realizar una demostración previa; enseñando a los niños la correcta realización del test, con el objetivo de minimizar confusiones y/o errores derivados del mismo.

Asimismo, en relación a los cuestionarios acerca del nivel de AF y de adherencia a la DM de los escolares, se detallaron específicamente las preguntas incluidas en los mismos; siendo así, para cada uno de los participantes de los diferentes cursos académicos a los que se les recogió el consentimiento informado.

Por otra parte, destacamos que durante las sesiones de EF se hizo uso de una lista con los partícipes en la investigación, acomodada sobre una mesa situada en la pista exterior o en el gimnasio, en función del colegio analizado; evitando así, posibles confusiones a la hora de localizar a los participantes.

Transcurrido el protocolo de realización de las distintas pruebas, se procedió a la recogida de datos, donde el autor del presente trabajo y su ayudante, prestaron atención a que los participantes realizasen todas las pruebas de manera correcta durante cada una de las sesiones de EF en las que se recogieron los datos. Además, se incidió en que, una vez finalizadas las pruebas, cada uno de los participantes se incorporara a la clase de EF, con el propósito de interrumpir su participación en la sesión de EF el menor tiempo posible. Asimismo, en aras de minimizar este tiempo de interrupción, los niños fueron llamados uno a uno para las pruebas antropométricas y de cinco en cinco para el test de Course Navette.

Por otra parte, cabe destacar que la ayudante previamente mencionada, fue una persona con formación académica elevada (Grado en Derecho y Máster en acceso a la

abogacía); habituada a realizar diversas anotaciones durante su jornada laboral, donde se requiere un alto nivel de atención.

Por último, señalamos que se indicó a los participantes en la investigación en todo momento, que sus datos eran completamente confidenciales y que solamente sus padres o tutores, tendrían acceso a los mismos. Asimismo, el presente trabajo de investigación respetó los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, [AMM], 2013); contando además con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Murcia (Anexo III). De igual modo, se respetó en todo momento la protección de datos de los participantes (Anexo IV), al amparo de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (Ministerio de Justicia, [MJUS], 2018), y del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos) (Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea, 2016).

3.3. Instrumentos de medida

a) Variables antropométricas

- Peso corporal. Para hallar esta variable, se empleó una balanza TANITA BC-545 con una precisión de 0.1 kg y con un rango de medida que oscila de 0 a 150 kg (Figura 8).

Figura 8. Balanza TANITA BC-545.

- Talla. Para cuantificar esta variable, se hizo uso de un tallímetro de marca TANITA, con graduación de un mm, rango de medición de cero a 210 cm y precisión de 0.1 cm (Figura 9).

Figura 9. Tallímetro TANITA.

b) <u>Capacidad aeróbica</u>

- Test Course-Navette (Léger & Lambert, 1982) (Anexo V).

- Altavoz con tecnología Bluetooth. Para un normal funcionamiento del sonido durante la realización del test Course Navette, se hizo uso del altavoz de la marca *Philips*, concretamente el modelo *Everplay BT6900B* (Figura 10).

Figura 10. Philips Everplay BT6900B.

c) Nivel de AF

- Cuestionario PAQ-C (Kowalski, Crocker & Faulkner, 1997) (Anexo VI).

d) Adherencia a la DM

- Índice KIDMED (Serra-Majem et al., 2003) (Anexo VII).

3.4. Diseño

3.4.1. Tipo de diseño

De acuerdo con Thomas y Nelson (2007), el tipo de diseño de esta investigación es de carácter cuantitativo no experimental, de tipo descriptivo, comparativo y correlacional.

3.4.2. Variables

En este trabajo de investigación se presentan las siguientes variables:

- Variables antropométricas, estado nutricional y sobrecarga ponderal, atendiendo a referencias internacionales (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al. 2002), así como a una referencia nacional (Fernández et al., 2011).

- Capacidad aeróbica, a través del test Course Navette (Léger & Lambert, 1982).

- Nivel de AF, mediante el cuestionario PAQ-C (Kowalski, Crocker, & Faulkner, 1997).

- Adherencia a la DM, atendiendo al índice KIDMED (Serra-Majem et al., 2003).

3.4.2.1. Medición de variables antropométricas y protocolo para la obtención de datos

La recogida de datos referente a variables antropométricas se llevó a cabo siguiendo el protocolo establecido por ISAK y por FEMEDE, en un espacio acomodado para la actividad (amplia y a temperatura confortable para los participantes); bien en el gimnasio o bien en algún aula anexa al centro educativo. Por otra parte, al alumnado se le indicó previamente que ese día acudiera con ropa cómoda y zapatillas para poder descalzarse (pantalón corto y camiseta de manga corta) y así poder llevar a cabo la recogida de las siguientes variables antropométricas: peso corporal (kg) (Figura 8) y talla (m) (Figura 9).

En cuanto al peso corporal, se indicó a cada participante que se colocase de pie en el centro de la báscula, sin emplear ningún apoyo y distribuyendo de manera equitativa el peso en ambos pies. Asimismo, para la talla, cada participante se sitúo de pie, con los talones juntos; estando talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con el tallímetro. Posteriormente, se alineó la cabeza del participante de acuerdo al plano de Frankfort, es decir, cuando el borde inferior de la cuenca ocular se sitúa en el mismo plano horizontal que la mella superior del trago de la oreja (Stewart et al., 2011).

Para establecer la prevalencia de los distintos estados nutricionales, así como de la sobrecarga ponderal, primeramente, se procedió a determinar el IMC; producto de la división entre el peso corporal de los participantes (kg) y la talla (m^2) (IMC = kg / m^2) (OMS, 1995).

En esta línea, para constituir las prevalencias de las diferentes categorías de estado nutricional y de la sobrecarga ponderal, han sido utilizados los siguientes criterios internacionales y nacional:

a) <u>Criterios internacionales</u>

- IOTF. Cole y Lobstein (2012), a través de una actualización de criterios anteriores (Cole et al., 2000; Cole, Flegal, Nicholls & Jackson, 2007), establecieron para niños y niñas de dos a 18 años los puntos de corte, equivalentes a los percentiles que a los 18 años se corresponden con los valores de IMC de $\geq$ 25 kg/m^2 y < 30 kg/m^2

para identificar el sobrepeso y ≥ 30 kg/m^2 para la obesidad, tanto en niños como en niñas.

- OMS. De Onis et al. (2007), establecieron puntos de corte para establecer el sobrepeso (± 1 desviación estándar) (≥ 25.4 kg/m^2 y < 29.7 kg/m^2 para los chicos y ≥ 25 kg/m^2 y < 30.7 kg/m^2 para las chicas) y la obesidad (± 2 desviaciones estándar) (≥ 29.7 kg/m^2 para ambos sexos), para niños y niñas de cinco a 19 años de edad.

- CDC. Kuczmarski et al. (2002), determinaron para el género masculino y femenino los puntos de corte de los percentiles ≥ 85 y < 95 para establecer el riesgo de sobrepeso y el percentil ≥ 95 para indicar la obesidad, en el rango de edad de entre dos y 20 años.

b) Criterio nacional (España)

- FO. Según Fernández et al. (2011), los puntos de corte para establecer el sobrepeso se encontraban entre los percentiles ≥ 79 y < 97.5 para varones y ≥ 89 y < 99 para mujeres; mientras que los percentiles ≥ 97.5 y ≥ 99 para la obesidad en ambos sexos, entre cero y 18 años de edad.

c) *Sobrecarga ponderal*

En otro orden de ideas, se determinó la prevalencia de padecer o no sobrecarga ponderal; siendo esta definida como el espectro total de sujetos que padecen sobrepeso u obesidad (Espín et al., 2013).

3.4.2.2. Medición de la variable de capacidad aeróbica y protocolo para la obtención de datos

En cuanto a las pruebas para valorar la capacidad aeróbica de los participantes, el autor del presente trabajo, procedió a efectuar el protocolo de realización del test Course Navette, donde se distinguieron varias fases. En primer lugar, se delimitó el espacio donde se llevó a cabo el mismo, y se realizaron las pertinentes pruebas y ajustes para verificar el correcto funcionamiento del sonido. Por otra parte, el investigador ejemplificó el funcionamiento correcto de la prueba, mediante una breve demostración del test. Por último, se aplicó el test, donde un altavoz con tecnología *Bluetooth*, indicó mediante una señal sonora el desplazamiento de una línea a otra, situadas a 20 metros

de distancia entre sí. La velocidad inicial de la señal es de 8.5 km/h y se incrementa en 0.5 km/h/min. La prueba terminará cuando el participante no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.

La fiabilidad y validez de este test para predecir el $VO_{2máx}$ en niños y adolescentes ha sido suficientemente demostrada (Léger et al., 1988; Matsuzaka et al., 2004; van Mechelen et al., 1986).

A partir del número de vueltas realizadas en el test Course Navette, se obtuvieron tanto el estadio en el que se detuvo como la distancia recorrida. Asimismo, el $VO_{2máx}$ relativo fue determinado por la fórmula (31.025 + 3.238X – 3.248A + 0.1536AX), siendo "X" la velocidad a la que se detuvo el participante y "A" la edad del sujeto; mientras que el $VO_{2máx}$ absoluto, dividiendo el $VO_{2máx}$ relativo entre 1000 y multiplicándolo por el peso corporal del participante. Además, se establecieron dos puntos de corte para establecer el riesgo cardiovascular; siendo < 42 ml/kg/min para niños y < 35 ml/kg/min para niñas (Ruiz et al., 2016).

3.4.2.3. Medición de la variable del nivel de AF y protocolo para la obtención de datos

La cuantificación del nivel de AF de los participantes se hizo mediante el cuestionario PAQ-C. Los participantes debieron cumplimentar el mismo haciendo referencia a la última semana (siete días). Así, el PAQ-C proporciona un resumen de la puntuación de AF derivada de nueve puntos, cada uno de los cuales se califica en una escala de cinco puntos. Fue desarrollado para evaluar los niveles generales de AF a lo largo del año escolar de primaria para estudiantes de ocho a 14 años de edad. Así, los alumnos de entre ocho y 12, cumplimentaron el cuestionario de forma autónoma dentro del aula escolar, durante una parte de una sesión de EF. Por el contario, los alumnos de entre seis y siete años, cumplimentaron el cuestionario con la ayuda de los padres o tutores.

Por otra parte, para calcular la puntuación media del PAQ-C de cada escolar se establecieron una serie de pasos. Primeramente, en el ítem n.º 1 (actividad de tiempo libre), se calculó la media de todas las actividades, con una puntuación que oscila desde

la respuesta "no" que es un punto, hasta la respuesta "siete veces o más" que son cinco puntos. Seguidamente, se determinaron las puntuaciones de los ítems n.º 2 hasta el n.º 8 (EF, recreo, después de la comida, de la escuela, por la tarde, los fines de semana, y el enunciado que mejor lo describe de los indicados); donde, igualmente, la respuesta de actividad más baja es un punto y la respuesta de actividad más alta son cinco. En el ítem n.º 9 (semana completa), se tomó la media de todos los días de la semana, en el que la respuesta "ninguno" es un punto, y "muy a menudo" son cinco. En lo que respecta al último ítem (n.º 10) (haber estado enfermo para hacer AF), puede ser usado para localizar a los escolares que tuvieron una actividad inusual durante la semana anterior; no obstante, este ítem no forma parte de la puntuación final del PAQ-C.

Por otra parte, para calcular la puntuación final del resumen de actividades incluidas en el PAQ-C, habiendo sido obtenidos los valores de uno a cinco para cada uno de los ocho ítems (ítems uno a ocho) utilizados en la puntuación sobre AF, se realiza la media de los ocho ítems; resultando en la puntuación final del PAQ-C. Así, una puntuación de uno indica bajo nivel de AF, mientras que una puntuación de cinco indica alto nivel de AF.

Por último, para establecer el riesgo de padecer síndrome metabólico, se establecieron dos puntos de corte; siendo 2.9 para niños y 2.7 para niñas (Voss, Ogunleye & Sandercock, 2013). Así, la variable del riesgo de padecer síndrome metabólico fue dicotomizada en “con riesgo” frente a “sin riesgo”.

3.4.2.4. Medición de variables de adherencia a la DM y protocolo para la obtención de datos

La adherencia a la DM de los participantes se determinó mediante el índice KIDMED. El test KIDMED es un cuestionario constituido por 16 ítems que deben ser respondidos de manera afirmativa o negativa (sí o no), sobre los principios establecidos de la DM, cuyo objetivo es valorar el grado de adherencia a la misma (Ayechu & Durá, 2010).

En cuanto a la puntuación del cuestionario, las repuestas afirmativas de los 12 ítems con connotaciones positivas suman un punto, mientras que las respuestas negativas no suman. Por el contrario, las respuestas positivas de los cuatro ítems con

connotaciones positivas restan un punto, mientas que las respuestas negativas no suman. Así, es posible establecer una puntuación que oscila entre cero y 12 puntos (Martínez et al., 2009; Serra-Majem et al., 2004).

En cuanto a la cumplimentación del mismo, al igual que con el cuestionario PAQ-C, los alumnos de entre ocho y 12 realizaron el cuestionario de manera independiente durante una sesión de EF y dentro del aula escolar. Asimismo, los alumnos de entre seis y siete años, realizaron el cuestionario en colaboración de los padres o tutores.

Por último, para la obtención de la puntuación total, se realizó un sumatorio de todos los ítems. Además, se distinguió en tres categorías y grupos distintos en función de la adherencia a la DM, donde: baja adherencia (hasta tres puntos); moderada adherencia, entre cuatro y siete puntos); y alta adherencia (ocho puntos o más) (Pérez, Bayona & Benito, 2007).

3.4.2.5. Presencia de variables contaminadoras o extrañas

Por otro lado, y teniendo en cuenta las características de esta investigación, no podemos obviar una serie de variables que han podido contaminar los resultados desprendidos. Así, destacamos como variables contaminadoras o extrañas las siguientes:

- Sesgo de reactividad. La alteración de la naturaleza espontánea de las conductas de los sujetos observados que se ocasiona, precisamente cuando se aperciben de que están siendo observados. Para impedir dicho sesgo, se realizó una primera toma de contacto con los escolares, donde se explicaron y ejemplificaron las pruebas a realizar, en aras de acostumbrar a los discentes, en medida de lo posible, a la presencia del observador.

- Sesgo de expectancia. Referido a la previsión de conductas no contextualizadas e incluso, en ocasiones, ni siquiera percibidas. Para evitar este tipo de sesgo, se determinó una metodología de instrucción para el único investigador que realizó la presente investigación; siendo la misma, en todo momento dirigida por el investigador experto.

- Estado psicofísico de los participantes. Esta variable no ha podido ser controlada, puesto que no se disponía del material propicio para verificar este parámetro.

3.5. Instrucción del investigador

El investigador fue sometido a un proceso de entrenamiento en la aplicación de las distintas pruebas de condición física, a partir del material necesario para las mismas. La duración de este entrenamiento fue de dos semanas.

Durante la primera semana, en una primera sesión, el investigador recibió una explicación teórico-práctica sobre el material utilizado en la investigación. Asimismo, el investigador recibió una formación práctica para el uso correcto del mismo, siguiendo el protocolo de uso con los participantes de dicha investigación y realizando varias sesiones de entrenamiento. Además, en lo que respecta al sistema de registro, se definieron los parámetros que se tuvieron que anotar para determinar la unidad de registro: nombre, apellidos, fecha de nacimiento, curso académico, peso corporal, talla y distancia alcanzada en el test Course Navette, de acuerdo con los datos necesarios para el desarrollo de la presente investigación. Asimismo, para hallar dicha información y calcular las variables de estudio, el investigador recibió formación complementaria para calcular y recoger los datos antropométricos y de capacidad aeróbica durante el transcurso de las sesiones de EF.

En la segunda semana, a través del programa estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) en su versión 24, se establecieron las características que componían las variables antropométricas de capacidad aeróbica, de nivel de AF y de adherencia a la DM de nuestro estudio; recogiendo aquellos aspectos necesarios para la obtención de resultados de interés a la comunidad científica.

En otro orden de cosas, también se instruyó a la persona encargada de anotar los datos obtenidos. Para ello, durante varios días, se le indicó la manera en la que tenía que

llevar a cabo la anotación de los datos recogidos en las planillas dedicadas a tal fin (Anexos VIII y IX). Asimismo, se realizaron múltiples pruebas previas a la recogida de datos, para verificar que la anotación fuese precisa. Así, el investigador anotó previamente las medidas de un sujeto voluntario, y después realizó las mismas indicando a la ayudante los valores obtenidos; comparando los resultados anotados por el investigador con los del ayudante, y corroborando así un adecuado funcionamiento.

3.6. Tratamiento estadístico

3.6.1. Tratamiento estadístico de las variables antropométricas

Se realizó una estadística descriptiva (media, desviación estándar, intervalos de confianza al 95%, mediana y rango) para la edad, el peso corporal, la talla y el IMC; a nivel general como segmentando por géneros. Para clasificar el estado nutricional, así como la sobrecarga ponderal, en función del valor del IMC, de la edad y del género de los participantes, se atendió a tres internacionales (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2000), y a un referente nacional (Fernández et al., 2011). Una vez realizada dicha clasificación, se calcularon las prevalencias de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal (sumatorio de sobrepeso y obesidad) globalmente, por género, y por curso y género, atendiendo a los criterios indicados con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Posteriormente, se verificó el no cumplimiento del supuesto de normalidad a través de los test de Kolmogorov-Smirvov ($n > 50$) y Shapiro-Wilk ($n \leq 50$); por ende, se procedió a realizar el estadístico U de Mann Whitney para comparar las diferencias por género, y por curso y género, en cuanto al IMC (variable continua). De la misma forma, el tamaño de efecto fue hallado mediante el estadístico r de Rosenthal (Rosenthal, 1991), con interpretación de Cohen (1988) (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3, pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande).

Las comparaciones entre niños y niñas de los distintos estados nutricionales señalados, así como de la sobrecarga ponderal atendiendo a los diferentes criterios internacionales y nacional indicados en el párrafo anterior, se realizaron mediante el test estadístico de chi cuadrado (χ^2). Además, el tamaño de efecto entre variables fue

determinado mediante el estadístico *V* de Cramer; únicamente donde se encontró significancia estadística; haciendo uso de la interpretación de Cohen (1988) (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.5 y 0.8, moderado; ≥ 0.8, grande).

El índice o grado de concordancia entre los diferentes criterios utilizados (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Fernández et al., 2011; Kuczmarski et al., 2002), sobre la prevalencia de sobrecarga ponderal, se calculó a través del estadístico kappa (κ) de Cohen. En la Tabla 2, se puede observar la interpretación del valor del índice kappa (κ) de Cohen atendiendo a Altman (1991); siendo el criterio utilizado en el presente trabajo. Asimismo, los intervalos de confianza al 95% fueron calculados, puesto que no resulta aconsejable utilizar el estadístico de manera directa; debiendo ir siempre acompañado (Domínguez-Lara, 2016; Perroca, Jericó & Paschoal, 2014).

Tabla 2.
Valoración del índice de concordancia kappa (κ) de Cohen, atendiendo a Altman (1991).

Valor del índice	Grado de concordancia
≤ *.20*	Pobre concordancia
.21 – .40	Débil concordancia
.41 – .60	Moderada concordancia
.61 – .80	Buena concordancia
.81 – 1.00	Muy buena concordancia

Para finalizar, la probabilidad de estar en los distintos estados nutricionales, así como en sobrecarga ponderal, en función del género, fue analizada mediante regresión logística binaria. De esta forma, para obtener la probabilidad de estar en cada una de las situaciones, las *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza al 95% se calcularon atendiendo al sexo y a los distintos criterios internacionales (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2000), así como al referente nacional (Fernández et al., 2011).

3.6.2. Tratamiento estadístico de la variable capacidad aeróbica

Se obtuvieron estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, intervalos de confianza al 95%, mediana y rango) tanto para los resultados del test de Course-Navette (vueltas, período y distancia recorrida en metros) como para el nivel de $VO_{2máx}$ (relativo y absoluto).

De manera posterior, se verificó el cumplimiento o no del supuesto de normalidad, mediante los test de Kolmogorov-Smirvov (n > 50) y Shapiro-Wilk (n ≤ 50); así, se empleo el estadístico *U* de Mann-Whitney (distribución no paramétrica), para comparar las diferencias por género, y por curso y género, en cuanto a los resultados del test Course Navette, así como para el $VO_{2máx}$ relativo y absoluto (variables continuas). De la misma forma, el tamaño de efecto fue hallado mediante el estadístico *r* de Rosenthal (Rosenthal, 1991); utilizando para el mismo la interpretación de Cohen (1988) (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3, pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande).

Por último, se calcularon las frecuencias, porcentajes e intervalos de confianza al 95%, de los sujetos en situación de riesgo cardiovascular, atendiendo a los puntos de corte de Ruiz et al. (2016); tanto a nivel global, como estratificando por género. Para tal fin, mediante los puntos de corte establecidos, se dicotomizó la variable del riesgo cardiovascular en "con riesgo" frente a "sin riesgo".

3.6.3. Tratamiento estadístico de la variable nivel de AF

Se procedió a realizar una estadística de tipo descriptivo (media, desviación estándar, IC al 95%, mediana y rango) para los resultados del cuestionario PAQ-C; de manera global, así como estratificando por género, y por curso y género.

Seguidamente, se hizo uso de los test de Kolmogorov-Smirvov ($n > 50$) y Shapiro-Wilk ($n \leq 50$), en aras de contrastar el cumplimiento del supuesto de normalidad. En las categorías sin cumplimiento del supuesto de normalidad, se utilizó el estadístico *U* de Mann Whitney para comparar las diferencias por género, y por curso y género, en cuanto a la puntuación del PAQ-C (variable continua). De la misma forma, el tamaño de efecto fue hallado mediante el estadístico *r* de Rosenthal (Rosenthal, 1991), con interpretación de Cohen (1988) (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3, pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande). Por el contrario, cuando se cumplió el supuesto de normalidad, se hizo uso del estadístico *t* de Student; donde el tamaño de efecto fue determinado mediante el estadístico *d* de Cohen (1988), siguiendo a este mismo autor para su interpretación (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.5 y 0.8, moderado; ≥ 0.8, grande).

Finalmente, se determinaron las frecuencias, los porcentajes, así como los intervalos de confianza al 95%, de los sujetos en riesgo de padecer síndrome metabólico, atendiendo a los puntos de corte de Voss et al. (2013); tanto a nivel global, como estratificando por género. Para tal fin, mediante los puntos de corte establecidos, se dicotomizó la variable del riesgo cardiovascular en "con riesgo" frente a "sin riesgo".

3.6.4. Tratamiento estadístico de la variable adherencia a la DM

Para la variable de adherencia a la DM se realizaron, igualmente, estadísticos de carácter descriptivo (media, desviación estándar, intervalos de confianza al 95%, mediana y rango) en función de la puntuación obtenida en el índice KIDMED; a nivel global, por género, y por curso y género. Paralelamente, se realizaron estadísticos descriptivos en función de las diferentes categorías de adherencia (baja, moderada y alta), tanto a nivel global, como segmentando por género. Del mismo modo, se determinaron las frecuencias y porcentajes de la adherencia a la DM (con sus respectivos intervalos de confianza al 95%), para la muestra total, y estratificando por género, y por curso y género. También, se realizó este procedimiento con otras variables de estudio (sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular y riesgo de padecer síndrome metabólico), en función de la categoría de adherencia a la DM; tanto de manera general, como estratificando por sexo.

Por otra parte, se emplearon los test de Kolmogorov-Smirvov ($n > 50$) y Shapiro-Wilk ($n \leq 50$), para verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad. De esta forma, para realizar comparaciones en cuanto a puntuación del índice KIDMED se refiere, se emplearon los estadísticos U de Mann Whitney (distribuciones no paramétricas) y t de Student (distribuciones paramétricas). Asimismo, donde encontramos diferencias significativas, el tamaño de efecto fue determinado por la r de Rosenthal (Rosenthal, 1991) y por la d de Cohen (1988); con la interpretación de este último autor, tanto para r (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3, pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande), como para d (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.2 y 0.5, moderado; ≥ 0.8, grande) (Cohen, 1988).

Por otro lado, para hallar diferencias entre las categorías de adherencia a la DM (baja, moderada, alta), y al no cumplirse el supuesto de normalidad, se hizo uso del estadístico no paramétrico H de Kruskal-Wallis; tanto a nivel global, como

estratificando por género. De igual modo, fueron realizadas comparaciones *post hoc* por parejas mediante el estadístico *U* de Mann-Whitney (no paramétrico) con la significancia ajustada mediante la corrección de Bonferroni. Además, donde fue encontrada significancia estadística, se calculó el tamaño de efecto entre las distintas categorías, haciendo uso del coeficiente épsilon cuadrado (ε^2) (Kelley, 1935); así como entre las comparaciones por parejas, mediante la *r* de Rosental (Rosenthal, 1991). Del mismo modo, se atendió a la interpretación de Cohen (1988); tanto como para épsilon cuadrado (ε^2) (< 0.01, nulo; entre 0.01 y 0.09, pequeño; entre 0.09 y 0.25, moderado; ≥ 0.25, grande), como para r de Rosenthal (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3, pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande).

3.6.5. Tratamiento estadístico común a todas las variables de estudio

La normalidad de las distribuciones para todas las variables continuas se contrastó mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$) y Shapiro-Wilk ($n \leq 50$) para una muestra (Anexo X). Del mismo modo, las comparaciones entre niños y niñas en función de los distintos estados nutricionales y sobrecarga ponderal (atendiendo a cada autor), riesgo cardiovascular, riesgo de padecer síndrome metabólico y categoría de adherencia a la DM, se realizaron mediante el test estadístico de chi cuadrado (χ^2); hallando además el tamaño de efecto mediante el estadístico *V* de Cramer, con la interpretación de Cohen (1988) (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.5 y 0.8, moderado; ≥ 0.8, grande).

Para encontrar las diferencias entre ambos géneros para las diferentes variables continuas de estudio (IMC, resultados de Course Navette, $VO_{2máx}$, promedio del PAQ-C, puntuación del KIDMED) se hizo uso de los estadísticos *U* de Mann-Whitney y *t* de Student; en función del cumplimento o no del supuesto de normalidad, en base a las pruebas de Kolmogorov-Smirvov ($n > 50$) y Shapiro-Wilk ($n \leq 50$). Además, para hallar el tamaño del efecto de dichas variables en función del género, se hizo uso de los estadísticos *r* de Rosenthal (Rosenthal, 1991) para las distribuciones no paramétricas, y *d* de Cohen (Cohen, 1988) en distribuciones paramétricas; interpretando la magnitud del tamaño del efecto de acuerdo a Cohen (1988), tanto para *r* (< 0.1, nulo; entre 0.1 y 0.3,

pequeño; entre 0.3 y 0.5, moderado; ≥ 0.5, grande), como para *d* (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.5 y 0.8, moderado; ≥ 0.8, grande).

Para determinar las correlaciones lineales simples entre diferentes variables de estudio, se hizo uso del coeficiente de correlación no paramétrico rho (ρ) de Spearman, al no cumplirse el supuesto de normalidad en los datos analizados de normalidad. Asimismo, fueron realizadas tanto a nivel global, como estratificadas por género; sin llevarlas a cabo teniendo en cuenta el curso académico. Del mismo modo, fueron calculados los intervalos de confianza al 95%. Además, el tamaño del efecto fue hallado mediante el coeficiente de determinación R^2; haciendo uso de la interpretación de Cohen (1988) (< 0.01, nulo; entre 0.01 y 0.09, pequeño; entre 0.09 y 0.25, moderado; ≥ 0.25, grande).

Por otra parte, se determinaron las diferencias entre correlaciones lineales simples en función del género, haciendo uso, en primera instancia, de las transformaciones *Z* de Fisher, a fin de estandarizar los valores del coeficiente de correlación (rho de Spearman). Igualmente, a través del estadístico *q* de Cohen (Cohen, 1988), fue hallado el tamaño de efecto entre las distintas correlaciones; empleando, de igual forma, la interpretación de este mismo autor (< 0.2, nulo; entre 0.2 y 0.5, pequeño; entre 0.5 y 0.8, moderado; ≥ 0.8, grande).

Para establecer la significación estadística, tanto para el tratamiento estadístico de las variables antropométricas como de capacidad aeróbica, nivel de AF y adherencia a la DM, se utilizó un valor de $p < .05$.

Todos los cálculos de la presente tesis doctoral se realizaron con los programas Microsoft Excel 2016, y SPSS en su versión 24 para Windows.

Capítulo IV:

Resultados

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del estado nutricional y de la sobrecarga ponderal de los escolares

4.1.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias del estado nutricional y de la sobrecarga ponderal

En la tabla 3, aparecen los estadísticos descriptivos referidos a las variables antropométricas de los participantes, así como las frecuencias de cada estado nutricional y de sobrecarga ponderal en función de los diversos referentes utilizados. Además, se presentan los resultados tanto de manera global como estratificados por género, y por curso académico y género (Tabla 4).

Tabla 3.
Descriptivos de edad, peso, altura e IMC de la muestra global y en función del género.

	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
Edad (años)	♂	8.8	1.8	[8.6, 9.0]	9	6-12
	♀	8.5	1.8	[8.2, 8.8]	9	6-12
	Total	8.7	1.8	[8.5, 8.8]	9	6-12
Peso (kg)	♂	36.20	10.85	[22.7, 49.7]	34.8	17.9-80.0
	♀	35.11	11.01	[33.4, 36.8]	34.8	17.8-64.5
	Total	35.71	10.92	[34.6, 36.8]	34.2	17.8-80.0
Altura (m)	♂	1.37	0.11	[1.23, 1.51]	1.38	1.09-1.60
	♀	1.34	0.12	[1.32, 1.36]	1.33	1.08-1.66
	Total	1.36	0.12	[1.35, 1.37]	1.36	1.08-1.66
IMC (kg/m^2)	♂	18.98	3.56	[18.50, 19.48]	17.9	13.9-35.7
	♀	19.13	3.91	[18.53, 19.73]	18.0	12.9-36.6
	Total	19.05	3.71	[18.67, 19.43]	18.0	12.9-36.6

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

Tabla 4.
Descriptivos de edad, peso, altura e IMC en función del curso académico y del género.

		Edad (años)				
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	6.1	0.3	[6.0, 6.2]	6	6-7
	♀	6.1	0.3	[6.0, 6.2]	6	6-7
	Total	6.1	0.4	[6.0, 6.1]	6	6-7
2º	♂	7.2	0.4	[7.1, 7.3]	7	7-8
	♀	7.1	0.4	[7.0, 7.2]	7	7-8
	Total	7.1	0.3	[7.0, 7.2]	7	7-8
3º	♂	8.2	0.4	[8.0, 8.3]	8	8-9
	♀	8.2	0.4	[8.0, 8.5]	8	8-9
	Total	8.2	0.4	[8.1, 8.3]	8	8-9

4º	♂	9.3	0.6	[9.1, 9.5]	9	9-11
	♀	9.1	0.4	[9.0, 9.2]	9	8-10
	Total	9.2	0.5	[9.1, 9.3]	9	9-11
5º	♂	10.1	0.2	[10.0, 10.1]	10	10-11
	♀	10.2	0.4	[10.0, 10.3]	10	10-11
	Total	10.1	0.3	[10.0, 10.2]	10	10-11
6º	♂	11.2	0.5	[11.0, 11.3]	11	10-12
	♀	11.1	0.5	[10.9, 11.3]	11	10-12
	Total	11.2	0.5	[11.0, 11.3]	11	10-12

Peso corporal (kg)

Curso	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
1º	♂	25.57	4.67	[23.8, 27.3]	25.2	17.9-38.3
	♀	26.78	7.95	[23.9, 29.6]	23.8	17.8-50.4
	Total	26.20	6.55	[24.5, 27.9]	24.5	17.8-50.4
2º	♂	29.64	7.12	[27.2, 32.1]	26.8	22.1-50.6
	♀	28.60	5.30	[26.7, 30.5]	27.7	21.3-48.3
	Total	29.14	6.29	[27.6, 30.7]	27.4	21.3-50.6
3º	♂	33.71	7.79	[30.8, 36.6]	33.5	20.1-57.2
	♀	30.32	7.77	[26.3, 34.3]	26.4	20.1-45.1
	Total	32.48	7.87	[30.2, 34.8]	32.6	20.1-57.2
4º	♂	38.58	8.71	[35.5, 41.7]	36.9	28.2-66.5
	♀	38.04	9.64	[34.7, 41.4]	36.3	24.2-63.4
	Total	38.30	9.13	[36.1, 40.5]	36.6	24.2-66.5
5º	♂	40.34	10.26	[37.1, 43.6]	38.4	27.0-80.0
	♀	44.03	9.26	[40.1, 47.9]	43.8	28.0-64.3
	Total	41.71	9.99	[39.2, 44.2]	39.6	27.0-80.0
6º	♂	46.61	9.84	[43.3, 49.9]	45.5	29.3-74.3
	♀	44.47	10.22	[40.3, 48.6]	43.5	26.0-64.5
	Total	45.71	9.97	[43.2, 48.2]	44.7	26.0-74.3

Altura (m)

Curso	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
1º	♂	1.21	0.05	[1.19, 1.23]	1.21	1.09-1.29
	♀	1.21	0.06	[1.19, 1.23]	1.21	1.08-1.35
	Total	1.21	0.06	[1.19, 1.23]	1.21	1.08-1.35
2º	♂	1.28	0.06	[1.26, 1.30]	1.28	1.18-1.40
	♀	1.26	0.04	[1.25, 1.27]	1.25	1.19-1.33
	Total	1.27	0.05	[1.26, 1.28]	1.27	1.18-1.40
3º	♂	1.35	0.08	[1.32, 1.38]	1.36	1.15-1.49
	♀	1.30	0.06	[1.27, 1.33]	1.31	1.16-1.40
	Total	1.33	0.07	[1.31, 1.35]	1.34	1.15-1.49
4º	♂	1.40	0.05	[1.38, 1.42]	1.40	1.32-1.52
	♀	1.39	0.07	[1.37, 1.41]	1.39	1.22-1.56
	Total	1.39	0.06	[1.38, 1.40]	1.40	1.22-1.56
5º	♂	1.43	0.07	[1.42, 1.44]	1.44	1.27-1.55
	♀	1.46	0.07	[1.43, 1.49]	1.47	1.31-1.58
	Total	1.44	0.07	[1.42, 1.46]	1.44	1.27-1.58
6º	♂	1.50	0.06	[1.49, 1.51]	1.50	1.36-1.60
	♀	1.48	0.09	[1.44, 1.52]	1.48	1.31-1.66
	Total	1.49	0.07	[1.47, 1.51]	1.49	1.31-1.66

IMC (kg/m^2)

Curso	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx

1º	♂	17.45	2.27	[16.88, 18.02]	16.73	15.0-23.6
	♀	18.18	3.84	[17.26, 19.10]	17.65	12.9-30.1
	Total	17.83	3.18	[16.92, 18.74]	17.11	12.9-30.1
2º	♂	17.96	3.39	[17.15, 18.77]	17.29	13.9-26.6
	♀	18.09	2.88	[17.39, 18.79]	17.89	14.1-29.0
	Total	18.02	3.13	[17.24, 18.80]	17.41	13.9-29.0
3º	♂	18.23	2.87	[17.52, 18.94]	17.17	15.1-27.4
	♀	17.83	4.04	[16.86, 18.80]	15.27	14.5-26.3
	Total	18.09	3.31	[17.14, 19.04]	17.08	14.5-27.4
4º	♂	19.49	3.40	[18.68, 20.30]	18.88	15.3-28.8
	♀	19.53	3.69	[18.63, 20.43]	18.61	15.1-29.2
	Total	19.51	3.52	[18.63, 20.39]	18.84	15.1-29.2
5º	♂	19.59	4.10	[18.57, 20.61]	18.25	14.3-35.7
	♀	20.70	3.35	[19.90, 21.50]	20.45	15.4-26.9
	Total	20.00	3.85	[18.90, 21.10]	19.30	14.3-35.7
6º	♂	20.74	3.79	[19.83, 21.65]	20.43	14.7-30.3
	♀	20.48	4.99	[19.27, 21.69]	19.33	14.4-36.6
	Total	20.63	4.30	[19.56, 21.70]	20.13	14.4-36.6

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

Asimismo, en esta sección, aparecen los resultados relacionados con el estado nutricional, atendiendo a diversos criterios internacionales (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2002), así como a uno nacional (Fernández et al., 2011). Además, se incluyen las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales aplicadas para su obtención.

Así, en las tablas que aparecen a continuación, se muestran los resultados globales de cada estado nutricional, así como de sobrecarga ponderal; tanto de manera global como en función del género, y del curso académico y el género. Además, se compararon ambos sexos en cuanto a la sobrecarga ponderal para los diversos autores mediante el estadístico chi cuadrado *(χ^2)*.

En esta línea, de acuerdo con Kuczmarski et al. (2002) el sobrepeso se sitúa en el 20.8% (22.0% en niños y 19.4% en niñas) y la obesidad en 23.8% (22.9% en chicos y 24.8% en chicas) (Tabla 5). Además, la sobrecarga ponderal se situó en un 44.6% (44.9% en el sexo masculino y 44.2% en el femenino) (Tabla 6).

Tabla 5.

Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Kuzcmarski et al. (2002).

		Estado nutricional								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Bajo peso*	-	-	-	1	3.1	[-30.9, 37.1]	1	1.6	[-23.0, 26.2]
	Peso saludable	16	53.3	[28.9, 77.7]	14	43.8	[19.5, 68.1]	30	48.4	[30.5, 66.3]
	Sobrepeso	5	16.7	[-16.0, 49.4]	5	15.6	[-16.2, 47.4]	10	16.1	[-6.7, 38.9]
	Obesidad	9	30.0	[0.1, 59.9]	12	37.5	[5.9, 69.1]	21	33.9	[13.7, 54.1]
2º	*Bajo peso*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso saludable	16	23.9	[3.0, 44.8]	15	46.9	[22.4, 71.4]	31	46.3	[28.7, 63.9]
	Sobrepeso	9	13.5	[-8.8, 35.8]	9	28.1	[-1.3, 57.5]	18	26.9	[6.4, 47.4]
	Obesidad	10	14.9	[-7.2, 37.0]	8	25.0	[-1.8, 51.8]	18	26.9	[6.4, 47.4]
3º	*Bajo peso*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso saludable	18	60.0	[37.4, 82.6]	13	76.5	[56.9, 96.1]	31	66.0	[49.3, 82.7]
	Sobrepeso	7	23.3	[-8.0, 54.6]	-	-	-	7	14.9	[-11.5, 41.3]
	Obesidad	5	16.7	[-16.0, 49.4]	4	23.5	[-13.7, 60.7]	9	19.1	[-6.6, 44.8]
4º	*Bajo peso*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso saludable	19	57.6	[35.4, 79.8]	18	69.2	[48.4, 90.0]	37	55.2	[39.2, 71.2]
	Sobrepeso	8	24.2	[-5.5, 53.9]	3	11.5	[-10.6, 33.6]	17	25.4	[4.7, 46.1]
	Obesidad	6	18.2	[-12.7, 49.1]	4	15.4	[-13.5, 44.3]	13	19.4	[-2.1, 40.9]
5º	*Bajo peso*	1	2.4	[-27.6, 32.4]	-	-	-	1	1.5	[-22.3, 25.3]
	Peso saludable	23	56.1	[35.8, 76.4]	12	50.0	[29.6, 70.4]	35	53.8	[37.3, 70.3]
	Sobrepeso	8	19.5	[-8.0, 47.0]	6	25.0	[-5.0, 55.0]	14	21.5	[0.0, 43.0]
	Obesidad	9	22.0	[-5.1, 49.1]	6	25.0	[-3.3, 53.3]	15	23.1	[1.8, 44.4]
6º	*Bajo peso*	1	2.8	[-29.5, 35.1]	1	3.8	[-33.7, 41.3]	2	3.2	[-21.2, 27.6]
	Peso saludable	19	52.8	[30.4, 75.2]	18	69.2	[48.4, 90.0]	37	59.7	[43.9, 75.5]
	Sobrepeso	8	22.2	[-6.6, 51.0]	3	11.5	[-10.6, 33.6]	11	17.7	[-4.9, 40.3]
	Obesidad	8	22.2	[-6.6, 51.0]	4	15.4	[-9.6, 40.4]	12	19.4	[-3.0, 41.8]
Total	*Bajo peso*	2	1.0	[-12.8, 14.8]	2	1.2	[-13.9,16.3]	4	1.1	[-9.1, 11.3]
	Peso saludable	111	54.1	[44.8, 63.4]	90	54.4	[45.1, 63.7]	201	54.3	[47.4, 61.2]
	Sobrepeso	45	22.0	[9.9, 34.1]	32	19.4	[7.8, 31.0]	77	20.8	[11.7, 29.9]
	Obesidad	47	22.9	[10.9, 34.9]	41	24.8	[12.5, 37.1]	88	23.8	[14.9, 32.7]

Tabla 6.

Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Kuczmarski et al. (2002).

		Sobrecarga ponderal								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Con sobrecarga ponderal*	14	46.7	[20.6, 72.8]	17	53.1	[29.4, 76.8]	31	50.0	[32.4, 67.6]
	Sin sobrecarga ponderal	16	53.3	[28.9, 77.7]	15	46.9	[21.6, 72.2]	31	50.0	[32.4, 67.6]
2º	*Con sobrecarga ponderal*	19	54.3	[31.9, 76.7]	17	53.1	[29.4, 76.8]	31	66.0	[49.3, 82.7]
	Sin sobrecarga ponderal	16	5.7	[-5.7, 17.1]	15	46.9	[21.6, 72.2]	36	53.7	[37.4, 70.0]
3º	*Con sobrecarga ponderal*	12	40.0	[12.3, 67.7]	4	23.5	[-18.1, 65.1]	16	34.0	[10.8, 57.2]
	Sin sobrecarga	18	60.0	[37.4, 82.6]	13	76.5	[53.5, 99.5]	31	66.0	[49.3, 82.7]

	ponderal									
4º	*Con sobrecarga ponderal*	14	42.4	[16.5, 68.3]	16	47.1	[22.6, 71.6]	30	44.8	[27.0, 62.6]
	Sin sobrecarga ponderal	19	57.6	[35.4, 79.8]	18	52.9	[29.8, 76.0]	37	55.2	[39.2, 71.2]
5º	*Con sobrecarga ponderal*	17	41.5	[18.1, 64.9]	12	50.0	[21.7, 78.3]	29	44.6	[26.5, 62.7]
	Sin sobrecarga ponderal	24	58.5	[38.8, 78.2]	12	50.0	[21.7, 78.3]	36	55.4	[39.2, 71.6]
6º	*Con sobrecarga ponderal*	16	44.4	[20.1, 68.7]	7	26.9	[-6.0, 59.8]	23	37.1	[17.4, 56.8]
	Sin sobrecarga ponderal	20	55.6	[33.8, 77.4]	19	73.1	[53.2, 93.0]	39	62.9	[47.7, 78.1]
Total	*Con sobrecarga ponderal*	92	44.9	[34.7, 55.1]	73	44.2	[32.8, 55.6]	165	44.6	[37.0, 52.2]
	Sin sobrecarga ponderal	113	55.1	[45.9, 64.3]	92	55.8	[45.7, 65.9]	205	55.4	[48.6, 62.2]

Atendiendo a Onis et al. (2007), la prevalencia de sobrepeso se elevó hasta un 28.1% (28.3% en niños y 27.9% en niñas) y la de obesidad hasta un 24.3% (25.9% en chicos y 22.4% en chicas) (Tabla 7); siendo el total de sobrecarga ponderal de un 52.4% (54.1% en el género masculino y 50.3% en el femenino) (Tabla 8).

Tabla 7.
Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con de Onis et al. (2007).

		Estado nutricional								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Peso saludable*	16	53.3	[28.9, 77.7]	15	46.9	[21.6, 72.2]	31	50.0	[32.4, 67.6]
	Sobrepeso	5	16.7	[-16.0, 49.4]	10	31.3	[2.6, 60.0]	15	24.2	[2.5, 45.9]
	Obesidad	9	30.0	[0.1, 59.9]	7	21.9	[-8.7, 52.5]	16	25.8	[4.4, 47.2]
2º	*Peso saludable*	14	40.0	[14.3, 65.7]	15	46.9	[21.6, 72.2]	29	43.3	[25.3, 61.3]
	Sobrepeso	11	31.4	[4.0, 58.8]	10	31.3	[2.6, 60.0]	21	31.3	[11.5, 51.1]
	Obesidad	10	28.6	[0.6, 56.6]	7	21.9	[-8.7, 52.5]	17	25.4	[4.7, 46.1]
3º	*Peso saludable*	16	53.3	[28.9, 77.7]	11	64.7	[36.5, 92.9]	27	57.4	[38.7, 76.1]
	Sobrepeso	8	26.7	[-4.0, 57.4]	2	11.8	[-32.9, 56.5]	10	21.3	[-4.1, 46.7]
	Obesidad	6	20.0	[-12.0, 52.0]	4	23.5	[-18.1, 65.1]	10	21.3	[-4.1, 46.7]
4º	*Peso saludable*	12	36.4	[9.2, 63.6]	18	52.9	[29.8, 76.0]	30	44.8	[27.0, 62.6]
	Sobrepeso	13	39.4	[12.8, 66.0]	7	20.6	[-9.4, 50.6]	20	29.9	[9.8, 50.0]
	Obesidad	8	24.2	[-5.5, 53.9]	9	26.5	[-2.3, 55.3]	17	25.4	[4.7, 46.1]
5º	*Peso saludable*	22	53.7	[32.9, 74.5]	8	33.3	[0.6, 66.0]	30	46.2	[28.4, 64.0]
	Sobrepeso	8	19.5	[-8.0, 47.0]	10	41.7	[11.1, 72.3]	18	27.7	[7.0, 48.4]
	Obesidad	11	26.8	[0.6, 53.0]	6	25.0	[-9.6, 59.6]	17	26.2	[5.3, 47.1]
6º	*Peso saludable*	14	38.9	[13.4, 64.4]	15	57.7	[32.7, 82.7]	29	46.8	[28.6, 65.0]
	Sobrepeso	13	36.1	[10.0, 62.2]	7	26.9	[-6.0, 59.8]	20	32.3	[11.8, 52.8]
	Obesidad	9	25.0	[-3.3, 53.3]	4	15.4	[-20.0, 50.8]	13	21.0	[-1.1, 43.1]
Total	*Peso saludable*	94	45.9	[35.8, 56.0]	82	49.7	[38.9, 60.5]	176	47.6	[40.2, 55.0]
	Sobrepeso	58	28.3	[16.7, 39.9]	46	27.9	[14.9, 40.9]	104	28.1	[19.5, 36.7]

	Obesidad	53	25.9	[14.1, 37.7]	37	22.4	[9.0, 35.8]	90	24.3	[15.4, 33.2]

Tabla 8.
Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con de Onis et al. (2007).

		Sobrecarga ponderal								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Con sobrecarga ponderal*	14	46.7	[20.6, 72.8]	17	53.1	[29.4, 76.8]	31	50.0	[32.4, 67.6]
	Sin sobrecarga ponderal	16	53.3	[28.9, 77.7]	15	46.9	[21.6, 72.2]	31	50.0	[32.4, 67.6]
2º	*Con sobrecarga ponderal*	21	60.0	[39.0, 81.0]	17	53.1	[29.4, 76.8]	38	56.7	[40.9, 72.5]
	Sin sobrecarga ponderal	14	40.0	[14.3, 65.7]	15	46.9	[21.6, 72.2]	29	43.3	[25.3, 61.3]
3º	*Con sobrecarga ponderal*	14	46.7	[20.6, 72.8]	6	35.3	[-2.9, 73.5]	20	42.6	[20.9, 64.3]
	Sin sobrecarga ponderal	16	53.3	[28.9, 77.7]	11	64.7	[36.5, 92.9]	27	57.4	[38.7, 76.1]
4º	*Con sobrecarga ponderal*	21	63.6	[43.0, 84.2]	16	47.1	[22.6, 71.6]	37	55.2	[39.2, 71.2]
	Sin sobrecarga ponderal	12	36.4	[9.2, 63.6]	18	52.9	[29.8, 76.0]	30	44.8	[27.0, 62.6]
5º	*Con sobrecarga ponderal*	19	46.3	[23.9, 68.7]	16	66.7	[43.6, 89.8]	35	53.8	[37.3, 70.3]
	Sin sobrecarga ponderal	22	53.7	[32.9, 74.5]	8	33.3	[30.6, 66.0]	30	46.2	[28.4, 64.0]
6º	*Con sobrecarga ponderal*	22	61.1	[40.7, 81.5]	11	42.3	[13.1, 71.5]	33	53.2	[36.2, 70.2]
	Sin sobrecarga ponderal	14	38.9	[13.4, 64.4]	15	57.7	[32.7, 82.7]	29	46.8	[28.6, 65.0]
Total	*Con sobrecarga ponderal*	111	54.1	[44.8, 63.4]	83	50.3	[39.5, 61.1]	194	52.4	[45.4, 59.4]
	Sin sobrecarga ponderal	94	45.9	[35.8, 56.0]	82	49.7	[38.9, 60.5]	176	47.6	[40.2, 55.0]

En consonancia con Fernández et al. (2011), el sobrepeso y la obesidad alcanzaron un 23.2% (24.9% para el género masculino y 21.2% para el femenino) y un 10% (10.7% en niños y 9.1% en niñas) (Tabla 9), respectivamente. Así, la prevalencia de sobrecarga ponderal se situó en un 33.2% (35.6% para el sexo masculino y 30.3% para el femenino) (Tabla 10).

Tabla 9.

Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Fernández et al. (2011).

		Estado nutricional								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	1	3.1	[-30.9, 37.1]	1	1.6	[-23.0, 26.2]
	Delgadez tipo I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso saludable	17	56.7	[33.1, 80.3]	18	56.3	[33.4, 79.2]	35	56.5	[40.1, 72.9]
	Sobrepeso	10	33.3	[4.1, 62.5]	9	28.1	[-1.3, 57.5]	19	30.6	[9.9, 51.3]
	Obesidad	3	10.0	[-23.9, 43.9]	4	12.5	[-19.9, 44.9]	7	11.3	[-12.2, 34.8]
2º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delgadez tipo I	2	5.7	[-26.4, 37.8]	1	3.1	[-30.9, 37.1]	3	4.5	[-19.0, 28.0]
	Peso saludable	19	54.3	[31.9, 76.7]	23	71.9	[53.5, 90.3]	42	62.7	[48.1, 77.3]
	Sobrepeso	8	22.9	[-6.2, 52.0]	6	18.8	[-12.5, 50.1]	14	20.9	[-0.4, 42.2]
	Obesidad	6	17.1	[-13.0, 47.2]	2	6.3	[-27.4, 40.0]	8	11.9	[-10.5, 34.3]
3º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delgadez tipo I	-	-	-	3	17.6	[-25.5, 60.7]	3	6.4	[-21.3, 34.1]
	Peso saludable	21	70.0	[50.4, 89.6]	10	58.8	[28.3, 89.3]	31	66.0	[49.3, 82.7]
	Sobrepeso	6	20.0	[-12.0, 52.0]	2	11.8	[-32.9, 56.5]	8	17.0	[-9.0, 43.0]
	Obesidad	3	10.0	[-23.9, 43.9]	2	11.8	[-32.9, 56.5]	5	10.6	[-16.4, 37.6]
4º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delgadez tipo I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peso saludable	22	66.7	[47.0, 86.4]	22	64.7	[44.7, 84.7]	44	65.7	[51.7, 79.7]
	Sobrepeso	8	24.2	[-5.5, 53.9]	10	29.4	[1.2, 57.6]	18	26.9	[6.4, 47.4]
	Obesidad	3	9.1	[-23.4, 41.6]	2	5.9	[-26.8, 38.6]	5	7.5	[-15.6, 30.6]
5º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delgadez tipo I	1	2.4	[-27.6, 32.4]	-	-	-	1	1.5	[-22.3, 25.3]
	Peso saludable	27	65.9	[48.0, 83.8]	16	66.7	[43.6, 89.8]	43	66.2	[52.1, 80.3]
	Sobrepeso	10	24.4	[-2.2, 51.0]	6	25.0	[-9.6, 59.6]	16	24.6	[3.5, 45.7]
	Obesidad	3	7.3	[-22.1, 36.7]	2	8.3	[-29.9, 46.5]	5	7.7	[-15.7, 31.1]
6º	*Delgadez tipo II*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delgadez tipo I	2	5.6	[-26.3, 37.5]	2	7.7	[-29.2, 44.6]	4	6.5	[-17.7, 30.7]
	Peso saludable	21	58.3	[37.2, 79.4]	19	73.1	[53.2, 93.0]	40	64.5	[49.7, 79.3]
	Sobrepeso	9	25.0	[-3.3, 53.3]	2	7.7	[-29.2, 44.6]	11	17.7	[-4.9, 40.3]
	Obesidad	4	11.1	[-19.7, 41.9]	3	11.5	[-24.6, 47.6]	7	11.3	[-12.2, 34.8]
Total	*Delgadez tipo II*	-	-	-	1	0.6	[-14.5, 15.7]	1	0.3	[-10.4, 11.0]
	Delgadez tipo I	5	2.4	[-11.0, 15.8]	6	3.6	[-11.3, 18.5]	11	3.0	[-7.1, 13.1]
	Peso saludable	127	62.0	[53.6, 70.4]	108	65.5	[56.5, 74.5]	235	63.5	[57.3, 69.7]
	Sobrepeso	51	24.9	[13.0, 36.8]	35	21.2	[7.7, 34.7]	86	23.2	[14.3, 32.1]
	Obesidad	22	10.7	[-2.2, 23.6]	15	9.1	[-5.5, 23.7]	37	10.0	[0.3, 19.7]

Tabla 10.

Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Fernández et al. (2011).

		Sobrecarga ponderal								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Con sobrecarga ponderal*	13	43.3	[16.4, 70.2]	13	40.6	[13.9, 67.3]	26	41.9	[22.9, 60.9]
	Sin sobrecarga ponderal	17	56.7	[33.1, 80.3]	19	59.4	[37.3, 81.5]	36	58.1	[42.0, 74.2]
2º	*Con sobrecarga*	14	40.0	[14.3, 65.7]	8	25.0	[-5.0, 55.0]	22	32.8	[13.2, 52.4]

	ponderal									
	Sin sobrecarga ponderal	21	60.0	[39.0, 81.0]	24	75.0	[57.7, 92.3]	45	67.2	[53.5, 80.9]
3º	*Con sobrecarga ponderal*	9	30.0	[0.1, 59.9]	4	23.5	[-18.1, 65.1]	13	27.7	[3.4, 52.0]
	Sin sobrecarga ponderal	21	70.0	[50.4, 89.6]	13	76.5	[53.5, 99.5]	34	72.3	[57.3, 87.3]
4º	*Con sobrecarga ponderal*	11	33.3	[5.4, 61.2]	12	35.3	[8.3, 62.3]	23	34.3	[14.9, 53.7]
	Sin sobrecarga ponderal	22	66.7	[47.0, 86.4]	22	64.7	[44.7, 84.7]	44	65.7	[51.7, 79.7]
5º	*Con sobrecarga ponderal*	13	31.7	[6.4, 57.0]	8	33.3	[0.6, 66.0]	21	32.3	[12.3, 52.3]
	Sin sobrecarga ponderal	28	68.3	[51.1, 85.5]	16	66.7	[43.6, 89.8]	44	67.7	[53.9, 81.5]
6º	*Con sobrecarga ponderal*	13	36.1	[10.0, 62.2]	5	19.2	[-15.3, 53.7]	18	29.0	[8.0, 50.0]
	Sin sobrecarga ponderal	23	63.9	[44.3, 83.5]	21	80.8	[64.0, 97.6]	44	71.0	[57.6, 84.4]
Total	*Con sobrecarga ponderal*	73	35.6	[24.6, 46.6]	50	30.3	[17.6, 43.0]	123	33.2	[24.9, 41.5]
	Sin sobrecarga ponderal	132	64.4	[56.2, 72.6]	115	69.7	[61.3, 78.1]	247	66.8	[60.9, 72.7]

Finalmente, de acuerdo con Cole y Lobstein (2012), la prevalencia de sobrepeso alcanzó un 27% (28.3% en chicos y 25.5% en chicas) (Tabla 11). En cuanto a la obesidad, las cifras alcanzaron el 9.7% (7.3% en el género masculino y 12.7% en el femenino); mientras que para la obesidad mórbida el 6.2% (5.9% en el sexo masculino y 6.7% en el femenino). Por ende, la prevalencia de sobrecarga ponderal alcanzó un 43.0% (41.5% en niños y 43.8% en niñas) (Tabla 12).

Tabla 11.
Frecuencia de los participantes en relación al estado nutricional de acuerdo con Cole y Lobstein (2012).

		Estado nutricional								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Delgadez tipo I*	-	-	-	1	3.1	[-30.9, 37.1]	1	1.6	[-23.0, 26.2]
	Normopeso	17	56.7	[33.1, 80.3]	14	43.8	[17.8, 69.8]	31	50.0	[32.4, 67.6]
	Sobrepeso	8	26.7	[-4.0, 57.4]	10	31.3	[2.6, 60.0]	18	29.0	[8.0, 50.0]
	Obesidad	3	10.0	[-23.9, 43.9]	3	9.4	[-23.6, 42.4]	6	9.7	[-14.0, 33.4]
	Obes. Mórbida	2	6.7	[-28.0, 41.4]	4	12.5	[-19.9, 44.9]	6	9.7	[-14.0, 33.4]
2º	*Delgadez tipo I*	2	5.7	[-26.4, 37.8]	-	-	-	2	3.0	[-20.6, 26.6]
	Normopeso	20	57.1	[35.4, 78.8]	16	50.0	[25.5, 74.5]	36	53.7	[37.4, 70.0]
	Sobrepeso	7	20.0	[-9.6, 49.6]	11	34.4	[6.3, 62.5]	18	26.9	[6.4, 47.4]
	Obesidad	2	5.7	[-26.4, 37.8]	4	12.5	[-19.9, 44.9]	6	9.0	[-13.9, 31.9]
	Obes. Mórbida	4	11.4	[-19.7, 42.5]	1	3.1	[-30.9, 37.1]	5	7.5	[-15.6, 30.6]

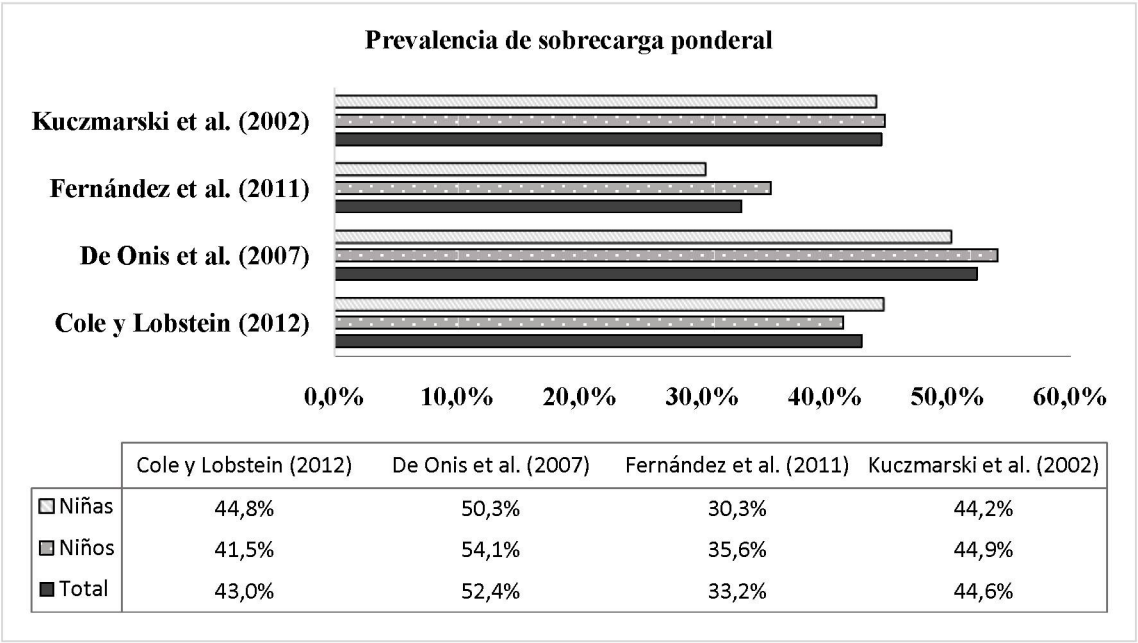
3º	*Delgadez tipo I*	-	-	-	-	-	-	33	70.2	[54.6, 85.8]
	Normopeso	20	66.7	[46.0, 87.4]	13	76.5	[53.5, 99.5]	6	12.8	[-13.9, 39.5]
	Sobrepeso	6	20.0	[-12.0, 52.0]	-	-	-	5	10.6	[-16.4, 37.6]
	Obesidad	3	10.0	[-23.9, 43.9]	2	11.8	[-32.9, 56.5]	3	6.4	[-21.3, 34.1]
	Obes. Mórbida	1	3.3	[-31.7, 38.3]	2	11.8	[-32.9, 56.5]	36	53.7	[37.4, 70.0]
4º	*Delgadez tipo I*	-	-	-	-	-	-	19	28.4	[8.1, 48.7]
	Normopeso	18	54.5	[31.5, 77.5]	18	52.9	[29.8, 76.0]	8	11.9	[-10.5, 34.3]
	Sobrepeso	11	33.3	[5.4, 61.2]	8	23.5	[-5.9, 52.9]	4	6.0	[-17.3, 29.3]
	Obesidad	2	6.1	[-27.1, 39.3]	6	17.6	[-12.9, 48.1]	1	1.5	[-22.3, 25.3]
	Obes. Mórbida	2	6.1	[-27.1, 39.3]	2	5.9	[-26.8, 38.6]	36	55.4	[39.2, 71.6]
5º	*Delgadez tipo I*	1	2.4	[-27.6, 32.4]	-	-	-	21	32.3	[12.3, 52.3]
	Normopeso	24	58.5	[38.8, 78.2]	12	50.0	[21.7, 78.3]	5	7.7	[-15.7, 31.1]
	Sobrepeso	13	31.7	[6.4, 57.0]	8	33.3	[0.6, 66.0]	2	3.1	[-20.9, 27.1]
	Obesidad	1	2.4	[-27.6, 32.4]	4	16.7	[-19.9, 53.3]	2	3.2	[-21.2, 27.6]
	Obes. Mórbida	2	4.9	[-25.0, 34.8]	-	-	-	33	53.2	[36.2, 70.2]
6º	*Delgadez tipo I*	1	2.8	[-29.5, 35.1]	1	3.8	[-33.7, 41.3]	18	29.0	[8.0, 50.0]
	Normopeso	17	47.2	[23.5, 70.9]	16	61.5	[37.7, 85.3]	6	9.7	[-14.0, 33.4]
	Sobrepeso	13	36.1	[10.0, 62.2]	5	19.2	[-15.3, 53.7]	3	4.8	[-19.4, 29.0]
	Obesidad	4	11.1	[-19.7, 41.9]	2	7.7	[-29.2, 44.6]	1	1.6	[-23.0, 26.2]
	Obes. Mórbida	1	2.8	[-29.5, 35.1]	2	7.7	[-29.2, 44.6]	31	50.0	[32.4, 67.6]
Total	*Delgadez tipo I*	4	2.0	[-11.7, 15.7]	2	1.2	[-13.9, 16.3]	6	1.6	[-8.4, 11.6]
	Normopeso	116	56.6	[47.6, 65.6]	89	53.9	[43.5, 64.3]	205	55.4	[48.6, 62.2]
	Sobrepeso	58	28.3	[16.7, 39.9]	42	25.5	[12.3, 38.7]	100	27.0	[18.3, 35.7]
	Obesidad	15	7.3	[-5.9, 20.5]	21	12.7	[-1.5, 26.9]	36	9.7	[0.0, 19.4]
	Obes. Mórbida	12	5.9	[-7.4, 19.2]	11	6.7	[-8.1, 21.5]	23	6.2	[-3.7, 16.1]

Tabla 12.
Frecuencia de los participantes en relación a la sobrecarga ponderal de acuerdo con Cole y Lobstein (2012).

		Sobrecarga ponderal								
Curso	**Género**	**Género masculino (♂)**			**Género femenino (♀)**			**Total**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	*Con sobrecarga ponderal*	13	43.3	[16.4, 70.2]	17	53.1	[29.4, 76.8]	30	48.4	[30.5, 66.3]
	Sin sobrecarga ponderal	17	56.7	[33.1, 80.3]	15	46.9	[21.6, 72.2]	32	51.6	[34.3, 68.9]
2º	*Con sobrecarga ponderal*	13	37.1	[10.8, 63.4]	16	50.0	[25.5, 74.5]	29	43.3	[25.3, 61.3]
	Sin sobrecarga ponderal	22	62.9	[42.7, 83.1]	16	50.0	[25.5, 74.5]	38	56.7	[40.9, 72.5]
3º	*Con sobrecarga ponderal*	10	33.3	[4.1, 62.5]	4	23.5	[-18.1, 65.1]	14	29.8	[5.8, 53.8]
	Sin sobrecarga ponderal	20	66.7	[46.0, 87.4]	13	76.5	[53.5, 99.5]	33	70.2	[54.6, 85.8]
4º	*Con sobrecarga ponderal*	15	45.5	[20.3, 70.7]	16	47.1	[22.6, 71.6]	31	46.3	[28.7, 63.9]
	Sin sobrecarga ponderal	18	54.5	[31.5, 77.5]	18	52.9	[29.8, 76.0]	36	53.7	[37.4, 70.0]
5º	*Con sobrecarga ponderal*	16	39.0	[15.1, 62.9]	12	50.0	[21.7, 78.3]	28	43.1	[24.8, 61.4]
	Sin sobrecarga ponderal	25	61.0	[41.9, 80.1]	12	50.0	[21.7, 78.3]	37	56.9	[40.9, 72.9]

6º	*Con sobrecarga ponderal*	18	50.0	[26.9, 73.1]	9	34.6	[3.5, 65.7]	27	43.5	[24.8, 62.2]
	Sin sobrecarga ponderal	18	50.0	[26.9, 73.1]	17	65.4	[42.8, 88.0]	35	56.5	[40.1, 72.9]
Total	*Con sobrecarga ponderal*	85	41.5	[31.0, 52.0]	74	44.8	[33.5, 56.1]	159	43.0	[35.3, 50.7]
	Sin sobrecarga ponderal	120	58.5	[49.7, 67.3]	91	55.2	[45.0, 65.4]	211	57.0	[50.3, 63.7]

Por último, a modo de resumen de todas las prevalencias ofrecidas por los diversos autores, en la Figura 11 se observan las prevalencias de sobrecarga ponderal atendiendo a los mismos; de forma general y estratificando por género. Así, vemos como la prevalencia más alta fue la reportada atendiendo a de Onis et al (2007); mientras que la prevalencia más baja fue la reportada haciendo uso del criterio nacional de Fernández et al. (2011).



	Cole y Lobstein (2012)	De Onis et al. (2007)	Fernández et al. (2011)	Kuczmarski et al. (2002)
Niñas	44,8%	50,3%	30,3%	44,2%
Niños	41,5%	54,1%	35,6%	44,9%
Total	43,0%	52,4%	33,2%	44,6%

Figura 11. Resumen de la prevalencia de sobrecarga ponderal atendiendo a diversos autores.

4.1.2. Comparación del IMC, estado nutricional y de la sobrecarga ponderal de niños y niñas

En la Tabla 13, podemos observar que no se obtuvieron diferencias significativas entre géneros en función del IMC (variable continua); ni de manera global ni estratificando por cursos académicos.

Tabla 13.
Comparaciones del IMC entre el género, en función del curso académico.

		IMC (kg/m²)			
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	446.0	-0.479	.632	-
2º	♂ *vs* ♀	504.0	-0.703	.482	-
3º	♂ *vs* ♀	186.0	-1.528	.127	-
4º	♂ *vs* ♀	551.0	-0.125	.900	-
5º	♂ *vs* ♀	372.0	-1.631	.102	-
6º	♂ *vs* ♀	409.5	-0.835	.404	-
Total	♂ *vs* ♀	16815.0	-0.095	.924	-

*$p < .05$.

Asimismo, tampoco encontramos diferencias significativas entre ambos sexos al comparar los distintos estados nutricionales atendiendo a los diversos autores (Tablas 14, 16, 18 y 20), así como al realizarlo para la sobrecarga ponderal (Tabla 15, 17, 19 y 21).

Tabla 14.
Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales de Kuczmarski et al. (2002), tanto a nivel global como por curso académico.

		Estado nutricional				
Curso	**Género**	χ^2	**gl**	***p***	***V***	***P***
1º	♂ *vs* ♀	1.499	3	.683	-	-
2º	♂ *vs* ♀	0.120	2	.942	-	-
3º	♂ *vs* ♀	4.680	2	.096	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.148	2	.929	-	-
5º	♂ *vs* ♀	0.963	3	.810	-	-
6º	♂ *vs* ♀	2.074	3	.557	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.479	3	.923	-	-

*$p < .05$.

Tabla 15.

Comparación entre la sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Kuczmarski et al. (2002), tanto a nivel global como por curso académico.

		Sobrecarga ponderal				
Curso	**Género**	χ^2	**gl**	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	1.499	3	.611	-	-
2º	♂ *vs* ♀	0.120	2	.924	-	-
3º	♂ *vs* ♀	4.680	2	.252	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.148	2	.703	-	-
5º	♂ *vs* ♀	0.963	3	.504	-	-
6º	♂ *vs* ♀	2.074	3	.159	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.015	1	.903	-	-

*$p < .05$.

Tabla 16.

Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por de Onis et al. (2007), tanto a nivel global como por curso académico.

		Estado nutricional				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	1.886	2	.389	-	-
2º	♂ *vs* ♀	0.478	2	.787	-	-
3º	♂ *vs* ♀	4.680	2	.096	-	-
4º	♂ *vs* ♀	3.045	2	.218	-	-
5º	♂ *vs* ♀	4.058	2	.131	-	-
6º	♂ *vs* ♀	2.202	2	.333	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.731	2	.694	-	-

*$p < .05$.

Tabla 17.

Comparación entre la sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por de Onis et al. (2007), tanto a nivel global como por curso académico.

		Sobrecarga ponderal				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	0.258	1	.611	-	-
2º	♂ *vs* ♀	0.322	1	.570	-	-
3º	♂ *vs* ♀	0.574	1	.449	-	-
4º	♂ *vs* ♀	1.861	1	.172	-	-
5º	♂ *vs* ♀	2.516	1	.113	-	-
6º	♂ *vs* ♀	2.144	1	.143	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.541	1	.462	-	-

*$p < .05$.

Tabla 18.

Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Fernández et al. (2011), tanto a nivel global como por curso académico.

		Estado nutricional				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	1.161	3	.762	-	-
2º	♂ *vs* ♀	2.871	3	.412	-	-
3º	♂ *vs* ♀	5.964	3	.113	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.407	2	.816	-	-
5º	♂ *vs* ♀	0.609	3	.894	-	-
6º	♂ *vs* ♀	3.167	3	.367	-	-
Total	♂ *vs* ♀	2.635	4	.621	-	-

*$p < .05$.

Tabla 19.

Comparación entre la sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Fernández et al. (2011), tanto a nivel global como por curso académico.

		Sobrecarga ponderal				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	0.047	1	.829	-	-
2º	♂ *vs* ♀	1.705	1	.192	-	-
3º	♂ *vs* ♀	0.227	1	.634	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.029	1	.866	-	-
5º	♂ *vs* ♀	0.018	1	.892	-	-
6º	♂ *vs* ♀	2.088	1	.148	-	-
Total	♂ *vs* ♀	1.160	1	.281	-	-

*$p < .05$.

Tabla 20.

Comparación entre los tipos de estado nutricional y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012), tanto a nivel global como por curso académico.

		Estado nutricional				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	2.117	4	.714	-	-
2º	♂ *vs* ♀	5.677	4	.225	-	-
3º	♂ *vs* ♀	4.789	3	.188	-	-
4º	♂ *vs* ♀	2.459	3	.483	-	-
5º	♂ *vs* ♀	5.951	4	.203	-	-
6º	♂ *vs* ♀	3.052	4	.549	-	-
Total	♂ *vs* ♀	3.543	4	.471	-	-

*$p < .05$.

Tabla 21.
Comparación entre la sobrecarga ponderal y el género de los participantes mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012), tanto a nivel global como por curso académico.

		Sobrecarga ponderal				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	0.594	1	.441	-	-
2º	♂ *vs* ♀	1.126	1	.289	-	-
3º	♂ *vs* ♀	0.499	1	.480	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.017	1	.895	-	-
5º	♂ *vs* ♀	0.744	1	.388	-	-
6º	♂ *vs* ♀	1.453	1	.228	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.427	1	.513	-	-

*$p < .05$.

4.1.3. Grado de concordancia para determinar la sobrecarga ponderal atendiendo a diversos criterios

En la Tabla 22, podemos visualizar el valor de la kappa (κ) de Cohen, para la prevalencia de sobrecarga ponderal entre los diferentes criterios utilizados. Para la interpretación del valor de kappa (κ), y determinar el grado de concordancia entre los diversos autores, se atendió a los criterios establecidos por Altman (1991) (Tabla 2).

En esta línea, observamos una concordancia muy buena entre Cole y Lobstein (2012) y Kuczmarski et al. (2002), siendo la más elevada (κ = .901; $IC_{95\%}$ = [.857, .946]; p = .000), así como entre Cole y Lobstein (2012) y de Onis et al. (2007) (κ = .812; $IC_{95\%}$ = [.753, .871]; p = .000), y entre de Onis et al. (2007) y Kuczmarski et al. (2002) (κ = .833; $IC_{95\%}$ = [.777, .889]; p = .000). Asimismo, como podemos observar en la tabla 22, se obtuvo una buena concordancia entre los demás autores.

Tabla 22.
Grado de concordancia de la prevalencia de sobrecarga ponderal entre los criterios nacionales e internacionales empleados.

Análisis de concordancia		**De Onis et al. (2007)**	**Fernández et al. (2011)**	**Cole y Lobstein (2012)**
Kuczmarski et al. (2002)	κ	.833	.764	.901
	Sig.	.000*	.000*	.000*
	$IC_{95\%}$	[.777, .889]	[.697, .832]	[.857, .946]
De Onis et al. (2007)	κ	-	.622	.812
	Sig.	-	.000*	.000*
	$IC_{95\%}$	-	[.543, .701]	[.753, .871]
Fernández et al. (2011)	κ	-	-	.784
	Sig.	-	-	.000*
	$IC_{95\%}$	-	-	[.720, .849]

*$p < .05$.

4.1.4. Probabilidad de presentar un determinado estado nutricional en función del género

En este apartado se recogen los análisis realizados mediante regresión logística binaria, para determinar la probabilidad de presentar cada estado nutricional (Tablas 23, 24, 25 y 26) o sobrecarga ponderal (Tabla 27), en función de ser niño o niña (sin tener en cuenta el curso académico); siempre de acuerdo con los distintos autores incluidos en esta tesis doctoral.

Al hilo de la anterior, como se puede advertir en dichas tablas, no encontramos diferencias significativas para ningún estado nutricional; por ende, podemos afirmar que no existe relación entre dichas variables y el sexo de los participantes; al no ser obtenida una mayor probabilidad de los participantes del género masculino sobre los del género femenino.

Tabla 23.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Kuzcmarski et al. (2002) para el estado nutricional, en función del total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Estado nutricional	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Bajo peso	-0.219	.827	0.803	[0.112, 5.762]
Constante		0.219	.913	1.245	
	Peso saludable	-0.016	.939	0.984	[0.652, 1.485]
Constante		-0.194	.549	0.824	
	Sobrepeso	0.156	.547	1.169	[0.703, 1.943]
Constante		-0.497	.298	0.608	
	Obesidad	-0.106	.666	0.900	[0.557, 1.454]
Constante		-0.031	.945	0.970	

*$p < .05$.

Tabla 24.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por de Onis et al. (2007) para el estado nutricional, en función del total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Estado nutricional	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Peso saludable	-0.154	.462	0.857	[0.569, 1.292]
Constante		0.018	.958	1.018	
	Sobrepeso	0.020	.930	1.021	[0.647, 1.611]
Constante		-0.252	.542	0.777	
	Obesidad	0.188	.445	1.206	[0.745, 1.952]
Constante		-0.547	.219	0.579	

*$p < .05$.

Tabla 25.

Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios nacionales propuestos por Fernández et al. (2011) para el estado nutricional del total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Estado nutricional	***B***	**Sig.**	**Exp (*β*)**	**$IC_{95\%}$**
	Delgadez tipo II	-16.103	.995	0.000	0.000
Constante		37.306	.995	1.591E+16	
	Delgadez tipo I	-0.412	.503	0.663	[0.199, 2.210]
Constante		4.101	.000	60.377	
	Peso saludable	-0.152	.487	0.859	[0.561, 1.317]
Constante		-0.336	.310	0.715	
	Sobrepeso	0.207	.407	1.230	[0.754, 2.007]
Constante		0.898	.017	2.455	
	Obesidad	0.184	.601	1.202	[0.602, 2.399]
Constante		1.934	.000	6.919	

*$p < .05$.

Tabla 26.

Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales propuestos por Cole y Lobstein (2012) para el estado nutricional, en función del total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Variables	***β***	**Sig.**	**Exp (*β*)**	**$IC_{95\%}$**
	Delgadez tipo I	0.484	.579	1.622	[0.293, 8.967]
Constante		1.235	.005	30.982	
	Normopeso	0.107	.611	1.113	[0.737, 1.681]
Constante		-0.372	.248	0.689	
	Sobrepeso	0.145	.541	1.155	[0.727, 1.837]
Constante		0.785	.028	2.193	
	Obesidad	-0.614	.084	0.514	[0.270, 1.087]
Constante		3.153	.950	23.398	
	Obesidad mórbida	-0.139	.748	0.870	[0.374, 2.027]
Constante		2.917	.000	18.477	

*$p < .05$.

4.1.5. Probabilidad de presentar sobrecarga ponderal en función del género

Por otra parte, como podemos observar en la tabla X, tampoco se encontraron diferencias significativas para la sobrecarga ponderal; lo que nos indica que no existe relación entre la sobrecarga ponderal y el sexo de los participantes; al no ser obtenida una mayor probabilidad de los participantes de sexo masculino sobre el femenino.

Tabla 27.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a los criterios internacionales y nacionales propuestos por los diferentes autores para la sobrecarga ponderal, en función del total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Criterio	***β***	**Sig.**	**Exp (*β*)**	**$IC_{95\%}$**
	Sobrecarga ponderal (Kuczmarski et al. 2002)	0.026	.903	1.026	[0.679, 1.550]
Constante		0.180	.576	1.197	
	Sobrecarga ponderal (de Onis et al., 2007)	0.154	.462	1.167	[0.774, 1.759]
Constante		-0.320	.318	0.726	
	Sobrecarga ponderal (Fernández et al., 2011)	0.241	.282	1.272	[0.821, 1.971]
Constante		0.352	.297	1.422	
	Sobrecarga ponderal (Cole & Lobstein, 2012)	-0.138	.513	0.871	[0.576, 1.318]
Constante		0.483	.136	1.621	

*$p < .05$.

4.2. Resultados de la capacidad aeróbica de los escolares

4.2.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias de la capacidad aeróbica

Como se puede apreciar en la tabla 28, aparecen los estadísticos descriptivos referidos tanto a los resultados del Course Navette, como a la capacidad aeróbica, de manera global y estratificando por género. Así, se obtuvieron puntuaciones medias del n.º de vueltas ($M = 19.1 \pm 12.4$; $IC_{95\%} = [7.9, 20.4]$), período ($M = 2.70 \pm 1.49$; $IC_{95\%} = [2.55, 2.85]$), y distancia recorrida ($M = 382.7 \pm 247.3$; $IC_{95\%} = [357.6, 407.9]$). En cuanto al género, en el masculino, tanto para el número de vueltas ($M = 21.0 \pm 13.9$; $IC_{95\%} = [19.1, 22.9]$), período ($M = 2.92 \pm 1.67$; $IC_{95\%} = [2.69, 3.15]$) y distancia recorrida ($M = 419.3 \pm 278.7$; $IC_{95\%} = [380.9, 457.7]$), observamos mejores valoraciones en el test Course Navette, que el femenino, siendo los resultados para el n.º de vueltas ($M = 16.9 \pm 9.6$; $IC_{95\%} = [15.4, 18.3]$), para el período ($M = 2.44 \pm 1.17$; $IC_{95\%} = [2.26, 2.62]$), y para la distancia recorrida ($M = 337.1 \pm 192.8$; $IC_{95\%} = [307.5, 366.7]$).

Consecuentemente, la capacidad aeróbica expresada en $VO_{2máx}$ absoluto fue más alta para los niños ($M = 1.61 \pm 0.40$; $IC_{95\%} = [1.56, 1.66]$) que para las niñas ($M = 1.54 \pm 0.40$; $IC_{95\%} = [1.48, 1,60]$). Asimismo, para el $VO_{2máx}$ relativo también encontramos valores ligeramente más elevados en chicos ($M = 45.28 \pm 4.33$; $IC_{95\%} = [44.69, 45.87]$) que en chicas ($M = 44.68 \pm 4.01$; $IC_{95\%} = [44.07, 45.29]$).

Tabla 28.
Descriptivos del nivel de capacidad aeróbica de la muestra global y en función del género.

Variable	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
CN (Vueltas)	♂	21.0	13.9	[19.1, 22.9]	16	3-72
	♀	16.9	9.6	[15.4, 18.3]	14	3-49
	Total	19.1	12.4	[7.9, 20.4]	16	3-72
CN (Período)	♂	2.92	1.67	[2.69, 3.15]	2.5	0.5-8.0
	♀	2.44	1.17	[2.26, 2.62]	2.0	0.5-6.0
	Total	2.70	1.49	[2.55, 2.85]	2.3	0.5-8.0
CN (Distancia)	♂	419.3	278.7	[380.9, 457.7]	320	60-1440
	♀	337.1	192.8	[307.5, 366.7]	280	60-980
	Total	382.7	247.3	[357.4, 407.9]	310	60-1440
$VO_{2máx}$ relativo	♂	45.28	4.33	[44.69, 45.87]	45.2	35.2-56.4
	♀	44.68	4.01	[44.07, 45.29]	45.0	35.9-55.2
	Total	45.01	4.20	[44.58, 45.44]	45.2	33.3-71.5
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	1.61	0.40	[1.56, 1.66]	1.6	0.7-4.5
	♀	1.54	0.40	[1.48, 1.60]	1.5	0.8-7.2
	Total	1.58	0.40	[1.54, 1.62]	1.5	0.7-7.2

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

Por otra parte, en la Tabla 29 observamos los resultados estratificados por curso académico y género. Así, para el género masculino, los mejores resultados fueron encontrados en 5º de Educación Primaria, tanto para el n.º de vueltas (M = 26.0 ± 16.3; $IC_{95\%}$ = [21.0, 31.0]), como para el n.º de período (M = 3.50 ± 1.86; $IC_{95\%}$ = [3.04, 3.96]) y la distancia recorrida (M = 520.0 ± 326.4; $IC_{95\%}$ = [420.1, 619.9]); por el contrario, los resultados más bajos son los reportados para 1º de Educación Primaria (n.º de vueltas – M = 12.6 ± 6.8; $IC_{95\%}$ = [10.2, 15.1]; n.º de período – M = 1.95 ± 0.86; $IC_{95\%}$ = [1.6, 2.3]; distancia recorrida – M = 252.7 ± 136.0; $IC_{95\%}$ = [204.0, 301.3]). En lo que respecta al género femenino, las puntuaciones más altas fueron para las participantes de 6º de Educación Primaria; en función del n.º de vueltas (M = 22.1 ± 11.8; $IC_{95\%}$ = [17.5, 26.6]), n.º de período (M = 3.04 ± 1.41; $IC_{95\%}$ = [2.70, 3.38]) y distancia recorrida (M = 441.5 ± 234.0; $IC_{95\%}$ = [351.6, 531.5]). Por el contrario, los resultados más bajos fueron obtenidos por las participantes de 3º de Educación Primaria (n.º de vueltas – M = 12.9 ± 6.6; $IC_{95\%}$ = [9.7, 16.0]; n.º de período – M = 2.02 ± 0.86; $IC_{95\%}$ = [1.81, 2.23]; distancia recorrida – M = 257.7 ± 132.6; $IC_{95\%}$ = [194.6, 320.7]).

Por otro lado, en relación al $VO_{2máx}$ relativo, los valores más elevados se presentaron en 1º (M = 48.45 ± 2.19; $IC_{95\%}$ = [47.82, 49.00]), tanto para niños (M =

48.09 ± 1.93; $IC_{95\%}$ = [47.61, 48.57]), como para niñas (*M* = 48.79 ± 2.39; $IC_{95\%}$ = [48.22, 49.36]). Por el contrario, los valores más bajos a nivel global fueron observados en 6º (*M* = 41.92 ± 4.12; $IC_{95\%}$ = [40.89, 42.95]). Asimismo, para el género masculino los resultados más bajos se obtuvieron en 6º (*M* = 41.92 ± 4.12; $IC_{95\%}$ = [40.89, 42.95]); mientras que, para las niñas, fue en 5º curso (*M* = 40.19 ± 2.24; $IC_{95\%}$ = [39.65, 40.73]). No obstante, al entrar en juego la variable del peso corporal ($VO_{2máx}$), los valores más altos fueron para los escolares de mayor edad (6º curso); tanto para la muestra total (*M* = 1.90 ± 0.35; $IC_{95\%}$ = [1.81, 1.99]), para el género masculino (*M* = 42.30 ± 4.61; $IC_{95\%}$ = [41.20, 43.40]), y para el femenino (*M* = 1.83 ± 0.37; $IC_{95\%}$ = [1.74, 1.92]). De manera opuesta, los niveles más bajos los encontramos también en 1º; tanto de manera global (*M* = 1.23 ± 0.23; $IC_{95\%}$ = [1.17, 1.29); como en niños (*M* = 1.23 ± 0.23; $IC_{95\%}$ = [1.17, 1.29]) y en niñas (*M* = 1.30 ± 0.35; $IC_{95\%}$ = [1.22, 1.38]).

Tabla 29.
Descriptivos del nivel de capacidad aeróbica en función del curso académico y del género.

				CN (Vueltas)		
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	12.6	6.8	[10.2, 15.1]	10	4-32
	♀	15.1	9.3	[11.9, 18.3]	12	3-41
	Total	13.9	8.2	[11.9, 16.0]	11	3-41
2º	♂	17.5	11.4	[13.7, 21.3]	15	4-50
	♀	16.0	7.5	[13.4, 18.6]	13	6-36
	Total	16.8	9.7	[14.4, 19.2]	14	4-50
3º	♂	23.8	14.9	[18.5, 29.1]	21	3-56
	♀	12.9	6.6	[9.7, 16.0]	10	6-32
	Total	19.9	13.6	[16.6, 23.1]	16	3-56
4º	♂	18.3	11.2	[14.5, 22.1]	16	4-43
	♀	19.8	11.1	[16.0, 23.5]	17	6-49
	Total	19.0	11.1	[16.4, 21.7]	16	4-49
5º	♂	26.0	16.3	[21.0, 31.0]	19	5-72
	♀	13.3	6.4	[10.8, 15.9]	10	8-34
	Total	21.3	14.8	[17.1, 25.6]	16	5-72
6º	♂	25.6	15.1	[20.7, 30.5]	22	3-52
	♀	22.1	11.8	[17.5, 26.6]	16	7-44
	Total	24.1	13.8	[20.8, 27.4]	20	3-52
				CN (Período)		
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	1.95	0.86	[1.74, 2.16]	1.5	0.5-4.5
	♀	2.27	1.20	[1.98, 2.56]	2.0	0.5-5.5
	Total	2.11	1.06	[1.81, 2.41]	1.5	0.5-5.5
2º	♂	2.53	1.44	[2.19, 2.87]	2.0	0.5-6.5
	♀	2.34	0.94	[2.11, 2.57]	2.0	1.0-4.5

	Total	2.44	1.22	[2.14, 2.74]	2.0	0.5-6.5
3º	♂	3.30	1.82	[2.85, 3.75]	3.0	0.5-7.0
	♀	2.02	0.86	[1.81, 2.23]	1.5	1.0-4.5
	Total	2.84	1.65	[2.37, 3.31]	2.5	0.5-7.0
4º	♂	2.55	1.39	[2.22, 2.88]	2.5	0.5-5.5
	♀	2.74	1.32	[2.42, 3.06]	2.5	1.0-6.0
	Total	2.64	1.35	[2.30, 2.98]	2.5	0.5-6.0
5º	♂	3.50	1.86	[3.04, 3.96]	2.5	1.0-8.0
	♀	2.04	0.79	[1.85, 2.23]	1.5	1.5-4.5
	Total	2.96	1.70	[2.47, 3.45]	2.5	1.0-8.0
6º	♂	3.46	1.79	[3.03, 3.89]	3.0	0.5-6.5
	♀	3.04	1.41	[2.70, 3.38]	2.5	1.0-5.5
	Total	3.28	1.64	[2.87, 3.69]	2.8	0.5-6.5

CN (Distancia)

Curso	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
1º	♂	252.7	136.0	[204.0, 301.3]	200	80-640
	♀	302.5	185.0	[238.4, 366.6]	240	60-280
	Total	278.4	163.7	[231.6, 325.2]	220	60-820
2º	♂	350.3	227.5	[274.9, 425.7]	300	80-1000
	♀	320.0	149.4	[268.2, 371.8]	260	120-720
	Total	335.8	193.4	[289.5, 382.1]	280	80-1000
3º	♂	476.0	298.8	[369.1, 582.9]	420	60-1120
	♀	257.7	132.6	[194.6, 320.7]	200	120-640
	Total	397.0	271.4	[329.5, 464.6]	320	60-1120
4º	♂	366.1	223.1	[290.0, 442.2]	320	80-860
	♀	395.3	223.1	[320.3, 470.3]	330	120-980
	Total	380.9	221.9	[325.7, 436.1]	320	80-980
5º	♂	520.0	326.4	[420.1, 619.9]	380	100-1440
	♀	266.7	128.2	[215.4, 318.0]	200	160-680
	Total	426.5	296.1	[354.5, 498.4]	320	100-1440
6º	♂	512.2	301.8	[413.6, 610.8]	440	60-1040
	♀	441.5	234.0	[351.6, 531.5]	320	140-880
	Total	482.6	275.6	[416.6, 548.6]	400	60-1040

$VO_{2máx}$ relativo

Curso	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
1º	♂	48.09	1.93	[47.61, 48.57]	46.9	45.0-53.1
	♀	48.79	2.39	[48.22, 49.36]	48.0	46.9-55.2
	Total	48.45	2.19	[47.82, 49.08]	46.9	45.0-55.2
2º	♂	47.22	3.17	[46.46, 47.98]	45.2	43.0-55.7
	♀	47.19	1.92	[46.72, 47.66]	47.1	45.0-51.4
	Total	47.21	2.63	[46.56, 47.86]	47.1	43.0-55.7
3º	♂	47.32	4.09	[46.30, 48.34]	46.6	41.1-56.4
	♀	44.13	2.54	[43.52, 44.74]	43.0	41.1-49.7
	Total	46.17	3.90	[45.06, 47.28]	45.2	41.1-56.4
4º	♂	43.32	3.31	[42.53, 44.11]	43.4	37.2-50.3
	♀	44.38	3.21	[43.60, 45.16]	43.4	41.1-52.6
	Total	43.86	3.28	[43.04, 44.68]	43.4	37.2-52.6
5º	♂	44.28	4.50	[43.16, 45.40]	41.5	39.1-55.8
	♀	40.19	2.24	[39.65, 40.73]	39.1	37.2-46.3
	Total	42.77	4.29	[41.54, 44.00]	41.5	37.2-55.8
6º	♂	42.30	4.61	[41.20, 43.40]	42.1	35.2-49.5
	♀	41.41	3.34	[40.60, 42.22]	40.6	35.9-47.0

	Total	41.92	4.12	[40.89, 42.95]	41.8	35.2-49.5

		$VO_{2máx}$ absoluto				
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	1.23	0.23	[1.17, 1.29]	1.2	0.8-1.9
	♀	1.30	0.35	[1.22, 1.38]	1.2	0.9-2.4
	Total	1.27	0.30	[1.18, 1.36]	1.2	0.8-2.4
2º	♂	1.39	0.31	[1.32, 1.46]	1.3	1.0-2.3
	♀	1.35	0.24	[1.29, 1.41]	1.3	1.0-2.3
	Total	1.37	0.28	[1.30, 1.44]	1.3	1.0-2.3
3º	♂	1.58	0.32	[1.50, 1.66]	1.6	1.0-2.4
	♀	1.33	0.32	[1.25, 1.41]	1.2	1.0-1.9
	Total	1.49	0.34	[1.39, 1.59]	1.5	1.0-2.4
4º	♂	1.67	0.36	[1.58, 1.76]	1.5	1.1-2.7
	♀	1.67	0.37	[1.58, 1.76]	1.6	1.1-2.6
	Total	1.67	0.36	[1.58, 1.76]	1.6	1.1-2.7
5º	♂	1.76	0.36	[1.67, 1.85]	1.7	1.2-3.1
	♀	1.76	0.35	[1.68, 1.84]	1.8	1.2-2.5
	Total	1.76	0.35	[1.66, 1.86]	1.7	1.2-3.1
6º	♂	1.94	0.33	[1.86, 2.02]	1.9	1.4-2.8
	♀	1.83	0.37	[1.74, 1.92]	1.9	1.0-2.6
	Total	1.90	0.35	[1.81, 1.99]	1.9	1.0-2.8

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

4.2.2. Comparación de la capacidad aeróbica entre niños y niñas

En las Tablas 30 y 31 se indican los resultados del contraste de hipótesis mediante el estadístico *U* de Mann-Whitney o *t* de Student (en función del cumplimiento o no del supuesto de normalidad), para las puntuaciones del Course Navette así como para la capacidad aeróbica entre niños y niñas. Así, tanto para el número de vueltas como para la distancia recorrida, encontramos significación estadística al comparar de manera global el género masculino con el femenino (U = 14849.0; Z = -2.021; p = .043); siendo el tamaño efecto entre variables pequeño (r = 0.11). Del mismo modo, fueron encontradas diferencias significativas al comparar niños y niñas entre los distintos cursos académicos; concretamente en 3º (U = 144.0; Z = -2.466; p = .014); y en 5º (U = 232.0; Z = -3.546; p = .000); siendo el tamaño de efecto moderado para ambos cursos (3º - r = 0.36; 5º - r = 0.44). No obstante, para el resto de cursos académicos no fue hallada significancia estadística.

Por otra parte, esta significancia encontrada en el número de vueltas y la distancia recorrida también la encontramos, inexorablemente, si atendemos al período del Course Navette en el que se detuvo cada participante, para 3º y 5º de Educación

Primaria y para el total de la muestra. Así, encontramos diferencias entre géneros en 3º (U = 144.0; Z = -2.466; p = .014); en 5º (U = 248.0; Z = -3.380; p = .001); y en el total de participantes (U = 14726.0; Z = -2.163; p = .031). No obstante, el tamaño de efecto fue moderado en 3º (r = 0.35) y 5º (r = 0.42), y pequeño en el total de la muestra (r = 0.11). Por último, cabe destacar que, para el resto de cursos, no fueron obtenidos resultados significativos.

En relación a la capacidad aeróbica, no encontramos significancia estadística para el $VO_{2máx}$ relativo; a excepción de para 3º (t = 2.909; Dif. = 3.193; p = .006*) y 5º curso (U = 206.0; Z = -3.980; p = .000), donde sí encontramos diferencias significativas; siendo el tamaño de efecto grande (d = 0.88) y pequeño (r = 0.21), respectivamente. En esta línea, para el para el $VO_{2máx}$ absoluto, sí encontramos diferencias significativas entre ambos sexos en 3º (U = 143.0; Z = -2.481; p = .013); donde el tamaño de efecto fue moderado (r = 0.36). Contrariamente, en el resto de cursos académicos, así como de manera general, no encontramos diferencias significativas.

Tabla 30.
Comparaciones de los resultados del test Course Navette y de la capacidad aeróbica entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney.

			CN (Vueltas)		
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	401.5	-1.115	.265	-
2º	♂ *vs* ♀	549.5	-0.132	.895	-
3º	♂ *vs* ♀	144.0	-2.466	.014*	0.36
4º	♂ *vs* ♀	502.0	-0.741	.458	-
5º	♂ *vs* ♀	232.0	-3.546	.000*	0.44
6º	♂ *vs* ♀	408.0	-0.857	.391	-
Total	♂ *vs* ♀	14849.0	-2.021	.043*	0.11
			CN (Período)		
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	421.0	-0.863	.388	-
2º	♂ *vs* ♀	550.5	-0.121	.904	-
3º	♂ *vs* ♀	148.5	-2.389	.017*	0.35
4º	♂ *vs* ♀	502.0	-0.749	.454	-
5º	♂ *vs* ♀	248.0	-3.380	.001*	0.42
6º	♂ *vs* ♀	408.0	-0.862	.389	-
Total	♂ *vs* ♀	14726.5	-2.163	.031*	0.11
			CN (Distancia)		
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	401.5	-1.115	.265	-
2º	♂ *vs* ♀	549.5	-0.132	.895	-

3º	♂ *vs* ♀	144.0	-2.466	.014*	0.36
4º	♂ *vs* ♀	502.0	-0.741	.458	-
5º	♂ *vs* ♀	232.0	-3.546	.000*	0.44
6º	♂ *vs* ♀	408.0	-0.857	.391	-
Total	♂ *vs* ♀	14849.0	-2.021	.043*	0.11

		$VO_{2máx}$ relativo			
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	408.0	-1.091	.275	-
2º	♂ *vs* ♀	511.0	-0.632	.527	-
4º	♂ *vs* ♀	455.5	-1.355	.175	-
5º	♂ *vs* ♀	206.0	-3.985	.000*	0.21
6º	♂ *vs* ♀	421.5	-0.670	.503	-
Total	♂ *vs* ♀	15673.0	-1.213	.225	-

		$VO_{2máx}$ absoluto			
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	448.5	-0.444	.657	-
2º	♂ *vs* ♀	541.0	-0.239	.811	-
3º	♂ *vs* ♀	143.0	-2.481	.013*	0.36
4º	♂ *vs* ♀	558.5	-0.031	.975	.
5º	♂ *vs* ♀	486.0	-0.082	.935	-
Total	♂ *vs* ♀	14917.5	-1.951	.051	-

*$p < .05$.

Tabla 31.

Comparaciones de la capacidad aeróbica entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student.

		$VO_{2máx}$ relativo							
Curso	**Género**	***F***	***p***	***t***	***gl***	**Dif.**	***p***	**$IC_{95\%}$**	***d***
3º	♂ *vs* ♀	6.037	.018*	2.909	45	3.193	.006*	[0.982, 5.403]	0.88

		$VO_{2máx}$ absoluto							
Curso	**Género**	***F***	***p***	***t***	***gl***	**Dif.**	***p***	**$IC_{95\%}$**	***d***
6º	♂ *vs* ♀	0.223	.639	1.312	60	0.118	.194	[-0.062, 0.298]	-

*p < .05.

4.2.3. Frecuencias de los participantes en situación de riesgo cardiovascular

Respecto al riesgo cardiovascular y tomando como referencia los puntos de corte establecidos por Ruiz et al. (2016), observamos que un 14.6% de la muestra se encuentra en situación de riesgo cardiovascular. En cuanto al género, observamos que el 26.3% de los niños se halla en situación de riesgo; no obstante, no encontramos a ninguna participante del género femenino que estuviese en dicha situación (Tabla 32).

Tabla 32.
Frecuencia de los participantes en relación al riesgo cardiovascular en relación al $VO_{2máx}$ relativo.

Curso	Género	Riesgo cardiovascular (Ruiz et al. 2016)					
		Con riesgo			Sin riesgo		
		n	%	$IC_{95\%}$	*n*	%	$IC_{95\%}$
Total	♂	54	26.3	[14.6, 38.0]	151	73.7	[66.7, 80.7]
	♀	-	-	-	205	100.0	-
	Total	54	14.6	[5.2, 24.0]	356	85.4	[81.7, 89.1]

4.2.4. Probabilidad de presentar riesgo cardiovascular en función del género

A continuación, se muestran los análisis de regresión logística binaria, para hallar la probabilidad de presentar riesgo cardiovascular en función de ser niño o niña (Tabla 33), de acuerdo con los puntos de corte ofrecidos por Ruiz et al. (2016).

En esta línea, como es posible visualizar, encontramos unas diferencias muy grandes a la hora de presentar o de no presentar riesgo cardiovascular; no obstante, estos resultados vienen explicados por el hecho de no haber encontrado niñas en situaciones de riesgo.

Tabla 33.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo al riesgo cardiovascular (Ruiz et al., 2016), para el total de participantes.

Paso 1 (a)		Regresión logística binaria (♂ vs ♀)			
	Variables	β	Sig.	Exp (β)	$IC_{95\%}$
	Riesgo cardiovascular	20.175	.995	577719515.2	-
Constante		-19.146	.995	0.000	

*p < .05.

4.3. Resultados del nivel de AF de los escolares

4.3.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias del nivel de AF

Como podemos advertir en la tabla 34, se muestran los estadísticos descriptivos referidos tanto a los resultados del PAQ-C; de manera global y estratificando por género. Así, podemos observar que los resultados fueron ligeramente más altos para los niños (M = 2.21 ± 0.49; $IC_{95\%}$ = [2.14, 2.28]) que para las niñas (M = 2.08 ± 0.41; $IC_{95\%}$ = [2.02, 2.14]).

Tabla 34.
Descriptivos del nivel de AF de la muestra global y en función del género.

		M	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
PAQ-C (Puntuación)	♂	2.21	0.49	[2.14, 2.28]	2.1	1.0-3.9
	♀	2.08	0.41	[2.02, 2.14]	2.1	1.0-3.1
	Total	2.15	0.46	[2.10, 2.20]	2.1	1.0-3.9

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

Al estratificar los resultados por curso académico y género, podemos observar que, para el género masculino, la puntuación más alta fue para los participantes de 4º de Educación Primaria ($M = 2.39 \pm 0.60$; $IC_{95\%} = [2.2, 2.6]$); mientras que la más baja para los alumnos de 2º de Educación Primaria ($M = 2.05 \pm 0.31$; $IC_{95\%} = [1.9, 2.2]$). En el caso de las niñas, los resultados más elevados fueron para las niñas de 6º curso ($M = 2.21 \pm 0.35$; $IC_{95\%} = [2.1, 2.4]$); mientras que los más bajos fueron para las participantes de 2º curso ($M = 1.93 \pm 0.38$; $IC_{95\%} = [1.8, 2.1]$) (Tabla 35).

Tabla 35.
Descriptivos del nivel de AF en función del curso académico y del género.

		PAQ-C (Puntuación)				
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	2.06	0.31	[1.9, 2.2]	2.0	1.4-2.7
	♀	2.02	0.41	[1.9, 2.2]	2.1	1.0-2.8
	Total	2.04	0.37	[1.9, 2.1]	2.1	1.0-2.8
2º	♂	2.05	0.31	[1.9, 2.2]	2.0	1.6-2.9
	♀	1.93	0.38	[1.8, 2.1]	2.0	1.0-2.6
	Total	2.00	0.34	[1.9, 2.1]	2.0	1.0-2.9
3º	♂	2.17	0.46	[2.0, 2.3]	2.1	1.2-3.4
	♀	1.98	0.38	[1.8, 2.2]	1.9	1.4-2.9
	Total	2.10	0.44	[2.0, 2.2]	2.1	1.2-3.4
4º	♂	2.39	0.60	[2.2, 2.6]	2.2	1.4-3.9
	♀	2.14	0.49	[2.0, 2.3]	2.2	1.4-3.1
	Total	2.26	0.56	[2.1, 2.4]	2.2	1.4-3.9
5º	♂	2.27	0.53	[2.1, 2.4]	2.3	1.0-3.8
	♀	2.17	0.38	[2.0, 2.3]	2.1	1.6-3.0
	Total	2.24	0.48	[2.1, 2.4]	2.2	1.0-3.0
6º	♂	2.30	0.56	[2.1, 2.5]	2.2	1.2-3.8
	♀	2.21	0.35	[2.1, 2.4]	2.2	1.6-2.8
	Total	2.26	0.48	[2.1, 2.4]	2.2	1.2-3.8

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

4.3.2. Comparación del nivel de AF entre niños y niñas

En las Tablas 36 y 37, podemos visualizar las diferencias para la puntuación media del PAQ-C entre chicos y chicas, a través del contraste de hipótesis mediante el estadístico *U* de Mann-Whitney para distribuciones carentes de normalidad, así como el estadístico *t* de Student para distribuciones normales. De esta manera, encontramos significación estadística al comparar ambos géneros globalmente (U = 14501.0; Z = -2.365; p = .018); siendo el tamaño efecto entre variables pequeño (r = 0.12).

Por el contrario, no fueron encontradas diferencias significativas al comparar niños y niñas entre los distintos cursos académicos (Tablas 36 y 37).

Tabla 36.
Comparaciones del nivel de AF entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney.

		PAQ-C (Puntuación)			
Curso	**Género**	***U***	***Z***	***p***	***r***
2º	♂ *vs* ♀	502.0	-0.732	.464	-
4º	♂ *vs* ♀	458.5	-1.289	.197	-
Total	♂ *vs* ♀	14501.0	-2.365	.018*	0.12

*p < .05.

Tabla 37.
Comparaciones del nivel de AF entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student.

		PAQ-C (Puntuación)							
Curso	**Género**	***F***	***p***	***t***	***gl***	**Dif.**	***p***	**$IC_{95\%}$**	***d***
1º	♂ *vs* ♀	1.793	.186	0.372	60	0.035	.711	[-0.152, 0.222]	-
3º	♂ *vs* ♀	0.275	.602	1.481	45	0.194	.145	[-0.070, 0.457]	-
5º	♂ *vs* ♀	1.140	.290	0.827	63	0.102	.411	[-0.145, 0.350]	-
6º	♂ *vs* ♀	3.880	.053	0.692	60	0.086	.492	[-0.162, 0.333]	-

*p < .05.

4.3.3. Frecuencias de los sujetos en riesgo de padecer síndrome metabólico

En relación al riesgo de padecer síndrome metabólico y considerando los puntos de corte establecidos por Voss et al. (2013), observamos que un 92.4% de la muestra se halla en riesgo de padecer síndrome metabólico. Estratificando por género, encontramos que el 90.7% de los niños se encontraba en dicha situación; siendo superior el número de niñas en riesgo de padecer dicho síndrome (94.5%) (Tabla 38).

Tabla 38.
Frecuencia de los participantes en relación al riesgo de síndrome metabólico en relación al nivel de AF.

Curso	Género	Riesgo de síndrome metabólico (Voss et al., 2013)					
		Con riesgo			Sin riesgo		
		n	%	$IC_{95\%}$	*n*	%	$IC_{95\%}$
Total	♂	186	90.7	[86.5, 94.9]	19	9.3	[-3.8, 22.4]
	♀	156	94.5	[90.9, 98.1]	9	5.5	[-9.4, 20.4]
	Total	342	92.4	[89.6, 95.2]	28	7.6	[-2.2, 17.4]

4.3.4. Probabilidad de presentar riesgo de síndrome metabólico en función del género

En este apartado, se recogen los análisis realizados mediante regresión logística binaria, para determinar la probabilidad de presentar riesgo de síndrome metabólico, en referencia a los puntos de corte proporcionados por Voss et al. (2013).

En consonancia con lo expuesto previamente, como se puede avistar, encontramos una menor probabilidad del género masculino sobre el femenino, a la hora de no padecer riesgo de síndrome metabólico; no obstante, estas diferencias no fueron significativas (Exp (β) = 0.565; p = .173; $IC_{95\%}$ = [0.248, 1.284]) (Tabla 39).

Tabla 39.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo al riesgo de padecer síndrome metabólico (Voss et al., 2013), para el total de participantes.

Paso 1 (a)		Regresión logística binaria (♂ vs ♀)			
	Variables	β	Sig.	Exp (β)	$IC_{95\%}$
	Riesgo de padecer síndrome metabólico	-0.571	.173	0.565	[0.248, 1.284]
Constante		-1.710	.004	0.181	

*p < .05.

4.4. Resultados de la adherencia a la DM de los escolares

4.4.1. Estadísticos descriptivos y frecuencias de la adherencia a la DM

En cuanto a los resultados para la adherencia a la DM, en la Tabla 40 pueden ser observadas las puntuaciones del índice KIDMED, para niños, niñas y para el total de participantes. En esta línea, se halló una mejor adherencia a la DM en los chicos (M = 6.6 ± 2.1; $IC_{95\%}$ = [6.3, 6.9]) que en chicas (M = 5.4 ± 2.2; $IC_{95\%}$ = [5.0, 5.7]).

Tabla 40.
Descriptivos de la puntuación del índice KIDMED de la muestra global y en función del género.

	Género	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
KIDMED (Puntuación)	♂	6.6	2.1	[6.3, 6.9]	7	1-10
	♀	5.4	2.2	[5.4, 5.7]	5	1-11
	Total	6.2	2.1	[6.0, 6.4]	6	0-11

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

Por otra parte, al separar los resultados por curso académico y sexo, se obtuvieron los siguientes resultados: en el género masculino, los resultados más altos correspondieron a los participantes del 1º curso (M = 7.0 ± 1.7; $IC_{95\%}$ = [6.4, 7.6]); siendo los más bajos los obtenidos por los participantes de 3º de Educación Primaria (M = 5.4 ± 2.2; $IC_{95\%}$ = [4.6, 6.1]). Haciendo referencia al género femenino, las puntuaciones más altas fueron para las participantes de 6º curso (M = 6.7 ± 2.0; $IC_{95\%}$ = [6.0, 7.5]); mientras que las más bajas se encontraron en 5º curso (M = 5.4 ± 1.9; $IC_{95\%}$ = [4.7, 6.2]) (Tabla 41).

Tabla 41.
Descriptivos del nivel de adherencia a la DM en función del curso académico y del género.

		KIDMED (Puntuación)				
Curso	**Género**	***M***	***DT***	**$IC_{95\%}$**	***Mdn***	**Mín-Máx**
1º	♂	7.0	1.7	[6.4, 7.6]	7	4-11
	♀	6.4	2.0	[5.8, 7.1]	7	3-11
	Total	6.7	1.8	[6.2, 7.1]	7	3-11
2º	♂	6.6	2.2	[5.9, 7.3]	7	1-10
	♀	6.0	2.1	[5.3, 6.7]	6	0-9
	Total	6.3	2.1	[5.8, 6.8]	6	0-10
3º	♂	5.4	2.2	[4.6, 6.1]	5	1-11
	♀	6.4	2.0	[5.4, 7.3]	6	3-10
	Total	5.7	2.1	[5.1, 6.3]	6	1-11
4º	♂	6.1	2.4	[5.3, 6.9]	6	1-9
	♀	6.7	2.2	[5.9, 7.4]	7	1-11
	Total	6.4	2.3	[5.8, 6.9]	7	1-11
5º	♂	5.5	1.7	[4.9, 6.0]	5	1-9
	♀	5.4	1.9	[4.7, 6.2]	6	2-8
	Total	5.5	1.8	[5.0, 5.9]	6	1-9
6º	♂	6.4	2.2	[5.6, 7.1]	6	0-10
	♀	6.7	2.0	[6.0, 7.5]	7	0-11
	Total	6.5	2.1	[6.0, 7.0]	7	0-10

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

En relación a las frecuencias obtenidas atendiendo a las diferentes categorías de adherencia a la DM, se obtienen resultados semejantes, aunque ligeramente mejores para los niños (baja – 8.8%; moderada – 64.9%; alta – 26.3%), que para las niñas (baja – 9.1%; moderada – 64.9%; alta – 25.5%) (Tabla 42).

Tabla 42.
Frecuencia del nivel de adherencia a la DM de la muestra global y en función del género.

		Adherencia a la DM								
	Género	**Baja (≤ 3)**			**Moderada (4-7)**			**Alta (≥ 8)**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
KIDMED (Categorías)	♂	18	8.8	[-4.3, 21.9]	133	64.9	[56.8, 73.0]	54	26.3	[14.6, 38.0]
	♀	15	9.1	[-5.5, 23.7]	108	65.5	[56.5, 74.5]	42	25.5	[12.3, 38.7]
	Total	33	8.9	[-0.8, 18.6]	241	65.1	[59.1, 71.1]	96	25.9	[17.1, 34.7]

Asimismo, al exponer los resultados divididos de acuerdo al curso académico y al género (Tabla 43), obtenemos que, para el sexo masculino, los mejores resultados fueron para los participantes de 1º de Educación Primaria (19.3%); en contraposición, los resultados más inferiores se encontraron en 3º (8.5%). En cuanto al sexo femenino, las puntuaciones más altas se correspondieron con 4º curso (16.4%); siendo las más bajas halladas para las participantes de 5º (7.7%).

Tabla 43.
Frecuencia del nivel de adherencia a la DM en función del curso académico y del género.

		Adherencia a la DM								
Curso	**Género**	**Baja (≤ 3)**			**Moderada (4-7)**			**Alta (≥ 8)**		
		n	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
1º	♂	-	-	-	18	29.0	[8.0, 50.0]	12	19.3	[-3.0, 41.6]
	♀	2	3.2	[-21.2, 27.6]	24	38.7	[19.2, 58.2]	6	9.7	[-14.0, 33.4]
	Total	2	3.2	[-21.2, 27.6]	42	67.7	[53.6, 81.8]	18	29	[8.0, 50.0]
2º	♂	3	4.5	[-19.0, 28.0]	20	29.9	[9.8, 50.0]	12	17.9	[-3.8, 39.6]
	♀	3	4.5	[-19.0, 28.0]	21	31.3	[11.5, 51.1]	8	12.0	[-10.5, 34.5]
	Total	6	9	[-13.9, 31.9]	41	61.2	[46.3, 76.1]	20	29.9	[9.8, 50.0]
3º	♂	4	8.5	[-18.8, 35.8]	22	46.8	[25.9, 67.7]	4	8.5	[-18.8, 35.8]
	♀	1	2.1	[-26.0, 30.2]	12	25.5	[0.8, 50.2]	4	8.5	[-18.8, 35.8]
	Total	5	10.6	[-16.4, 37.6]	34	72.3	[57.3, 87.3]	8	17	[-9.0, 43.0]
4º	♂	4	5.9	[-17.2, 29.0]	18	26.9	[6.4, 47.4]	11	16.4	[-5.5, 38.3]
	♀	3	4.5	[-19.0, 28.0]	20	29.8	[9.8, 49.8]	11	16.4	[-5.5, 38.3]
	Total	7	10.4	[-12.2, 33.0]	38	56.7	[40.9, 72.5]	22	32.8	[13.2, 52.4]

5º	♂	5	7.7	[-15.7, 31.1]	32	49.2	[31.9, 66.5]	4	6.2	[-17.4, 29.8]
	♀	5	7.7	[-15.7, 31.1]	15	23.1	[1.8, 44.4]	4	6.2	[-17.4, 29.8]
	Total	10	15.4	[-7.0, 37.8]	47	72.3	[59.5, 85.1]	8	12.3	[-10.5, 35.1]
6º	♂	2	3.2	[-21.2, 27.6]	23	37.1	[17.4, 56.8]	11	17.8	[-4.8, 40.4]
	♀	1	1.6	[-23.0, 26.2]	16	25.8	[4.4, 47.2]	9	14.5	[-8.5, 37.5]
	Total	3	4.8	[-19.4, 29.0]	39	62.9	[47.7, 78.1]	20	32.3	[11.8, 52.8]

4.4.2. Comparación de la adherencia a la DM de niños y niñas

A continuación, es posible observar la comparación de los resultados obtenidos en el índice KIDMED entre chicos y chicas, mediante el estadístico *U* de Mann-Whitney, para distribuciones que no cumplieron el supuesto de normalidad; así como *t* de Student, para las distribuciones que sí cumplieron dicho supuesto. En esta línea, no fueron encontradas diferencias significativas al comparar niños y niñas entre los distintos cursos académicos (Tablas 44 y 45).

Tabla 44.
Comparaciones de la puntuación del índice KIDMED entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico U de Mann-Whitney.

Curso	Género	KIDMED (Puntuación)			
		U	***Z***	***p***	***r***
1º	♂ *vs* ♀	390.5	-1.286	.198	-
4º	♂ *vs* ♀	491.5	-0.880	.379	-
6º	♂ *vs* ♀	412.0	-0.814	.416	-
Total	♂ *vs* ♀	16197.5	-0.707	.479	-

*p < .05.

Tabla 45.
Comparaciones de la adherencia a la DM entre el género, en función del curso académico, mediante el estadístico t de Student.

		KIDMED (Puntuación)							
Curso	**Género**	***F***	***p***	***t***	***gl***	**Dif.**	***p***	**$IC_{95\%}$**	***d***
2º	♂ *vs* ♀	0.104	.748	1.172	65	0.603	.246	[-0.425, 1.630]	-
3º	♂ *vs* ♀	0.029	.865	-1.546	45	-0.986	.129	[-2.272, 0.299]	-
5º	♂ *vs* ♀	0.323	.572	0.102	63	0.047	.919	[0.460, 0.873]	-

*p < .05.

Por otra parte, como se puede visualizar en la Tabla 46, tampoco fueron encontradas diferencias significativas al comparar ambos sexos, de acuerdo a las categorías de adherencia a la DM, ni estratificando por género, ni a nivel global.

Tabla 46.
Comparación entre las categorías de adherencia a la DM y género (a nivel global y estratificando por curso académico) de los participantes, mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2).

		Adherencia a la DM (Baja, Moderada, Alta)				
Curso	**Género**	χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
1º	♂ *vs* ♀	4.798	2	.091	-	-
2º	♂ *vs* ♀	0.691	2	.708	-	-
3º	♂ *vs* ♀	1.240	2	.538	-	-
4º	♂ *vs* ♀	0.233	2	.890	-	-
5º	♂ *vs* ♀	1.828	2	.401	-	-
6º	♂ *vs* ♀	0.182	2	.913	-	-
Total	♂ *vs* ♀	0.042	2	.979	-	-

*p<0.05.

4.4.3. Descriptivos y frecuencias de las variables en función de las distintas categorías de adherencia a la DM

A continuación, se exponen los estadísticos descriptivos en función de la categoría de la adherencia a la DM; tanto de manera global, como estratificando por género. Así, observamos cómo los participantes con alta adherencia a la DM realizaron más vueltas, se detuvieron en un período más alto y recorrieron más metros (n.º vueltas – M = 20.9 ± 12.1; $IC_{95\%}$ = [18.48, 23.32], n.º de período – M = 2.29 ± 1.28; $IC_{95\%}$ = [1.85, 2.73], distancia recorrida – M = 317.0 ± 209.8; $IC_{95\%}$ = [245.4, 388.6]), que aquellos que presentaron baja adherencia a la DM (n.º vueltas – M = 15.9 ± 10.5; $IC_{95\%}$ = [12.32, 19.48], n.º de período – M = 2.29 ± 1.28; $IC_{95\%}$ = [1.85, 2.73], distancia recorrida – M = 317.0 ± 209.8; $IC_{95\%}$ = [245.4, 388.6]); siendo también este patrón de superioridad verificado, tanto en el género masculino y en el femenino (Tabla 47).

En referencia al $VO_{2máx}$ relativo, se obtuvieron valores más elevados en los participantes con alta adherencia (M = 45.70 ± 4.25; $IC_{95\%}$ = [44.84, 46.56]), frente a aquellos con baja adherencia (M = 43.62 ± 3.96; $IC_{95\%}$ = [42.22, 45.02]); ocurriendo también esta situación en el género masculino como en el femenino. Por otra parte, para el $VO_{2máx}$ absoluto se hallaron, igualmente, valores superiores en la muestra con alta adherencia (M = 1.64 ± 0.44; $IC_{95\%}$ = [1.55, 1.73]), frente a aquellos con baja

adherencia (M = 1.56 ± 0.41; $IC_{95\%}$ = [1.41, 1.71]); siendo así también en el género femenino. No obstante, como podemos observar en la siguiente tabla, el género masculino presentó valores más elevados en los participantes de baja adherencia frente a aquellos con alta adherencia (Tabla 47).

Por otra parte, en cuanto a la puntuación obtenida en el PAQ-C, los resultados fueron ligeramente superiores en los participantes con alta adherencia a la DM (M = 2.25 ± 0.49; $IC_{95\%}$ = [2.15, 2.35]), frente a aquellos con baja adherencia (M = 1.91 ± 0.46; $IC_{95\%}$ = [1.77, 2.05]); siendo encontrada la misma situación tanto en el género masculino como en el femenino (Tabla 47).

Tabla 47.
Descriptivos de edad, IMC, resultados del test Course Navette, $VO_{2máx}$, nivel de AF, en función de la adherencia a la DM.

Variable	Género	Adherencia	*M*	*DT*	$IC_{95\%}$	*Mdn*	Mín-Máx
Edad (años)	♂	*Baja*	9.1	1.3	[8.5, 9.7]	9	7-11
		Moderada	8.9	1.8	[8.6, 9.2]	9	6-12
		Alta	8.5	1.9	[8.0, 9.0]	9	6-12
	♀	*Baja*	8.7	1.7	[7.8, 9.6]	9	6-11
		Moderada	8.4	1.8	[8.1, 8.7]	8	6-13
		Alta	8.7	1.8	[8.1, 9.3]	9	6-11
	Total	*Baja*	8.9	1.5	[8.4, 9.4]	9	6-11
		Moderada	8.7	1.8	[8.5, 8.9]	9	6-12
		Alta	8.6	1.8	[8.2, 9.0]	9	6-12
IMC (kg/m^2)	♂	*Baja*	20.00	4.32	[17.85, 22.15]	19.9	14.3-30.9
		Moderada	18.88	3.39	[18.30, 19.46]	17.9	14.5-35.7
		Alta	18.90	3.70	[17.89, 19.91]	17.8	13.9-30.3
	♀	*Baja*	18.20	3.77	[16.11, 20.29]	16.4	14.1-26.9
		Moderada	18.83	3.69	[18.13, 19.53]	17.9	12.9-30.1
		Alta	20.25	4.36	[18.89, 21.61]	19.5	14.4-36.6
	Total	*Baja*	19.18	4.12	[17.72, 20.64]	18.1	14.1-30.96
		Moderada	18.86	3.52	[18.41, 19.31]	17.9	12.9-35.7
		Alta	19.49	4.04	[18.67, 20.31]	18.4	13.9-36.6
CN (Vueltas)	♂	*Baja*	16.2	12.8	[10.29, 22.11]	11	3-41
		Moderada	20.8	14.2	[18.39, 23.21]	16	3-72
		Alta	22.9	13.6	[19.27, 26.53]	18	4-52
	♀	*Baja*	15.4	7.2	[11.76, 19.04]	13	6-32
		Moderada	16.5	10.0	[14.61, 18.39]	13	3-49
		Alta	18.4	9.4	[15.56, 21.24]	16	5-49
	Total	*Baja*	15.9	10.5	[12.32, 19.48]	12	3-41
		Moderada	18.9	12.6	[17.31, 20.49]	14	3-72
		Alta	20.9	12.1	[18.48, 23.32]	16	4-52
CN (Período)	♂	*Baja*	2.28	1.56	[1.56, 3.00]	1.5	0.5-5.5
		Moderada	2.91	1.68	[2.62, 3.20]	2.5	0.5-8.0
		Alta	3.15	1.63	[2.72, 3.58]	2.5	0.5-6.5
		Baja	2.30	0.88	[1.85, 2.75]	2.0	1.0-4.5

	♀	*Moderada*	2.39	1.22	[2.16, 2.62]	2.0	0.5-6.0
		Alta	2.63	1.14	[2.29, 2.97]	2.0	1.0-6.0
	Total	*Baja*	2.29	1.28	[1.85, 2.73]	2.0	0.5-5.5
		Moderada	2.68	1.51	[2.49, 2.87]	2.0	0.5-8.0
		Alta	2.92	1.45	[2.63, 3.21]	2.5	0.5-6.5
CN (Distancia)	♂	*Baja*	324.4	256.4	[206.0, 442.8]	210	60-820
		Moderada	416.5	283.2	[368.4, 464.6]	320	60-1440
		Alta	457.8	271.1	[385.5, 530.1]	360	80-1040
	♀	*Baja*	308.0	143.6	[235.3, 380.7]	260	120-640
		Moderada	329.3	200.5	[291.5, 367.1]	260	60-980
		Alta	367.6	188.1	[310.7, 424.5]	320	100-980
	Total	*Baja*	317.0	209.8	[245.4, 388.6]	240	60-820
		Moderada	377.4	252.8	[345.5, 409.3]	280	60-1440
		Alta	418.3	241.4	[370.0, 466.6]	320	80-1040
$VO_{2máx}$ relativo	♂	*Baja*	43.31	4.00	[41.32, 45.30]	43.0	37.2-51.9
		Moderada	45.11	4.20	[44.39, 45.83]	45.0	35.2-56.4
		Alta	46.36	4.53	[45.12, 47.60]	46.9	35.2-55.7
	♀	*Baja*	43.98	4.03	[41.75, 46.21]	43.4	37.2-53.1
		Moderada	44.71	4.14	[43.92, 45.50]	45.1	35.9-55.2
		Alta	44.85	3.74	[42.78, 46.92]	45.3	37.2-52.6
	Total	*Baja*	43.62	3.96	[42.22, 45.02]	43.4	37.2-53.1
		Moderada	44.93	4.17	[44.40, 45.46]	45.0	35.2-56.4
		Alta	45.70	4.25	[44.84, 46.56]	46.9	35.2-55.7
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	*Baja*	1.66	0.40	[1.46, 1.86]	1.6	1.1-2.6
		Moderada	1.60	0.37	[1.54, 1.66]	1.6	1.0-3.1
		Alta	1.62	0.45	[1.50, 1.74]	1.5	0.8-2.8
	♀	*Baja*	1.45	0.40	[1.23, 1.67]	1.4	1.0-2.4
		Moderada	1.50	0.38	[1.43, 1.57]	1.4	1.0-2.5
		Alta	1.66	0.43	[1.42, 1.90]	1.6	1.0-2.6
	Total	*Baja*	1.56	0.41	[1.41, 1.71]	1.5	1.0-2.6
		Moderada	1.56	0.38	[1.55, 1.73]	1.5	0.9-3.1
		Alta	1.64	0.44	[1.55, 1.73]	1.6	0.8-2.8
PAQ-C (Puntuación)	♂	*Baja*	1.84	0.53	[1.58, 2.10]	1.9	1.0-2.6
		Moderada	2.23	0.45	[2.15, 2.31]	2.2	1.2-3.8
		Alta	2.29	0.52	[2.15, 2.43]	2.1	1.4-3.9
	♀	*Baja*	1.99	0.37	[1.79, 2.19]	2.0	1.5-2.6
		Moderada	2.04	0.40	[1.96, 2.12]	2.1	1.0-3.1
		Alta	2.21	0.45	[2.07, 2.35]	2.2	1.1-2.9
	Total	*Baja*	1.91	0.46	[1.77, 2.05]	1.9	1.0-2.6
		Moderada	2.14	0.44	[2.08, 2.20]	2.1	1.0-3.8
		Alta	2.25	0.49	[2.15, 2.35]	2.2	1.1-3.9

M = Media; *DT* = Desviación típica; $IC_{95\%}$ = Intervalos de confianza al 95%; *Mdn* = Mediana; Mín-Máx = Mínimo-Máximo.

En la misma línea, dentro esta sección, aparecen las frecuencias y porcentajes de las distintas variables (sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular y riesgo de síndrome metabólico), en función de la categoría de adherencia a la DM; a nivel general, así como segmentado por sexo (Tabla 48).

Tabla 48.
Descriptivos de sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular y riesgo de síndrome metabólico, en función de la adherencia a la DM.

			Sobrecarga ponderal					
			Sin sobrecarga ponderal			Con sobrecarga ponderal		
Criterio	**Género**	**Adherencia**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
Kuczmarski et al. (2002)	♂	*Baja*	9	8.0	[-9.7, 25.7]	9	9.8	[-9.6, 29.2]
		Moderada	73	64.6	[53.6, 75.6]	60	65.2	[53.1, 77.3]
		Alta	31	27.4	[11.7, 43.1]	23	25.0	[7.3, 42.7]
	♀	*Baja*	12	13.0	[-6.0, 32.0]	3	4.1	[-18.3, 26.5]
		Moderada	64	69.6	[58.3, 80.9]	44	60.3	[45.8, 74.8]
		Alta	16	17.4	[-1.2, 36.0]	26	35.6	[17.2, 54.0]
	Total	*Baja*	21	10.2	[-2.7, 23.1]	12	7.3	[-7.4, 22.0]
		Moderada	137	66.8	[58.9, 74.7]	104	63.0	[53.7, 72.3]
		Alta	47	22.9	[10.9, 34.9]	49	29.7	[16.9, 42.5]
De Onis et al. (2007)	♂	*Baja*	6	6.4	[-13.2, 26.0]	12	10.8	[-6.8, 28.4]
		Moderada	64	68.1	[56.7, 79.5]	69	62.2	[50.8, 73.6]
		Alta	24	25.5	[8.1, 42.9]	30	27.0	[11.1, 42.9]
	♀	*Baja*	11	13.4	[-6.7, 33.5]	4	18.6	[-19.5, 56.7]
		Moderada	59	72.0	[60.5, 83.5]	49	31.6	[18.6, 44.6]
		Alta	12	14.6	[-5.4, 34.6]	30	49.8	[31.9, 67.7]
	Total	*Baja*	17	9.7	[-4.4, 23.8]	16	8.2	[-5.2, 21.6]
		Moderada	123	69.9	[61.8, 78.0]	118	60.8	[52.0, 69.6]
		Alta	36	20.5	[7.3, 33.7]	60	30.9	[19.2, 42.6]
Fernández et al. (2007)	♂	*Baja*	11	8.3	[-8.0, 24.6]	7	9.6	[-12.2, 31.4]
		Moderada	86	65.2	[55.1, 75.3]	47	64.4	[50.7, 78.1]
		Alta	35	26.5	[11.9, 41.1]	19	26.0	[6.3, 45.7]
	♀	*Baja*	12	10.4	[-6.9, 27.7]	3	6.0	[-20.9, 32.9]
		Moderada	74	64.3	[53.4, 75.2]	34	68.0	[52.3, 83.7]
		Alta	29	25.2	[9.4, 41.0]	13	26.0	[2.2, 49.8]
	Total	*Baja*	23	9.3	[-2.6, 21.2]	10	8.1	[-8.8, 25.0]
		Moderada	160	64.8	[57.4, 72.2]	81	65.9	[55.6, 76.2]
		Alta	64	25.9	[15.2, 36.6]	32	26.0	[10.8, 41.2]
Cole y Lobstein (2012)	♂	*Baja*	8	6.7	[-10.6, 24.0]	10	11.8	[-8.2, 31.8]
		Moderada	80	66.7	[56.4, 77.0]	53	62.4	[49.4, 75.4]
		Alta	32	26.7	[11.4, 42.0]	22	25.9	[7.6, 44.2]
	♀	*Baja*	12	13.2	[-6.0, 32.4]	3	4.1	[-18.3, 26.5]
		Moderada	64	70.3	[59.1, 81.5]	44	59.5	[45.0, 74.0]
		Alta	15	16.5	[-2.3, 35.3]	27	36.5	[18.3, 54.7]
	Total	*Baja*	20	9.5	[-3.4, 22.4]	13	8.2	[-6.7, 23.1]
		Moderada	144	68.2	[60.6, 75.8]	97	61.0	[51.3, 70.7]
		Alta	47	22.3	[10.4, 34.2]	49	30.8	[17.9, 43.7]

			Riesgo cardiovascular					
			Sin riesgo			Con riesgo		
Criterio	**Género**	**Adherencia**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
Ruiz et al. (2016)	♂	*Baja*	11	7.3	[-8.1, 22.7]	7	13.0	[-11.9, 37.9]
		Moderada	97	64.2	[54.7, 73.7]	36	66.7	[51.3, 82.1]
		Alta	43	28.5	[15.0, 42.0]	11	20.4	[-3.4, 44.2]
	♀	*Baja*	15	100.0	-	-	-	-

		Moderada	108	100.0	-	-	-	-
		Alta	42	100.0	-	-	-	-
	Total	*Baja*	26	8.2	[-2.3, 18.7]	7	13.0	[-11.9, 37.9]
		Moderada	205	64.9	[58.4, 71.4]	36	66.7	[51.3, 82.1]
		Alta	85	26.9	[17.5, 36.3]	11	20.4	[-3.4, 44.2]

			Riesgo de síndrome metabólico					
			Sin riesgo			**Con riesgo**		
Criterio	**Género**	**Adherencia**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**	***n***	**%**	**$IC_{95\%}$**
Voss et al. (2013)	♂	*Baja*	-	-	-	18	9.7	[-4.0, 23.4]
		Moderada	12	63.2	[35.9, 90.5]	121	65.1	[56.6, 73.6]
		Alta	7	36.8	[1.1, 72.5]	47	25.3	[12.9, 37.7]
	♀	*Baja*	-	-	-	15	9.6	[-5.3, 24.5]
		Moderada	5	55.6	[12.0, 99.2]	103	66.0	[56.9, 75.1]
		Alta	4	44.4	[-4.3, 93.1]	38	24.4	[10.7, 38.1]
	Total	*Baja*	-	-	-	33	9.6	[-0.5, 19.7]
		Moderada	17	60.7	[37.5, 83.9]	224	65.5	[59.3, 71.7]
		Alta	11	39.3	[10.4, 68.2]	85	24.9	[15.7, 34.1]

4.4.4. Comparación entre las distintas categorías de adherencia a la DM para las variables continuas de estudio

En la Tabla 49, aparecen las comparaciones realizadas entre las distintas categorías de adherencia a la DM (baja, moderada y alta) y las distintas variables continuas de estudio; tanto a nivel global, como separando por sexo. Así, para la muestra total, encontramos diferencias significativas en la puntuación del PAQ-C (H = 11.017; p = .004); en el n.º de vueltas del test Course Navette y la distancia recorrida (H = 6.777; p = .034), así como en el n.º de período (H = 6.477; p = .039); además de en el $VO_{2más}$ relativo (H = 7.309; p = .026). En cuanto al género, en el masculino, se encontró significancia estadística para el PAQ-C (H = 7.780; p = .020) y para el $VO_{2máx}$ relativo (H = 8.350; p = .015). En el caso del género femenino, se hallaron diferencias significativas para el IMC (H = 7.242; p = .027), y para el PAQ-C (H = 6.465; p = .039). De igual modo, cabe destacar que el coeficiente épsilon al cuadrado (ε^2) señaló un tamaño de efecto pequeño en todas las comparaciones que arrojaron significancia estadística.

Tabla 49.
Comparación entre distintas categorías de adherencia a la DM para las distintas variables, en función del total de participantes y estratificando por género.

		Adherencia a la DM (Baja, Moderada, Alta)		
Variable	**Género**	***H***	***p***	ε^2
Edad	♂	2.709	.258	-

(años)	♀	0.966	.617	-
	Total	1.021	.600	-
IMC (kg/m²)	♂	1.205	.547	-
	♀	7.242	.027*	.04
	Total	2.104	.349	-
CN (Vueltas)	♂	4.962	.084	-
	♀	2.924	.232	-
	Total	6.777	.034*	.02
CN (Período)	♂	5.268	.072	-
	♀	2.985	.225	-
	Total	6.477	.039*	.02
CN (Distancia)	♂	4.962	.084	-
	♀	2.924	.232	-
	Total	6.777	.034*	.02
$VO_{2máx}$ relativo	♂	8.350	.015*	.04
	♀	0.677	.713	-
	Total	7.309	.026*	.02
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	0.162	.922	-
	♀	5.686	.058	-
	Total	2.133	.344	-
PAQ-C (Puntuación)	♂	7.780	.020*	.04
	♀	6.465	.039*	.04
	Total	11.071	.004*	.03

*p < .05.

Posteriormente, en las comparaciones *post hoc* entre parejas se encontraron diferencias significativas solamente en algunas variables. Así, en el PAQ-C aparece significancia entre la adherencia baja y alta, tanto a nivel global (U = -70.819; Z = -3.291; p = .003), como en el género masculino (U = -42.713; Z = -2.653; p = .024). Del mismo modo, se halló significancia para el $VO_{2máx}$ relativo entre la adherencia baja y alta; de manera general (U = -55.765; Z = -2.587; p = .029), así como en los niños (U = -44.111; Z = -2.735; p = .019) (Tabla X). Además, es posible vislumbrar que el tamaño de efecto para todas las comparaciones con diferencias significativas fue moderado (Tabla 50).

Tabla 50.
Análisis post hoc con comparaciones pairwise entre distintas categorías de adherencia a la DM para las distintas variables que ofrecieron diferencias significativas.

			Adherencia a la DM (Baja, Moderada, Alta)			
Variable	**Género**	**Categorías**	***U***	***Z***	***p*ǂ**	***r***
IMC (kg/m²)	♀	*Baja-Moderada*	-11.707	-0.889	1.000	-
		Baja-Alta	-31.967	-2.224	.078	-
		Moderada-Alta	-20.259	-2.332	.059	-
CN	*Total*	*Baja-Moderada*	-25.130	-1.268	.615	-

(Vueltas)		*Baja-Alta*	-50.904	-2.362	.055	-
		Moderada-Alta	-25.774	-2.000	.137	-
CN (Período)	*Total*	*Baja-Moderada*	-25.425	-1.296	.585	-
		Baja-Alta	-49.813	-2.336	.058	-
		Moderada-Alta	-24.388	-1.912	.168	-
CN (Distancia)	*Total*	*Baja-Moderada*	-25.130	-1.268	.615	-
		Baja-Alta	-50.904	-2.362	.055	-
		Moderada-Alta	-25.774	-2.000	.137	-
$VO_{2máx}$ relativo	♂	*Baja-Moderada*	-24.991	-1.679	.279	-
		Baja-Alta	-44.111	-2.735	.019*	0.24
		Moderada-Alta	-19.120	-1.999	.137	-
	Total	*Baja-Moderada*	-32.335	-1.631	.309	-
		Baja-Alta	-55.765	-2.587	.029*	0.23
		Moderada-Alta	-23.429	-1.817	.208	-
PAQ-C (Puntuación)	♂	*Baja-Moderada*	-39.474	-2.657	.024*	0.16
		Baja-Alta	-42.713	-2.653	.024*	0.23
		Moderada-Alta	-3.239	-0.339	1.000	-
	♀	*Baja-Moderada*	-6.095	-0.465	1.000	-
		Baja-Alta	-26.624	-1.859	.189	-
		Moderada-Alta	-20.528	-2.371	.053	-
	Total	*Baja-Moderada*	-46.972	-2.373	.053	-
		Baja-Alta	-70.819	-3.291	.003*	0.29
		Moderada-Alta	-23.847	-1.853	.192	-

ǂSignificancia ajustada mediante corrección de Bonferroni; *$p < .05$.

4.4.5. Probabilidad de presentar una determinada adherencia a la DM en función del género

La probabilidad de presentar una determinada categoría de adherencia a la DM, en función del sexo, fue calculada mediante regresión logística binaria. Así, no encontramos diferencias significativas en relación a presentar cierta categoría de adherencia de acuerdo con el género (Tabla 51).

Tabla 51.
Regresión logística binaria entre distintos géneros, atendiendo a las diferentes categorías de adherencia a la DM para el total de participantes.

Paso 1 (a)		**Regresión logística binaria (♂ vs ♀)**			
	Variables	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Baja adherencia	-0.038	.917	0.963	[0.469, 1.974]
Constante		2.379	.000	10.793	
	Moderada adherencia	-0.025	.908	0.975	[0.634, 1.499]
Constante		-0.588	.079	0.555	
	Alta adherencia	0.046	.847	1.047	[0.656, 1.673]
Constante		0.982	.007	2.670	

*p < .05.

4.5. Resultados comunes de las distintas variables de estudio

4.5.1. Comparaciones entre distintas variables categóricas

En esta sección, aparecen los resultados referidos a las comparaciones entre las distintas variables categóricas (Tabla 52). En esta línea, solo se encontraron diferencias significativas entre el riesgo cardiovascular, atendiendo a Ruiz et al. (2016) y el estado nutricional, atendiendo a de Onis et al. (2007) (χ^2 = 10.447; p = .005); siendo el tamaño del efecto pequeño. Asimismo, observamos significancia estadística entre el riesgo cardiovascular y la sobrecarga ponderal; atendiendo tanto a Kuczmarski et al. (2002) (χ^2 = 5.503; p = .019), a de Onis et al. (2007) (χ^2 = 6.560; p = .010), a Fernández et al. (2011) (χ^2 = 6.329; p = .012), y a Cole y Lobstein (2012) (χ^2 = 5.376; p = .020), Asimismo, el tamaño de efecto indicado fue pequeño para todas ellas.

Al hilo de lo anterior, tampoco fueron encontradas diferencias significativas entre el resto de variables.

Tabla 52.
Comparación entre las distintas variables categóricas del total de participantes, mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2).

Variables	**Criterios**	**CN Con riesgo / Sin riesgo (Riesgo cardiovascular)**				
		χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
Criterios IMC (Estado nutricional)	*Kuczmarski et al. (2002)*	6.610	3	.085	-	-
	De Onis et al. (2007)	10.447	2	.005	.168	.005*
	Fernández et al. (2011)	9.102	4	.059	-	-
	Cole & Lobstein (2012)	7.694	4	.103	-	-
Criterios IMC (Sobrecarga ponderal)	*Kuczmarski et al. (2002)*	5.503	1	.019*	.122	.019*
	De Onis et al. (2007)	6.560	1	.010*	.133	.010*
	Fernández et al. (2011)	6.329	1	.012*	.131	.012*
	Cole & Lobstein (2012)	5.376	1	.020*	.121	.020*
PAQ-C (Síndrome metabólico)	*Con riesgo/Sin riesgo*	1.308	1	.253	-	-
KIDMED (Adherencia a la DM)	*Baja/Moderada/Alta*	4.870	2	.088	-	-

Variables	**Criterios**	**PAQ-C Con riesgo / Sin riesgo**

		(Síndrome metabólico)				
		χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
Criterios IMC (Estado nutricional)	*Kuczmarski et al. (2002)*	2.748	3	.432	-	-
	De Onis et al. (2007)	1.066	2	.587	-	-
	Fernández et al. (2011)	1.360	4	.851	-	-
	Cole & Lobstein (2012)	2.885	4	.577	-	-
Criterios IMC (Sobrecarga ponderal)	*Kuczmarski et al. (2002)*	0.358	1	.549	-	-
	De Onis et al. (2007)	0.833	1	.361	-	-
	Fernández et al. (2011)	0.017	1	.898	-	-
	Cole & Lobstein (2012)	0.610	1	.435	-	-
KIDMED (Adherencia a la DM)	*Baja/Moderada/Alta*	4.870	2	.088	-	-

Variables	**Criterios**	**KIDMED Baja/Moderada/Alta (Adherencia a la DM)**				
		χ^2	*gl*	*p*	*V*	*p*
Criterios IMC (Estado nutricional)	*Kuczmarski et al. (2002)*	2.748	3	.432	-	-
	De Onis et al. (2007)	1.066	2	.587	-	-
	Fernández et al. (2011)	2.121	8	.977	-	-
	Cole & Lobstein (2012)	2.885	4	.577	-	-
Criterios IMC (Sobrecarga ponderal)	*Kuczmarski et al. (2002)*	2.722	2	.256	-	-
	De Onis et al. (2007)	5.271	2	.072	-	-
	Fernández et al. (2011)	0.144	2	.931	-	-
	Cole & Lobstein (2012)	3.453	2	.178	-	-

*p < .05.

4.5.2. Probabilidad de presentar sobrecarga ponderal, riesgo cardiovascular, riesgo de síndrome metabólico y cualquier categoría de adherencia a la DM, en función de las distintas variables categóricas

En la Tabla 53, observamos cómo los participantes con sobrecarga ponderal, tienen una probabilidad más alta de padecer riesgo cardiovascular, tanto atendiendo a Kuczmarski et al. (2002) (Exp (β) = 2.001; p = .021; $IC_{95\%}$ = [1.113, 3.600]), como a de Onis et al. (2007) (Exp (β) = 2.204; p = .012; $IC_{95\%}$ = [1.191, 4.078]), a Fernández et al. (2011) (Exp (β) = 2.096; p = .013; $IC_{95\%}$ = [1.168, 3.763]), y a Cole y Lobstein (2012) (Exp (β) = 1.980; p = .022; $IC_{95\%}$ = [1.104, 3.551]). Del mismo modo, para los sujetos con alta adherencia a la DM, se obtuvo un mayor riesgo de padecer sobrecarga ponderal; no obstante, esta mayor probabilidad sólo se produjo atendiendo a de Onis et al. (2007) (Exp (β) = 1.741; p = .022; $IC_{95\%}$ = [1.082, 2.804]) (Tabla 53).

Por otra parte, no se encontró una mayor probabilidad de presentar riesgo cardiovascular, riesgo de síndrome metabólico y cualquier categoría de adherencia a la DM, en función del resto de variables (Tabla 53).

Tabla 53.

Regresión logística binaria entre participantes con sobrecarga ponderal, con riesgo cardiovascular, con riesgo de síndrome metabólico y con diferente categoría de adherencia a la DM, atendiendo a las diferentes variables categóricas.

Paso 1 (a)		**Sobrecarga ponderal (Kuczmarski et al., 2002)**			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo cardiovascular	0.694	.021*	2.001	[1.113, 3.600]
Constante		-1.069	.059	0.344	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo de síndrome metabólico	0.235	.550	1.265	[0.585, 2.734]
Constante		2.143	.001	8.527	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	-0.375	.321	0.687	[0.328, 1.442]
Constante		2.921	.000	18.553	
	Adherencia moderada	-0.167	.446	0.846	[0.551, 1.300]
Constante		0.443	.159	1.557	
	Adherencia alta	0.351	.141	1.420	[0.891, 2.264]
Constante		-0.392	.357	0.675	

Paso 1 (a)		**Sobrecarga ponderal (de Onis et al., 2007)**			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo cardiovascular	0.790	.012*	2.204	[1.191, 4.078]
Constante		0.655	.142	1.925	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo de síndrome metabólico	0.365	.364	1.441	[0.655, 3.166]
Constante		1.978	.001	7.227	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	-0.174	.635	0.841	[0.411, 1.719]
Constante		2.583	.000	13.233	
	Adherencia moderada	-0.402	.068	0.669	[0.434, 1.031]
Constante		-0.038	.910	0.963	
	Adherencia alta	0.555	.022*	1.741	[1.082, 2.804]
Constante		0.249	.492	1.283	

Paso 1 (a)		**Sobrecarga ponderal (Fernández et al., 2011)**			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo cardiovascular	0.740	.013*	2.096	[1.168, 3.763]
Constante		0.576	.235	1.780	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo de síndrome metabólico	-0.054	.898	0.947	[0.415, 2.160]
Constante		2.593	.000	13.370	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	-0.149	.707	0.862	[0.397, 1.873]
Constante		2.573	.000	13.111	
	Adherencia moderada	0.048	.838	1.049	[0.665, 1.653]
Constante		-0.704	.080	0.494	
	Adherencia alta	0.005	.983	1.005	[0.614, 1.647]
Constante		1.040	.017	2.828	

Paso 1 (a)		Sobrecarga ponderal (Cole & Lobstein, 2012)			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo cardiovascular	0.683	.022*	1.980	[1.104, 3.551]
Constante		0.735	.108	2.086	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo de síndrome metabólico	0.306	.436	1.359	[0.628, 2.938]
Constante		2.031	.001	7.623	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	-0.162	.664	0.850	[0.409, 1.766]
Constante		2.581	.000	13.207	
	Adherencia moderada	-0.318	.149	0.728	[0.473, 1.120]
Constante		-0.130	.716	0.878	
	Adherencia alta	0.441	.064	1.554	[0.974, 2.481]
Constante		0.368	.335	1.444	

Paso 1 (a)		Riesgo cardiovascular (Ruiz et al., 2016)			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Riesgo de síndrome metabólico	0.513	.291	1.670	[0.644, 4.332]
Constante		0.786	.400	2.195	
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	0.508	.264	1.661	[0.682, 4.044]
Constante		0.805	.353	2.236	
	Adherencia moderada	0.080	.798	1.083	[0.588, 1.995]
Constante		1.660	.000	5.258	
	Adherencia alta	-0.364	.314	0.695	[0.343, 1.410]
Constante		2.408	.000	11.115	

Paso 1 (a)		Riesgo de síndrome metabólico (Voss et al., 2013)			
	Variable	**β**	**Sig.**	**Exp (β)**	**$IC_{95\%}$**
	Adherencia baja	-18.802	.998	0000	-
Constante		40.005	.998	2.365E+17	-
	Adherencia moderada	-0.206	.610	0.814	[0.369, 1.795]
Constante		2.784	.000	16.185	
	Adherencia alta	0.671	.099	1.956	[0.882, 4.341]
Constante		1.374	.046	3.950	

*$p < .05$.

4.5.3. Correlaciones lineales simples entre las distintas variables continuas de estudio

En este apartado, encontramos las distintas correlaciones lineales simples entre las distintas variables de estudio (Tabla 54). Así, para el total de la muestra, encontramos una correlación negativa fuerte entre IMC–$VO_{2máx}$ relativo (ρ = -.462; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.543, .291]), siendo también encontrada en niños (ρ = -.490; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.378, .588]) y en niñas (ρ = -.425; p = .000; $IC_{95\%}$ = [-.543, .291]).

En contraposición, hallamos una correlación positiva fuerte entre $VO_{2máx}$ absoluto–IMC (ρ = .800; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.760, .834]; resultando también fuerte tanto

en chicos (ρ = .765; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.702, .816]), como en chicas (ρ = .853; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.805, .890]). En esta línea, se encontró correlación positiva moderada entre $VO_{2máx}$ relativo–$VO_{2máx}$ absoluto (ρ = .217; p = .016; $IC_{95\%}$ = [-.312, -.331]), así como para los niños (ρ = -.166; p = .017; $IC_{95\%}$ = [-.296, -.030]) y para las niñas (ρ = .282; p = .000; $IC_{95\%}$ = [-.417, -.135]).

Del mismo modo, también se halló una correlación positiva pequeña entre PAQ-C–$VO_{2máx}$ absoluto (ρ =. 200; p = .000; $IC_{95\%}$ = [.100, .296]); siendo así, tanto en el género masculino (ρ = .201; p = .001; $IC_{95\%}$ = [.066, .329]) como en el femenino (ρ = .187; p = .008; $IC_{95\%}$ = [.035, .330]). Finalmente, también se encontró una correlación positiva pequeña entre KIDMED–PAQ-C, para el total de la muestra (ρ = .162; p = .002; $IC_{95\%}$ = [.061, .260]), para el sexo masculino (ρ = .143; p = .041; $IC_{95\%}$ = [.006, .275]) y para el femenino (ρ = .188; p = .016; $IC_{95\%}$ = [.036, .331]); así como entre KIDMED–$VO_{2máx}$ relativo para el total de la muestra (ρ = .132; p = .010; $IC_{95\%}$ = [.032, .233]), y para niños (ρ = .171; p = .014; $IC_{95\%}$ = [.035, .301]); no siendo indicada, por el contrario, para el sexo femenino.

Tabla 54.
Correlación entre las distintas variables continuas en función del sexo, a través del estadístico no paramétrico rho (ρ) de Spearman.

Variables	Género	$VO_{2máx}$ relativo	$VO_{2máx}$ absoluto	PAQ-C (Puntuación)	KIDMED (Puntuación)
		ρ (Sig.) $IC_{95\%}$	ρ (Sig.) $IC_{95\%}$	ρ (Sig.) $IC_{95\%}$	ρ (Sig.) $IC_{95\%}$
IMC (kg/m^2)	♂	-.490** (p = .000) [.378, .588]	.765** (p = .000) [.702, .816]	.018 (p = .803) [-.119, .155]	-.067 (p = .067) [-.202, .071]
	♀	-.425** (p = .000) [-.543, .291]	.853** (p = .000) [.805, .890]	.125 (p = .110) [-0.028, 0.273]	.135 (p = .085) [-.018, .282]
	Total	-.462** (p = .000) [-.539, .378]	.800** (p = .000) [.760, .834]	.059 (p = .254) [-.043, .160]	.023 (p = .664) [-.079, .125]
$VO_{2máx}$ relativo	♂	-	-.270** (p = .000) [-.393, .138]	.067 (p = .337) [.105, .364]	.171* (p = .014) [.035, .301]
	♀	-	-.487** (p = .000) [-.561, .405]	-.116 (p = .138) [-.264, .037]	.094 (p = .227) [-.060, .243]
	Total	-	-.358** (p = .000) [-.444, .266]	.000 (p = .999) [-.102, .102]	.134* (p = .010) [.032, .233]
$VO_{2máx}$	♂	-	-	.201**	-.031

absoluto				(*p* = .004) [.066, .329]	(*p* = .659) [-.167, .106]
	♀	-	-	.187** (*p* = .016) [.035, .330]	.118 (*p* = .130) [-.035, .266]
	Total	-	-	.200** (*p* = .000) [.100, .296]	.031 (*p* = .556) [-.071, .133]
PAQ-C (Puntuación)	♂	-	-	-	.143* (*p* = .041) [.006, .275]
	♀	-	-	-	.188* (*p* = .016) [.036, .331]
	Total	-	-	-	.162** (*p* = .002) [.061, .260]

*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral); **La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al hilo de lo anterior, se determinó el tamaño del efecto mediante el coeficiente de determinación R^2 (Tabla 55), en aquellas correlaciones en las que se obtuvo significancia estadística. Así, encontramos un tamaño del efecto grande en la correlación IMC–$VO_{2máx}$ relativo (R^2 = .21 para el total; R^2 = .24 para niños; y R^2 = .18 para niñas); siendo también así entre IMC–$VO_{2máx}$ absoluto (R^2 = .64 para el total; R^2 = .59 para niños; y R^2 = .73 para niñas). Asimismo, para la correlación $VO_{2máx}$ relativo–$VO_{2máx}$ absoluto también se puede observar un tamaño del efecto moderado para la muestra total (R^2 = .24), y para las chicas (R^2 = .12); mientras que pequeño para los chicos (R^2 = .07). Asimismo, el resto de variables que arrojaron significancia estadística en las correlaciones, reportaron un tamaño del efecto bajo.

Tabla 55.
Tamaño de efecto de las correlaciones significativas mediante el coefieciente de determinación R^2.

Variables	**Género**	**$VO_{2máx}$ relativo**	**$VO_{2máx}$ absoluto**	**PAQ-C (Puntuación)**	**KIDMED (Puntuación)**
		R^2	***R^2***	***R^2***	***R^2***
IMC (kg/m^2)	♂	.24	.59	-	-
	♀	.18	.73	-	-
	Total	.21	.64	-	-
$VO_{2máx}$ relativo	♂	-	.07	-	.03
	♀	-	.12	-	-
	Total	-	.24	-	.02
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	-	-	.04	-
	♀	-	-	.03	-

	Total	-	-	.04	-
PAQ-C (Puntuación)	♂	-	-	-	.02
	♀	-	-	-	.04
	Total	-	-	-	.03

4.5.4. Comparación entre géneros para las distintas correlaciones lineales simples

Asimismo, en la Tabla 56 podemos visualizar las comparaciones entre las distintas correlaciones en función del género. Así, se encontraron diferencias significativas solamente entre IMC–$VO_{2máx}$ absoluto (Z = -2.455; p = .007); entre IMC–KIDMED (Z = -1.924; p = .027), entre $VO_{2máx}$ relativo–$VO_{2máx}$ absoluto (Z = 2.420; p = .008); y entre PAQ-C–$VO_{2máx}$ relativo (Z = 1.741; p = .041). No obstante, se obtuvo un tamaño de efecto pequeño en todas las correlaciones que arrojaron significancia estadística (Tabla 57).

Tabla 56.
Diferencias entre géneros entre las distintas correlaciones lineales simples estandarizadas mediante transformaciones Z de Fisher.

Variables	**Género**	**$VO_{2máx}$ relativo**	**$VO_{2máx}$ absoluto**	**PAQ-C (Puntuación)**	**KIDMED (Puntuación)**
		***Z* (*Sig.*)**	***Z* (*Sig.*)**	***Z* (*Sig.*)**	***Z* (*Sig.*)**
IMC (kg/m^2)	♂ *vs* ♀	-0.780 (p = .218)	-2.455 (p = .007*)	-1.021 (p = .154)	-1.924 (p = .027*)
$VO_{2máx}$ relativo	♂ *vs* ♀	-	2.420 (p = .008*)	1.741 (p = .041*)	0.744 (p = .229)
$VO_{2máx}$ absoluto	♂ *vs* ♀	-	-	0.138 (p = .445)	-1.418 (p = .078)
PAQ-C (Puntuación)	♂ *vs* ♀	-	-	-	-0.439 (p = .330)

*p<0.05.

Tabla 57.
Tamaño del efecto para las diferencias entre géneros entre las distintas correlaciones lineales simples mediante el estadístico q de Cohen.

Variables	**Género**	**$VO_{2máx}$ relativo**	**$VO_{2máx}$ absoluto**	**PAQ-C (Puntuación)**	**KIDMED (Puntuación)**
		q	***q***	***q***	***q***
IMC (kg/m^2)	♂ *vs* ♀	-	0.26	-	0.20
$VO_{2máx}$ relativo	♂ *vs* ♀	-	0.26	-	-
$VO_{2máx}$ absoluto	♂ *vs* ♀	-	-	-	-

PAQ-C (Puntuación)	♂ *vs* ♀	0.18	-	-	-

Capítulo V:

Discusión

5. DISCUSIÓN

Debido a que la discusión se presenta en base a las diferentes variables de trabajo, previo al inicio de cada una de las discusiones, se indicará el objetivo de esta, además de un breve resumen de los resultados de la misma. Asimismo, indicar que el objetivo general de la presente investigación fue describir y comparar la sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de AF y adherencia a la DM en escolares de seis a 12 años.

5.1. Discusión de sobrecarga ponderal en escolares de 6 a 12 años

En primer lugar, debemos manifestar la falta de consenso encontrada en las investigaciones epidemiológicas, cuando se pretende clasificar a los niños en relación a su IMC. Consecuentemente, las prevalencias informadas en poblaciones específicas pueden variar de manera significativa en función de los puntos de corte aplicados para tal fin. Por ello, y para poder comparar nuestros resultados con un mayor número de estudios, hicimos uso de tres criterios internacionales (Cole & Lobstein, 2012; de Onis et al., 2007; Kuczmarski et al., 2002), así como de uno nacional (Fernández et al., 2011). Por otra parte, destacamos que, aunque un gran número de estudios hizo uso de los criterios ofrecidos por Cole et al. (2000) y Cole et al. (2007), fue posible realizar la discusión con los mismos, habiendo utilizado en nuestro caso una referencia actualizada a partir de estos dos criterios (Cole & Lobstein, 2012). Este hecho se debe a los puntos de corte para el sobrepeso y la obesidad por edad y sexo, que corresponden a un IMC en la adultez de 25 y 30, respectivamente; no siendo diferentes ni en Cole et al. (2000), ni en Cole et al. (2007).

5.1.1. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel internacional (excluyendo Europa)

Atendiendo a la variable de estudio, el principal objetivo de este apartado, es describir la prevalencia de sobrecarga ponderal de los escolares participantes en esta investigación, atendiendo a varias referencias internacionales, así como a una nacional; además de realizar comparaciones entre géneros, así como entre curso académico y género.

En relación a los estudios encontrados en el continente asiático, únicamente dos estudios emplearon tanto los criterios de la OMS, como los de IOTF (Hong et al., 2017; Musaiger et al., 2014). Así, nuestros resultados discrepan con ambos estudios (realizados en Tailandia y Baréin, respectivamente), para los dos criterios empleados; siendo las prevalencias encontradas en estas investigaciones más bajas que las nuestras.

Asimismo, y siguiendo dentro de los estudios realizados en Asia, Tabesh et al. (2013) en Irán, Dat et al. (2018) en Vietnam y Manandhar et al. (2019) en Nepal, hicieron uso de los criterios de la OMS. Comparando sus resultados con los nuestros, podemos observar que los tres trabajos de investigación presentan valores más bajos que los de nuestro estudio. Por otro lado, Ghadimi et al. (2015), Karimi y Ghorbani (2015), y Mishra y Acharya (2018), emplearon los criterios de CDC; sin presentar, igualmente, aproximaciones con los resultados de nuestro estudio (valores más bajos que los de la presente investigación). Además, encontramos niveles relativamente elevados de sobrecarga ponderal en el trabajo de Dasappa et al. (2018); no obstante, no es posible discutir con sus resultados al haber sido establecidos en base a los criterios de IAP propuestos por Khadilkar et al. (2015).

En otro orden de ideas, dentro de América (concretamente en América del Sur), solamente Abril et al. (2013) reportó la prevalencia de sobrecarga ponderal en base a los criterios de la OMS y los de IOTF. Nuestros resultados parecen ser superiores, alejándose notablemente de los obtenidos por estos autores en Ecuador. Por otra parte, algunas investigaciones solamente hicieron uso de los criterios de la OMS: Silva, Pelegrini et al. (2016) y Batalha et al. (2017) en Brasil, y Cordero y Cesani (2018) en Argentina. En esta línea, nuestros resultados se aproximan a los postulados por Cordero y Cesani (2018), tanto como a los de Batalha et al. (2017); no obstante, se alejan de los ofertados por Silva, Pelegrini et al. (2016), resultando los mismos inferiores a los nuestros. Por último, algunos estudios emplearon exclusivamente los criterios de IOTF (Azambuja et al., 2013; Masuet-Aumatell et al., 2013). Así, observamos grandes diferencias con nuestros resultados al compararlos con sendas investigaciones realizadas en Brasil y Bolivia, respectivamente; siendo los informados por nuestra investigación superiores en términos de sobrecarga ponderal. Por último, tampoco se encontraron

analogías con Sapunar et al. (2018), en su estudio realizado en Chile con los criterios de CDC; siendo los resultados ofrecidos por estos autores muy superiores a los nuestros.

Cambiando de escenario, dentro del continente africano, dos estudios encontrados emplearon los criterios de la OMS (Blake-Scartlett et al., 2013; Mekonnen et al., 2018). Paralelamente, observamos como nuestros resultados distan enormemente hacia valores superiores, de los reportados en ambos estudios (realizados en Etiopía y Jamaica, de manera respectiva). En la misma línea, el estudio de Muhihi et al. (2013), que hizo uso de los criterios de IOTF, ofreció resultados también opuestos (más bajos) a los que se determinaron en nuestra investigación.

5.1.2. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel europeo (excluyendo España)

Dentro de Europa, el estudio IDEFICS (Ahrens et al., 2014) realizado en ocho países europeos, hizo uso tanto de los criterios de la OMS, como los de IOTF y CDC. Así, observamos como nuestros resultados discrepan de los obtenidos por estos autores, siendo estos más bajos que los nuestros. Además, es preciso aclarar que, aunque hemos colocado este estudio en esta sección de la discusión, el mismo también incluyó participantes españoles. Al hilo de lo anterior, otro estudio que hizo uso de los tres criterios previamente mencionados fue el de Martinovic et al. (2015) en Montenegro; donde tampoco encontramos analogías con los resultados que hemos obtenido, al resultar inferiores los de los escolares montenegrinos.

Por otra parte, un estudio realizado en Albania por Hyska et al. (2014) se basó en los criterios de la OMS y los de IOTF; discrepando, de igual modo, con nuestros hallazgos (valores inferiores). En referencia al uso exclusivo de los criterios de la OMS, encontramos un estudio realizado en Grecia (Grigorakis et al., 2015); discordando también con nuestros descubrimientos, al resultar más bajos. De manera opuesta, aparecen otros estudios que hicieron uso únicamente de los criterios de IOTF (De Carli et al., 2018; Markowska et al., 2017; Mocanu, 2013; Sourani et al., 2015). Así, es posible percibir que nuestros resultados son superiores a los mismos, discordando con los reportados por estos estudios; en Polonia, Rumanía e Italia, respectivamente.

Por último, cabe destacar que no fue posible realizar una discusión de los datos obtenidos con los reportados por Vorwieger et al. (2018), al determinar la prevalencia

de sobrecarga ponderal, exclusivamente, en base a criterios alemanes (Kromeyer-Hauschild et al., 2001).

5.1.3. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

Haciendo referencia a los estudios realizados en España, debemos comenzar este apartado comparando nuestros datos con los obtenidos en el último gran estudio de prevalencia de sobrepeso y obesidad realizado en nuestro país. Así, en el Estudio ALADINO (2015), donde se hizo uso de los criterios de la OMS, de IOTF y de la FO, observamos como nuestros resultados difieren levemente hacia valores superiores de los hallados en dicho estudio; no obstante, también presentan altas cifras en lo que a sobrecarga ponderal se refiere. Asimismo, hay que destacar que, aunque hemos incluido este estudio en esta sección, el mismo también analizó escolares provenientes de la Región de Murcia. Aclarado lo anterior y, en la misma línea, en el estudio de Pérez-Ríos et al. (2018) en Galicia, también se hizo uso de los criterios de IOTF, de la OMS y de la FO. Así, y al igual que con el Estudio ALADINO (2015), nuestros resultados son levemente superiores a los obtenidos por estos autores; aunque también reportan elevadas cifras de sobrecarga ponderal.

En otro orden de ideas, también encontramos estudios que hicieron uso únicamente de los criterios establecidos por la OMS (De Piero et al., 2014; Herrera-Piñero & Martínez-Quintana, 2017; Lasarte-Velillas et al., 2015; Sánchez-Martínez et al., 2016). De este modo, observamos cómo nuestros hallazgos discrepan de los reportados por los autores en dichos estudios; resultando más bajos al compararlos con los nuestros. No obstante, es necesario destacar que el estudio de Lasarte-Velillas et al. (2015) fue realizado con pacientes de un hospital de Zaragoza (fuera del contexto escolar).

Por otro lado, también encontramos algunos estudios que emplearon únicamente los criterios de IOTF, como es el caso del trabajo de Amigo et al. (2013) en Asturias o del de García et al. (2013) en Almería. En cuanto a los resultados, podemos percibir que, aunque no son idénticos a los obtenidos en nuestra investigación, las prevalencias de sobrecarga ponderal parecen aproximarse; presentando unas diferencias leves, aunque todavía resultan más elevados los ofrecidos por nuestro estudio.

5.1.4. Discusión de sobrecarga ponderal a nivel regional

Situándonos ya en la Región de Murcia, y comparando nuestros descubrimientos con el trabajo de investigación más grande realizado hasta el momento en dicha región (Espín et al., 2013), es posible advertir que nuestros resultados se aproximan ligeramente a los obtenidos por dichos autores; siendo los encontrados en nuestra investigación aún superiores. En esta línea, cabe destacar que, al igual que ocurrió en el estudio de Lasarte-Velillas et al. (2015) el estudio fue realizado en un hospital; en este caso de la Región de Murcia.

Por otra parte, nuestros resultados también apuntan en la línea de los obtenidos por Reina (2015), en el desarrollo de su tesis doctoral. No obstante, nuestros se sitúan por encima de los obtenidos, también durante el desarrollo de una tesis doctoral, por Lucas (2016); siendo, igualmente elevados, los encontrados por este autor.

5.2. Discusión de capacidad aeróbica en escolares de 6 a 12 años

En referencia a la capacidad aeróbica, el propósito de este apartado es describir la misma en función de los resultados obtenidos en el test Course Navette, además de realizar comparaciones entre géneros, así como entre curso académico y género.

Nuestros resultados para el test Course Navette, arrojaron un promedio de M = 19.1 ± 12.4 ($IC_{95\%}$ = [7.9, 20.4]), para el número de vueltas; de M = 2.70 ± 1.49 ($IC_{95\%}$ = [2.55, 2.85]) para el número de período; y de M = 382.7 ± 247.3 ($IC_{95\%}$ = [357.4, 407.9]) para la distancia recorrida en metros. Igualmente, el sexo masculino tuvo mejores resultados en el test Course Navette que en el femenino. Así, en el masculino se obtuvo: para el n.º de vueltas (M = 21.0 ± 13.9; $IC_{95\%}$ = [19.1, 22.9]), para el período (M = 2.92 ± 1.67; $IC_{95\%}$ = [2.69, 3.15]) y para la distancia recorrida (M = 419.3 ± 278.7; $IC_{95\%}$ = [380.9, 457.7]); siendo en el femenino: para el n.º de vueltas (M = 16.0 ± 9.6; $IC_{95\%}$ = [15.4, 18.3]), para el período (M = 2.44 ± 1.17; $IC_{95\%}$ = [2.26, 2.62]), y para la distancia recorrida (M = 337.1 ± 192.8; $IC_{95\%}$ = [307.5, 366.7]).

En consonancia, la capacidad aeróbica expresada en $VO_{2máx}$ relativo, también se observan resultados más altos en el género masculino (M = 45.28 ± 4.33; $IC_{95\%}$ = [44.69, 45.87]) que en el femenino (M = 44.68 ± 4.01; $IC_{95\%}$ = [44.07, 45.29]); siendo para el total M = 45.01 ± 4.20 ($IC_{95\%}$ = [44.5, 45.44]). Por otra parte, en relación al $VO_{2máx}$ absoluto fue mayor en los chicos (M = 1.61 ± 0.40; $IC_{95\%}$ = [1.56, 1.66]), que en las chicas (M = 1.92 ± 0.74; $IC_{95\%}$ = [1.81, 2.03]); situándose para el total de la muestra en M = 1.58 ± 0.40 ($IC_{95\%}$ = [1.54, 1.62]).

Por otra parte, las pruebas U de Mann-Whitney y t de Student, señalaron diferencias significativas, tanto para las puntuaciones del Course Navette, como para la capacidad aeróbica, entre niños y niñas. Así, tanto para el número de vueltas como para el número de período y la distancia recorrida, encontramos significación estadística al comparar de manera global el género masculino con el femenino (U = 14849.0; Z = -2.021; p = .043); siendo el tamaño efecto entre variables pequeño (r = 0.11). Además, también la encontramos atendiendo al número de período del Course Navette para el total de la muestra (U = 14726.0; Z = -2.163; p = .031); siendo el tamaño de efecto pequeño (r = 0.11). Finalmente, en relación a la capacidad aeróbica, tanto para el $VO_{2máx}$ absoluto como para el relativo, no encontramos diferencias significativas entre ambos sexos.

Por último, en cuanto a la cantidad de participantes en situación de riesgo cardiovascular, se obtuvo que un 26.3% de los niños se encuentra en dicha situación; opuestamente, no se encontró ninguna niña en situación de riesgo, por lo que la probabilidad de estar en riesgo fue muy superior en el género masculino.

5.2.1. Discusión de capacidad aeróbica a nivel internacional (excluyendo Europa)

En relación a los estudios encontrados a nivel internacional (exceptuando los llevado a cabo en Europa), observamos que nuestros resultados apuntan en la línea de los reportados por McCarthy et al. (2015) y por Wang et al. (2015), ambos obtenidos en Wuhan (China).

Situándonos en América del Norte, podemos señalar que nuestros resultados se aproximan a los reportados por Lang, Chaput et al. (2018) en escolares canadienses; sin

embargo, se alejan hacia valores más altos de los ofrecidos por Voss et al. (2014), en la muestra analizada también en Canadá.

Por otra parte, en lo que respecta a América del Sur, los resultados obtenidos presentan analogías con los publicados en Colombia por Lema et al. (2016), como con los de Secchi et al. (2014) en Argentina; así como resultan ligeramente superiores de los informados por Palomino-Devia et al. (2017). En contraposición, nuestros resultados distan de los reportados por Gómez-Campos et al. (2014) en Perú, y los indicados por de Almeida et al. (2017) en Brasil; presentando nuestro estudio valores inferiores.

En otro orden de ideas, nuestros resultados distan de los obtenidos en el único estudio encontrado en el continente africano (Salvini et al., 2017); que incluyó a escolares provenientes de Sudáfrica y obtuvo valores superiores a los nuestros.

Finalmente, en Oceanía, nuestros resultados discrepan de los ofrecidos tanto por Saeedi et al. (2018) en Nueva Zelanda, como los señalados por Miller et al. (2019) en Australia; informando ambos estudios valores superiores a los de nuestra investigación.

5.2.2. Discusión de capacidad aeróbica a nivel europeo (excluyendo España)

Dentro de los estudios localizados en Europa (sacando de la ecuación a España), nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Zaqout et al. (2018) en el estudio IDEFICS realizado en ocho países europeos diferentes; no obstante, aunque hemos incluido dicho estudio en este apartado, cabe destacar que también analizó una muestra de niños de España. De igual modo, también parecen presentar similitudes, en relación al número de vueltas, con los referidos por Lopes et al. (2017) en Portugal.

En discordancia con lo anterior, los resultados que hemos obtenido difieren enormemente con los obtenidos en Inglaterra en niños de 10 años, tanto por Voss et al. (2014), como por Noonan et al. (2015); donde se observan unos resultados más elevados para el número de vueltas. Asimismo, también se alejan de los hallados en escolares de entre seis y ocho años en Suiza por Gerber et al. (2016); donde el número de período en el que se detuvieron los participantes fue más alto que en nuestra muestra.

5.2.3. Discusión de capacidad aeróbica a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

Dentro de España (sin tener en cuenta la Región de Murcia), vemos cómo los resultados que hemos hallado se aproximan a los hallados para el $VO_{2máx}$ por Lahoz-García et al. (2018) en Cuenca para el $VO_{2máx}$ en niños; siendo nuestros resultados superiores para el género femenino. En la misma línea, presentan similitudes con los informados por Gulías-González et al. (2014) en Castilla-La Mancha; así como con los publicados por Villa-González et al. (2015) en Granada y Jaén. No obstante, referente a este último estudio, nuestros resultados parecen ofrecer resultados ligeramente superiores.

Por el contrario, los resultados derivados de nuestra investigación disienten con los señalados para el $VO_{2máx}$ por Milla et al. (2014) en Cuenca, al igual que ocurre con los propuestos por Saavedra et al. (2014) en Extremadura, los indicados por Domínguez-González en Córdoba y por Torres-Costoso et al. (2015) también en Cuenca; obteniendo los reportados por ambos estudios de Cuenca valores superiores a los nuestros, mientras que inferiores los informados en Extremadura y en Córdoba.

5.2.4. Discusión de capacidad aeróbica a nivel regional

Situándonos ya en la Región de Murcia, podemos vislumbrar que nuestros resultados coinciden con los reportados por algunos estudios como, por ejemplo, los indicados por Rosa et al. 2014; los reportados por Rosa-Guillamón y García-Cantó (2016); los propuestos de Rosa, García et al. (2017); los informados por Rosa, García y Soto (2017); igual como los señalados por Rosa, García-Cantó et al. (2018).

De manera opuesta, nuestros resultados presentan discrepancias con los obtenidos en numerosos trabajos encontrados dentro de la Región de Murcia, que obtuvieron valores superiores a los que hemos reportado (Gálvez et al., 2015; Gálvez et al., 2016; Rosa et al., 2014; Rosa et al., 2015; Rosa, García, et al., 2018; Rosa, García, Rodríguez et al., 2017; Rosa, García-Cantó et al., 2017; Rosa-Guillamón et al., 2015; Rosa-Guillamón et al., 2016). Igualmente, resulta interesante destacar la carencia de concordancia entre estos resultados y los ofrecidos por nuestra investigación; siendo investigaciones realizadas en localizaciones geográficas afines.

5.3. Discusión de nivel de AF en escolares de 6 a 12 años

De acuerdo con la variable nivel de AF, el principal propósito de esta sección, es describir el nivel de AF en función de la puntuación promedio obtenida mediante la cumplimentación del cuestionario PAQ-C; así como comparar los resultados de acuerdo con el sexo, además de en función del curso académico y el sexo.

La escala de puntuación del PAQ-C indica que aquellos valores próximos a uno se relacionan con sujetos muy sedentarios; siendo los valores próximos a cinco, asociados a individuos muy activos. Así, la puntuación media en la muestra analizada reportó unos valores medios bajos (M = 2.15 ± 0.46; $IC_{95\%}$ = [2.10, 2.20]), tanto para el sexo masculino (M = 2.21 ± 0.49; $IC_{95\%}$ = [2.14, 2.28]), como para el femenino (M = 2.08 ± 0.41; $IC_{95\%}$ = [2.02, 2.14]). Como podemos observar, los valores medios obtenidos fueron ligeramente más elevados en niños que en niñas; encontrando diferencias significativas entre ambos sexos mediante la prueba U de Mann-Whitney. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas al estratificar por curso académico y género. Además, mediante el estadístico chi cuadrado (χ^2), no fueron encontradas diferencias significativas en función del género, a la hora de presentar riesgo de padecer síndrome metabólico.

5.3.1. Discusión de nivel de AF a nivel internacional (excluyendo Europa)

En relación a los resultados de estudios internacionales, y sin tener presentes los llevados a cabo en Europa, nuestros resultados se asemejan a los obtenidos por algunos autores en el continente asiático, como los de Firouzi et al. (2014) y los de Thien et al. (2015), ambos en Malasia. Igualmente, en China, los resultados de Guo y Wang (2017) también apuntan en nuestra línea; como también ocurre con los resultados obtenidos en Zahedán (Irán) por parte de Keykhaei et al. (2016). No obstante, otros estudios realizados en Asia apuntan en dirección contraria a nuestros resultados obtenidos. En esta línea, encontramos estudios con niveles más elevados que los nuestros, en Malasia (Jan et al., 2015) y en Irán, concretamente en Zahedán (Khodaverdi & Bahram, 2015) y Hamadán (Rostami-Moez et al., 2017); aunque sendos estudios fueron realizados únicamente en niñas.

Por otra parte, en América del Norte, nuestros resultados distan hacia valores inferiores de los obtenidos en otros estudios realizados en Canadá: Voss et al. (2014) en Columbia Británica, Ferland et al. (2015) en Alberta, y Khan et al. (2015) en Nueva

Escocia. De manera contraria, y aunque también distan de los obtenidos por Brown et al. (2018) en Hawái (EE. UU.), nuestros resultados resultaron ser superiores.

En lo que respecta a América del Sur, encontramos similitudes entre nuestros resultados, y los de Cerqueira y Lopes (2017) en Jacobina (Brasil); hallamos discrepancias con los obtenidos por Reyes et al. (2018) en Nicaragua, que resultaron más elevados que los de nuestro estudio.

Finalmente, comparando con el único estudio encontrado en el continente africano (Bundhun et al., 2018), nuestros resultados parecen presentar cierta similitud a los obtenidos en Mauricio.

5.3.2. Discusión de nivel de AF a nivel europeo (excluyendo España)

Situándonos en el continente europeo, y sacando de la ecuación a España, podemos afirmar que los resultados obtenidos, presentan discrepancias con una serie de estudios llevados a cabo en el Reino Unido, como los de Voss et al. (2014) y Sandercock y Cohen (2018) en Inglaterra; los de Noonan et al. (2015) en Liverpool; y los de Jarvis et al. (2017) en Gales; arrojando todos ellos valores superiores a los de nuestro estudio.

En esta misma línea, tampoco encontramos analogías con los resultados reportados por Schmidt et al. (2017) en Suiza.

5.3.3. Discusión de nivel de AF a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

Centrándonos en España (obviando la Región de Murcia), nuestros resultados parecen discrepar con los encontrados en los últimos años por diversos autores. Así, encontramos valores más inferiores que los reportados en La Rioja por Arriscado et al. (2014); los informados por García Cervantes et al. (2015) en Cádiz; los ofrecidos por Benítez-Porres, López-Fernández et al. (2016) en Málaga, Jaén y Galicia; los obtenidos por Benítez-Porres, Alvero-Cruz et al. (2016) en Málaga y Jaén; así como los publicados por Franco-Arévalo et al. (2017) en Badajoz.

5.3.4. Discusión de nivel de AF a nivel regional

Por otro parte, no fueron encontrados estudios llevados a cabo en la Región de Murcia que determinaran el nivel de AF mediante el cuestionario PAQ-C; por ende, no podemos realizar una discusión con nuestros datos.

5.4. Discusión de adherencia a la DM en escolares de 6 a 12 años

Atendiendo a la adherencia a la DM, la intencionalidad de este apartado, es describir la misma, de acuerdo con la puntuación obtenida a través de la realización del cuestionario KIDMED. Asimismo, comparar los resultados en función del género, así como del curso académico y el género.

Los resultados para el índice KIDMED en la muestra analizada reportaron una puntuación media ligeramente superior en el género masculino (M = 6.57 ± 2.14; $IC_{95\%}$ = [6.28, 6.86]) que en el femenino (M = 5.37 ± 2.16; $IC_{95\%}$ = [5.04, 5.70]). No obstante, al ser verificadas estas diferencias mediante las pruebas U de Mann-Whitney y t de Student, no se hallaron diferencias significativas en función del género; ni globalmente, ni estratificando por curso académico.

En cuanto a las frecuencias para las categorías de adherencia a la DM, se obtuvo un 8.9% para adherencia baja a la DM, un 65.1% para adherencia moderada y 25.9% para la adherencia alta. Además, como es posible observar, las frecuencias obtenidas no difirieron mucho entre ambos sexos; concordando así con la línea de todos los estudios analizados. Del mismo modo, a través del estadístico chi cuadrado (χ^2), no fueron encontradas diferencias significativas entre ambos sexos, en función de la categoría de adherencia a la DM (baja, moderada y alta); así como tampoco fue hallada una mayor probabilidad de presentar una u otra categoría, en función del género.

Por otra parte, se encontraron diferencias significativas entre las categorías alta y baja para el $VO_{2máx}$ (para el sexo masculino y para el total de la muestra); siendo el tamaño de efecto moderado para ambas. De igual modo, para el PAQ-C también se encontró significancia estadística entre las categorías alta y baja (en el género masculino y en el total de la muestra); así como entre la categoría baja y moderada (únicamente en chicos). No obstante, el tamaño de efecto de todas estas diferencias fue moderado.

5.4.1. Discusión de adherencia a la DM a nivel internacional (excluyendo Europa)

Por otra parte, en cuanto a los porcentajes para el total de la muestra, nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Muros et al. (2017) y por García-Hermoso et al. (2019) en Santiago (Chile). No obstante, los resultados obtenidos también presentan similitudes con algunos estudios en determinadas categorías. Así, en cuanto a la adherencia moderada presentan aproximaciones con los reportados por Forero-Bogotá et al. (2017) en Colombia; aunque discrepan hacia valores superiores para la baja adherencia, mientras que nuestros resultados para la alta adherencia resultaron superiores.

5.4.2. Discusión de adherencia a la DM a nivel europeo (excluyendo España)

A nivel europeo (excluyendo España), al igual que ocurría con Forero-Bogotá et al. (2017) en Colombia, nuestros resultados presentan analogías con los ofrecidos por Roccaldo et al. (2014) en Italia, así como con los reportados por Vassiloudis et al. (2014) en Atenas (Grecia), en función de la adherencia moderada. No obstante, nuestros resultados distan hacia valores superiores que los ofrecidos por Roccaldo et al. (2014) para la categoría baja, y hacia valores inferiores para la categoría alta; justamente al contrario sucede con los resultados de Vassiloudis et al. (2014), donde nuestros valores resultan más elevados para la baja adherencia, mientras que, para la alta adherencia, resultan más bajos.

5.4.3. Discusión de adherencia a la DM a nivel nacional (excluyendo la Región de Murcia)

En cuanto a los estudios encontrados a nivel nacional, al margen de los encontrados en la Región de Murcia, observamos que nuestros resultados presentan aproximaciones, para la adherencia baja, con los brindados por Arriscado et al. (2014) en Logroño, así como los ofrecidos por Navarro-Solera et al. (2014) en Valencia; alejándose hacia valores más elevados que los nuestros en las demás categorías, especialmente en la adherencia alta. Asimismo, en Valencia, nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Herrera-Piñero y Martínez-Quintana (2017) para las niñas; aunque discrepan en los obtenidos para los niños para la categoría alta, donde nuestros resultados se encuentran por debajo.

Por otra parte, nuestros resultados también presentan diferencias importantes con los ofrecidos en Granada por González-Valero et al. (2018), así como los señalados por Pinel et al. (2017). Asimismo, cabe destacar que, aunque ambos autores presentan un porcentaje muy elevado de sujetos con adherencia alta, los resultados de Pinel et al. (2017) discrepan enormemente con todos los estudios realizados hasta la fecha; obteniendo unas puntuaciones extraordinarias. Este hecho podría justificarse al patrón alimenticio característico del sur de España, donde es característica una DM equilibrada, reducida en grasa de origen animal y con elevada cantidad de productos de origen vegetal; contribuyendo a la manutención de la salud (Martínez-González, Salas-Salvadó, Estruch, Corella, Fitó & Ros, 2015); no obstante, y como veremos a continuación en la discusión con otros estudios realizados en el sur de España (Región de Murcia), esta premisa no siempre es verificada.

5.4.4. Discusión de adherencia a la DM a nivel regional

Situándonos en la Región de Murcia, nuestros resultados presentan similitud para la adherencia alta con los ofrecidos por Rosa et al. (2017); si bien divergen con los resultados reportados tanto en adherencia moderada como en baja; siendo los informados para la categoría baja más elevados que los nuestros.

En contraposición con las analogías expuestas, las puntuaciones del índice KIDMED de nuestra investigación, muestran ciertas discrepancias con las obtenidas por Carrillo et al. (2018) y Rosa et al. (2018). Tanto en Carrillo et al. (2018), como en Rosa et al. (2018), los porcentajes para las categorías alta y baja, resultan superiores a los de nuestra investigación; siendo más bajos para la adherencia moderada. Asimismo, resulta llamativo el hecho de presentar grandes diferencias con los resultados de estos dos últimos estudios, ya que fueron llevados a cabo en la misma Comunidad Autónoma que la de nuestros participantes (Región de Murcia).

5.5. Limitaciones

Esta investigación presentó una serie de limitaciones, que serán explicadas a continuación:

1. Limitaciones de tipo económico. Esta investigación no contó con ningún tipo de financiación o ayuda económica, por ende, la medición de ciertas variables, que

podría resultar interesante obtener (variables de tipo físico, fisiológico, psicológico, etc.), tuvo que ser descartada. Del mismo modo, cabe destacar que el resto de limitaciones citadas a continuación, también dependen en mayor o menor medida de las de este tipo.

2. Limitaciones de tipo material. Producidas, en gran medida, por las limitaciones de tipo económico. Así, el instrumental necesario para la recogida de las variables de capacidad aeróbica y nivel de AF (acelerómetros, pulsómetros, GPS, espirómetros, cámaras de vídeo, podómetros, etc.), supone, de manera inexorable, contar con un presupuesto económico elevado para la adquisición de los mismos. Por otra parte, si bien el IMC es la manera más simple de localizar a los niños con sobrepeso u obesidad, no necesariamente determina la cantidad de grasa abdominal, que incrementa el riesgo de padecer ciertas enfermedades. Asimismo, debido al uso de cuestionarios para determinar algunas variables, encontramos limitaciones insoslayables a la utilización de los mismos, como son: la interpretación no correcta de las preguntas, que la información obtenida resulta superficial o la imposibilidad de conocer si la información proporcionada por el participante se corresponde con la realidad, entre otras.

3. Limitaciones de tipo humano. La realización de una investigación de esta naturaleza, demanda la implicación de un elevado número de personas trabajando de manera conjunta con el propósito de agilizar la recogida de datos; así como de minimizar las interrupciones de las sesiones de EF. No obstante, debido a la falta de personal para desplegar la recogida de variables, únicamente se recogió un número determinado de las mismas, a fin de tratar de preservar, en medida de lo posible, la calidad de esta investigación.

4. Limitaciones de tipo temporal. En aras de que todo el alumnado fuese capaz de participar en el desarrollo de esta investigación sin tener que requerir la presencia de los mismos fuera del centro educativo, la recogida de datos fue acometida durante la jornada lectiva de los distintos centros educativos. Asimismo, cabe destacar que los discentes solamente realizan dos sesiones de EF a la semana; siendo estas, semanalmente, las únicas a las que se tuvo acceso para la recogida de datos. En esta línea, también debemos destacar el tiempo disponible para realizar las mediciones con

cada participante, puesto que los alumnos fueron llamados de uno en uno, como requerimiento del profesorado de EF, a fin de no interrumpir el desarrollo normal de las sesiones.

5. Limitaciones de tipo muestral. Nuestro estudio fue únicamente desarrollado en una única región del territorio español: la Región de Murcia (concretamente dentro del Valle de Ricote). En la misma línea, se analizaron únicamente los escolares que presentaron el consentimiento firmado por los padres o tutores legales; no obstante, indicar que se ofreció la participación en el estudio a todos los escolares de cada uno de los colegios examinados.

6. Limitaciones de tipo espacial. Este hecho generó una serie de limitaciones añadidas, puesto que el profesorado de EF de los colegios tuvo que ceder parte del espacio delimitado para la realización de las sesiones, en aras de poder realizar las mediciones oportunas con la mayor brevedad posible. Del mismo modo, otra limitación añadida fue el hecho de interrumpir parte de una sesión para realizar la cumplimentación de los cuestionarios.

7. Limitaciones de tipo familiar. Referidas a la inseguridad por parte de los padres o tutores del alumnado para dejar formar parte a sus hijos o tutelados en el presente trabajo de investigación. Así, en la línea del porcentaje de participantes sobre los que se llevó a cabo la investigación (38.1%), destacamos que un número elevado de padres o tutores (602 de 972) no dieron su consentimiento a que sus hijos/as o tutelados/as fueran partícipes en esta investigación por causas que se desconocen. No obstante, nuestra hipótesis sobre la no participación en la misma, gira en torno al desconocimiento o desidia por parte de algunos padres o tutores. Además, durante la recogida de datos se pudo observar que un número elevado de niños con signos visibles de sobrecarga ponderal, no participaron en la investigación. En esta línea, cabe destacar que se tuvo que descartar un colegio al establecerse un consenso entre padres y tutores legales para la no inclusión de sus hijos/as o tutelados/as en la presente investigación.

5.6. Prospectiva de investigación

Con el objetivo de proponer determinadas prospectivas de investigación para el desarrollo de futuros estudios, se detallan las siguientes:

5.6.1. Prospectiva de investigación de sobrecarga ponderal

En relación a los futuros estudios para determinar la sobrecarga ponderal, así como el estado nutricional, podrían realizarse otros estudios transversales con herramientas más sofisticadas, como son: DXA, TAC o RMN. No obstante, dada la dificultad para tener acceso a estos instrumentos, también podrían realizarse mediciones antropométricas por técnicos profesionales acreditados por ISAK, posibilitando resultados más precisos sobre la cantidad de grasa corporal de los sujetos.

Por otra parte, sería interesante llevar a cabo intervenciones para frenar y/o disminuir los elevados niveles de sobrecarga ponderal imperantes en nuestros días, al igual que para prevenir la aparición de problemas de peso en la vida adulta.

5.6.2. Prospectiva de investigación de capacidad aeróbica

En cuanto a la capacidad aeróbica, también podrían desplegarse estudios que hiciesen uso de otros tipos de instrumentos, como espirómetros, cicloergómetros, pulsómetros, etc. Asimismo, sería interesante realizar intervenciones que traten de aumentar la capacidad aeróbica de los escolares, especialmente, aquellas que incluyan trabajo de tipo interválico, también conocido como HIIT (*High-Intensity Interval Training*), puesto que la literatura científica ha mostrado grandes mejorías en la capacidad aeróbica de niños y adolescentes (Cao, Quan & Zhuang, 2019; Chuensiri, Suksom & Tanaka, 2018; Delgado-Floody, Latorre-Román, Jerez-Mayorga, Caamaño-Navarrete, F., & García-Pinillos, 2019).

5.6.3. Prospectiva de investigación de nivel de AF

En cuanto a la variable de nivel de AF, podrían acometerse estudios que evaluaran la AF de manera más objetiva, con instrumentos diseñados para tal fin (acelerómetros, GPS, podómetros, cámaras de vídeo, etc.).

Por otro lado, estudios que determinen el tiempo de permanencia en AFMV durante las clases de EF, también sería de interés; posibilitando la realización de ajustes en cuanto a la intensidad de sesiones se refiere, así como a los tiempos de descanso.

Por último, otro aspecto que podría ser igualmente interesante es el desplegar estudios que evalúen el nivel de AF de padres o tutores legales.

5.6.4. Prospectiva de investigación de adherencia a la DM

Al respecto de la adherencia a la DM, podrían ser realizadas futuras investigaciones que determinaran no sólo el grado de adherencia a la misma, sino que también evaluaran la calidad de la dieta más detalladamente; a través de, por ejemplo, cuestionarios de frecuencia alimentaria.

En la misma línea, sería conveniente también realizar intervenciones, tanto para los discentes, como para las familias, puesto que estudios apuntan hacia beneficios producidos por las mismas (Aguilar et al., 2011; Bacardí-Gastón, Pérez-Morales, & Jiménez-Cruz, 2012; Briones-Villalba, Gómez-Miranda, Ortiz-Ortiz, & Rentería, 2018; Ratner et al., 2013; Vio, Salinas, Motenegro, González, & Lera, 2014). No podemos olvidar que los escolares realizan más comidas fuera del contexto escolar que dentro del mismo, siendo los padres o tutores responsables de la alimentación de aquellos. Por ello, las intervenciones sobre esta variable, así como para la promoción de hábitos alimenticios saludables, deben ser encaminadas en gran medida a la educación alimentaria a nivel familiar.

5.6.5. Prospectiva de investigación de otras variables

En cuanto a futuros estudios que analicen otros factores, las variables de tipo psicológico, como el esfuerzo percibido, la diversión percibida, la motivación hacia la EF, las emociones (positivas y negativas), etc., mediante el uso de cuestionarios, podrían resultar de gran utilidad, a fin de valorar de una forma más subjetiva las impresiones generadas en el participante tras la realización de AF, así como de conocer con más detalle otros aspectos que sean influyentes, tanto en el estatus de peso, como en el nivel de AF.

En esta línea, también podría ser relevante obtener información acerca del ambiente, referido al apoyo social de los padres, tutores, familiares o amigos para la práctica de AF, la auto eficacia, las barreras percibidas para la práctica de AF, transporte activo, etc.; puesto que la literatura indica asociaciones y correlaciones positivas entre estas variables y el nivel de AF (Bauman et al., 2012; Camargo, de Paiva, Pacheco & Campos, 2018; Piola, Araujo, Iumi, Alves & de Campos, 2018; Fermino, Rech, Hino, Rodríguez & Reis, 2010).

Asimismo, y relacionados tanto con los buenos hábitos alimenticios, como con aspectos psicológicos, realizar intervenciones para prevenir la aparición de trastornos de la conducta alimentaria (TCA) también sería conveniente, como algunos autores han señalado (Díaz & Navalón, 2015; Vaquero-Cristóbal, Alacid, Muyor & López-Miñarro, 2013). Así, tanto los docentes del área de EF, como el resto del profesorado, podrían aunar esfuerzos para prevenir que surjan este tipo de trastornos en la pubertad. En la misma línea, resultaría recomendable que estas acciones fueran dirigidas de manera global, aunque prestando especial atención a los escolares que cursan los últimos años de Educación Primaria; puesto que, con el inicio de la adolescencia, los escolares son más propensos a desarrollar este tipo de trastornos que cada día son más frecuentes en la sociedad.

Por otra parte, sería trascendental obtener información sobre variables de tipo fisiológico (niveles de glucosa, cortisol, hormonas sexuales, temperatura corporal, tensión arterial, frecuencia cardíaca, etc.), con el propósito de obtener más información sobre las variables de estudio. No obstante, al quedar fuera de nuestro alcance la interpretación de tales variables, se requeriría la colaboración de expertos investigadores de otros ámbitos (bioquímica, medicina, nutrición, etc.).

Además, sería conveniente recoger información sobre variables relacionadas con la metodología empleada en las sesiones de EF, pudiendo así acometer metodologías de carácter más dinámico y activo, aumentando, por ende, el tiempo de compromiso motor en los discentes.

Por otro lado, también sería de interés la recogida de datos referentes a otras variables de la condición física, como la fuerza del tren superior e inferior, agilidad, velocidad, flexibilidad, etc.

Finalmente, resultaría muy interesante realizar estudios longitudinales (prospectivos) que determinen la posible relación entre el descenso de la prevalencia de sobrecarga ponderal de los discentes, mediante la aplicación de un programa de AF, con la promoción de hábitos alimenticios saludables, y que atienda a ciertos aspectos psicológicos que podrían resultar influyentes. Este tipo de investigaciones, posibilitaría la obtención de informaciones muy relevantes. Así, estos datos podrían auxiliar a la hora de establecer acciones centradas en la optimización de la salud de los más jóvenes

dentro del entorno escolar, dado que muchos de ellos tan sólo realizan en este entorno; idea reforzada por el Informe Eurydice de la Comisión Europea que, como mencionamos en la justificación, indica que alrededor del 80% de escolares españoles únicamente realiza AF en el centro educativo (Informe Eurydice, 2013).

5.7. Implicaciones educativas

Fruto del presente trabajo de investigación, emanan ciertas implicaciones educativas que podrían resultar útiles a fin de mejorar la salud de los discentes de Educación Primaria.

Primeramente, y a raíz de los resultados obtenidos en este estudio, se hará entrega a los padres o tutores legales que lo soliciten, un informe individualizado con los resultados obtenidos en todas y cada una de las pruebas llevadas a cabo, en aras de ofrecer una aproximación del estado de salud de sus hijos o tutelados.

De la misma manera, se hará entrega de los resultados generales de cada colegio a los docentes de EF de los mismos, así como a los equipos directivos. Con ello, pretendemos ofrecer una herramienta de ayuda a los docentes de EF, para modificar aquellos aspectos de sus sesiones que puedan tener relación con los resultados obtenidos, así como impulsar acciones que mejoren la situación. Igualmente, en relación a los equipos directivos, para tratar de concienciar sobre la necesidad de implicar a toda la comunidad educativa a la hora de frenar y/o disminuir las altas prevalencias de sobrecarga ponderal; de mejorar los insuficientes niveles de AF; así como de promocionar la adopción de unos hábitos alimenticios saludables.

Por otra parte, invitaremos a todos los padres y tutores legales de los discentes que han participado en nuestra investigación, así como a los equipos directivos y cuerpo de docentes de los diferentes colegios incluidos en la misma, a participar en una serie de charlas informativas, que serán llevadas a cabo en la Universidad de Murcia. De este modo, trataremos de alertar sobre las dificultades que pueden suponer todos estos problemas; de informar sobre los resultados generales hallados en los centros educativos; así como de difundir informaciones sustentadas en literatura científica; intentando concienciar tanto a padres como a los diferentes agentes educativos presentes en dichas reuniones.

En otro orden de ideas, en cuanto a la prevalencia de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal, y tras observar las alarmantes cifras imperantes en nuestros días, resulta primordial dirigir acciones encaminadas a revertir la tendencia creciente de la obesidad infantil. En esta línea, desde el área de EF se ha manifestado reiteradamente la importancia de aumentar las horas lectivas dedicas a la práctica de AF dentro del contexto escolar; reivindicando su importancia capital dentro del currículo.

Si bien la importancia de la EF aparece plasmada tanto en la LOMCE como en el RD 126/2014, así como que los alumnos desarrollen la competencia motriz, es de extrañar que, la carga horaria establecida para la EF con la implantación de esta última ley educativa, disminuyese el horario lectivo dedicado a esta asignatura; imposibilitando que se despliegue una labor docente acorde con las recomendaciones establecidas por organismos internacionales y naciones, con el propósito de prevenir las alarmantes cifras de sobrecarga ponderal en escolares.

Tras los resultados hallados, tanto los órganos de gobierno responsables como los centros educativos donde se ha llevado a cabo la investigación, deberían poner en marcha acciones dirigidas a revertir dicha situación. Así, la evidencia científica señala que las elevadas cifras de obesidad y enfermedades ligadas a la misma, se ven notablemente influenciadas por unos inadecuados hábitos de alimentación, así como por la insuficiencia en la práctica de AF. Consecuentemente, resulta fundamental la realización de programas de intervención en EF, sobre todo en edades tempranas, en aras de disminuir la permanente subida de los datos de prevalencia de obesidad infantil; posibilitando, entre otras cosas, una detección precoz de escolares en riesgo.

En cuanto a la insuficiencia de la práctica de AF, si bien sería recomendable que el número de horas lectivas de EF se viera aumentada, hasta que no se produzca dicho aumento, debemos fomentar encarecidamente la realización de AF extraescolar (juegos populares, actividades físico-deportivas, artístico-expresivas, etc.); instar al uso del transporte activo (caminar, bicicleta, etc.), disminuir aquellas conductas sedentarias por parte de los alumnos (uso de videojuegos, TV, etc.), así como implicar a los padres y/o tutores legales, tanto en la realización de AF como en el apoyo social que ofrecen a sus hijos o tutelados. Todo lo anterior, con el propósito de que el alumnado cumpla con las recomendaciones establecidas por la OMS de 60 minutos de AFMV.

Capítulo VI:

Conclusiones

6. CONCLUSIONES

A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas en función de cada una de las variables de estudio.

6.1. Conclusiones de sobrecarga ponderal

En relación a la prevalencia de sobrecarga ponderal, observamos que nuestros resultados, de manera global y en función del género, son muy superiores a los encontrados tanto a nivel internacional como a nivel europeo, nacional y regional; siendo aún ligeramente más elevados que los encontrados en el último gran estudio realizado en el territorio español en el año 2015 (Estudio ALADINO). No obstante, los resultados encontrados en la mayoría de estudios, también apuntan en la línea del alarmante–panorama actual. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de impulsar acciones dirigidas a tratar de paliar esta pavorosa situación.

Por otra parte, no encontramos diferencias significativas al comparar ambos géneros, ni una mayor probabilidad de presentar sobrecarga ponderal, ni de manera global ni segmentando por sexo; obteniendo una distribución muy parecida entre niños y niñas en cuanto al exceso de peso se refiere.

Por último, indicar la buena concordancia obtenida entre los cuatro criterios empleados (internacionales y nacional) para determinar la prevalencia de sobrecarga ponderal.

6.2. Conclusiones de capacidad aeróbica

En cuanto la capacidad aeróbica, si bien hemos encontrado estudios con resultados que apuntan en nuestra línea, una gran mayoría ofrece valores muy superiores a los recabados en nuestro estudio. En lo concerniente a Europa, aunque obtuvimos similitudes con el estudio más grande realizado en los últimos años (estudio IDEFICS), también obtuvimos valores más bajos que los encontrados por otros autores. En relación a España, nuestros resultados presentan, tanto aproximaciones como discrepancias; siendo los resultados que hemos obtenido más bajos que los mismos.

Asimismo, hemos encontrado significancia estadística al comparar ambos géneros, para el $VO_{2máx}$ relativo en 5° curso, aunque con un tamaño de efecto pequeño. Igualmente, también encontramos diferencias significativas en cuanto a $VO_{2máx}$ absoluto se refiere en 3°, donde el tamaño de efecto fue moderado.

Por último, hallamos que uno de cada cuatro niños se encuentra en riesgo cardiovascular; no siendo encontrada ninguna niña en dicha situación.

6.3. Conclusiones de nivel de AF

En torno al nivel de AF, nuestros resultados coinciden con varios estudios encontrados a nivel internacional; no obstante, presentan valores más bajos en relación a otras muchas investigaciones localizadas. Dentro de Europa, nuestros resultados fueron más bajos que todos los estudios que encontramos, así como ocurre en los realizados en España. No obstante, podemos observar de manera mundial la insuficiencia en la práctica de AF por parte de los escolares, presente en nuestros días.

En cuanto al género, encontramos diferencias significativas al comparar niños y niñas; aunque con un tamaño de efecto pequeño. Por el contrario, cuando ambos sexos fueron comparados de acuerdo con el curso académico, no se encontraron diferencias significativas.

Finalmente, podemos afirmar que los niveles de AF de la muestra analizada en nuestra investigación son realmente bajos, al haber corroborado que más de nueve de cada 10 niños presenta riesgo de padecer síndrome metabólico por niveles insuficientes de AF; sin ser encontrada una mayor probabilidad de padecer dicho síndrome en función del género. Sin duda, estos datos suponen una situación de gran preocupación y claman intervenciones dirigidas a la promoción de AF y a la disminución de comportamientos sedentarios.

6.4. Conclusiones de adherencia a la DM

Atendiendo a los estudios que evaluaron la adherencia a la DM, señalar que, aunque son pocos los estudios encontrados, la mayoría de resultados apuntan en nuestra línea. Dentro de Europa, encontramos aproximaciones para la adherencia moderada; aunque discrepancias para el resto de categorías. En lo que respecta a España, los

resultados concuerdan con muchos autores, aunque ofrecen valores inferiores que los reportados por otros.

En función del género, no se obtuvieron diferencias significativas al comparar chicos y chicas, ni en función de la puntuación del índice KIDMED, ni para las distintas categorías. En la misma línea, no se encontró una mayor probabilidad de pertenecer a una u otra categoría en función del sexo.

Segmentando de acuerdo con la adherencia a la DM, hemos encontrado diferencias significativas para el género masculino y para el total de la muestra cuando comparamos los niveles de AF y el $VO_{2máx}$ relativo; no produciéndose las mismas en el género femenino.

Finalmente, observamos cómo, de media, nuestra muestra presentó una adherencia moderada a la DM; siendo así en dos de cada tres niños. Sin embargo, observamos que únicamente uno de cada cuatro escolares presentó una adherencia a la DM alta; siendo por ende necesarias acciones que promuevan hábitos alimenticios saludables, y poder de este modo obtener los beneficios implícitos a los mismos.

6.5. Conclusiones comunes a todas las variables

En este apartado, destaca el haber encontrado significancia estadística entre el hecho de presentar sobrecarga ponderal (de acuerdo con tres de los cuatro autores), y el riesgo cardiovascular. Asimismo, se encontró una mayor probabilidad de presentar riesgo cardiovascular en los participantes con sobrecarga ponderal (en base a todos los autores).

Como hemos podido comprobar, se observa que un aumento en el IMC, se relacionó con un aumento del $VO_{2máx}$ absoluto y una disminución del $VO_{2máx}$ relativo; siendo así, y con un tamaño de efecto grande, en el total de la muestra, y en ambos sexos. De igual manera, un aumento del $VO_{2máx}$ relativo se correspondió con un descenso del $VO_{2máx}$ absoluto; siendo el tamaño de efecto grande tanto a nivel general y en el género femenino, y moderado en el masculino. Además, el aumento del $VO_{2máx}$ relativo atañó un incremento de la adherencia de la DM (en niños y en el total de la muestra); siendo el tamaño de efecto pequeño. Por otro lado, incrementos del $VO_{2máx}$ absoluto, se correlacionaron positivamente (aunque todos con un tamaño de efecto

pequeño) con el nivel de AF, tanto para el total de la muestra, como para chicos y chicas. Además, un aumento en el nivel de AF, provocó aumentos en la adherencia a la DM, tanto de manera global, como estratificando por género; arrojando un tamaño de efecto pequeño todos ellos.

Finalmente, fueron halladas diferencias significativas al comparar las distintas correlaciones lineales simples entre géneros, con un tamaño de efecto moderado entre todas ellas; siendo así entre: IMC y $VO_{2máx}$ absoluto; IMC y adherencia a la DM; $VO_{2máx}$ relativo y $VO_{2máx}$ absoluto; así como entre el nivel de AF y el $VO_{2máx}$ relativo.

Referencias

REFERENCIAS

Abalde-Amoedo, N., & Pino-Juste, M. (2017). Familia, escuela y adherencia a la dieta mediterránea en infancia y adolescencia. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (05), 212-217. https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.05.2633

Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., …, & Ezzati, M. (2017). 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. *The Lancet*, *390*(10113), 2627-2642. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3

Abril, V., Manuel-y-Keenoy, B., Solà, R., García, J., Nessier, C., Rojas, R., ..., & Arija, V. (2013). Prevalence of overweight and obesity among 6- to 9-year-old schoolchildren in Cuenca, Ecuador: Relationship with physical activity, poverty, and eating habits. *Food and Nutrition Bulletin, 34*(3), 388-401. https://doi.org/10.1177/156482651303400404

Afshin, A., Forouzanfar, M. H., Reitsma, M. B., Sur, P., Estep, K., Lee, A., ..., & Murray, C. J. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*, *377*(1), 13-27. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362

Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., …, & Murray, C. J. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *393*(10184), 1958-1972. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8

Agnoli, C., Grioni, S., Sieri, S., Palli, D., Masala, G., Sacerdote, C., …, &, Krogh, V. (2013). Italian mediterranean index and risk of colorectal cancer in the Italian section of the EPIC cohort. *International Journal of Cancer*, *132*(6), 1404-1411. https://doi.org/10.1002/ijc.27740

Aguilar, M. J., González, E., García, C. J., García, P. A., Álvarez, J., Padilla, C. A., ..., & Ocete, E. (2011). Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutrición Hospitalaria, 26*(3), 636-41. https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.3.5195

Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabeln, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., …, & Siani, A. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity, 38*(Supl.2), 99-107. https://doi.org/10.1038/ijo.2014.140

Ajala, O., English, P., & Pinkney, J. (2013). Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *97*(3), 505-516. https://doi.org/10.3945/ajcn.112.042457

Al-Agha, A., & Mahjoub, A. (2018). Impact of body mass index on high blood pressure among obese children in the western region of Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, *39*(1), 45-51. https://doi.org/10.15537/smj.2018.1.20942

Alba, R., & Salceda, J. (2016). Análisis de las modificaciones en el índice de masa corporal en un grupo de pacientes con obesidad y mayores de edad. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo, 18*(2), 31-42. https://doi.org/10.11144/Javeriana.ie18-2.amim

Alberti-Fidanza, A., & Fidanza, F. (2004). Mediterranean Adequacy Index of Italian diets. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 937-941 https://doi.org/10.1079/PHN2004557

Alberti-Fidanza, A., Fidanza, F., Chiuchiù, M., Verducci, G., & Fruttini, D. (1999). Dietary studies on two rural Italian population groups of the Seven Countries Study. 3. Trend of food and nutrient intake from 1960 to 1991. *European Journal of Clinical Nutrition*, *53*(11), 854-860. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600865

Alberti, G., Zimmet, P., Shaw, J., & Grundy, S. M. (2006). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. *Brussels: International Diabetes Federation*, *23*(5), 469-480. Recuperado de: https://www.idf.org/e-

library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definitionof-the-metabolic-syndrome

Albrizio, A. (2007). Biometry and anthropometry: from Galton to constitutional medicine. *Journal of Anthropological Sciences*, *85*, 101-123. Recuperado de: https://pdfs.semanticscholar.org/55a4/74b64892e0c9ad7edc498ac51c6723ea0dfa.pdf

Alvero, J. R., Cabañas, M. D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., ..., & Sirvent, J. E. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico -deportivo. documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). Versión 2010. *Archivos de Medicina del Deporte, 27*(139), 330-344. Recuperado de: http://femede.es/documentos/Documento%20de%20consenso_330_139.pdf

Alves, H., Peres, G., Lefevre, P., & Chiva, F. (1989). Comparaison des valeurs de consommation maximale d'oxygene obtenles par methodes directe ou indirecte. *Cinesiolegie, 28, 290-293.* Recuperado de: https://eksap.umontreal.ca/autres_pages/navette_20m.htm

Amigo, H., Bustos, P., Erazo, M., Cumsille, P., & Silva, C. (2007). Factores determinantes del exceso de peso en escolares: Un estudio multinivel. *Revista Médica de Chile* , *135*(12), 1510-1518. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v135n12/art02.pdf

Amigo, I., Busto, R., Pena, E., & Fernández, C. (2013). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños de 9 y 10 años del Principado de Asturias: el sesgo de la valoración de los padres. *Anales de Pediatría, 79*(5), 307-311. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.04.011

Andersen, L. B., & Haraldsdóttir, J. (1993). Tracking of cardiovascular disease risk factors including maximal oxygen uptake and physical activity from late teenage to adulthood An 8-year follow-up study. *Journal of Internal Medicine*, *234*(3), 309-315. https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.1993.tb00748.x

Andreoli, A., Lauro, S., Di Daniele, N., Sorge, R., Celi, M., & Volpe, S. L. (2008). Effect of a moderately hypoenergetic Mediterranean diet and exercise program on body cell mass and cardiovascular risk factors in obese women. *European Journal of Clinical Nutrition*, *62*(7), 892-897. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602800

Anguera, M. T., Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J., & Vallejo, G. (1995). *Métodos de investigación en psicología.* Madrid, España: Síntesis.

Aparicio-Ugarriza, R., Aznar, S., Mielgoayuso, J., Benito, P. J., Pedrero-Chamizo, R., Ara, I., & González-Gross, M. (2015). Estimación de la actividad física en población general: métodos instrumentales y nuevas tecnologías. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, *21*(Supl.1), 215-224. https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5068

Ara, I., Moreno, L. A., Leiva, M. T., Gutin, B., & Casajús, J. A. (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity*, *15*(8), 1918-1924. https://doi.org/10.1038/oby.2007.228

Archer, J. A., Lim, Z. M., Teh, H. C., Chang, W. C., & Chen, S. H. (2015). The Effect of Age on the Relationship Between Stress, Well-Being and Health in a Singaporean Sample. *Ageing International*, *40*(4), 413-425. https://doi.org/10.1007/s12126-015-9225-3

Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Chillón, P., Artero, E. G., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., ..., & Ortega, F. B. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio EDUFIT: antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/adhesión al estudio. *Revista española de salud pública*, *84*, 151-168. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v84n2/especial3.pdf

Aristizabal, J. C., Barona, J., Hoyos, M., Ruiz, M., & Marín, C. (2015). Association between anthropometric indices and cardiometabolic risk factors in pre-school children. *BMC Pediatrics*, *15*(1), 170. https://doi.org/10.1186/s12887-015-0500-y

Armstrong, N., Tomkinson, G., & Ekelund, U. (2011). Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(11), 849-858. https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090200

Arpa, Á., & González, O. (2009). Diferentes formas de valorar el sobrepeso o la obesidad y su relación con el síndrome metabólico. *Revista Cubana de Medicina Militar*, *38*(2), 1-8. Recuperado de http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v38n2/mil03209.pdf

Arriscado, D., Dalmau, J. M., Muros, J. J., & Zabala, M. (2014). Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del norte de España. *Nutrición Hospitalaria,* *30*(2), 385-94. https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7217

Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala., M., & Dalmau, J. P. (2015). Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutrición Hospitalaria,* *31*(3), 1232–1239. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8186

Artero, E. G., España-Romero, V., Castro-Pinero, J., Ortega, F. B., Suni, J., Castillo-Garzon, M. J., & Ruiz, J. R. (2011). Reliability of field-based fitness tests in youth. *International journal of sports medicine*, *32*(3), 159. https://doi.org/10.1055/s-0030-1268488

Arvaniti, F., Priftis, K. N., Papadimitriou, A., Papadopoulos, M., Roma, E., Kapsokefalou, M., …, & Panagiotakos, D. B. (2011). Adherence to the Mediterranean type of diet is associated with lower prevalence of asthma symptoms, among 10-12 years old children: the PANACEA study: Mediterranean diet and childhood asthma. *Pediatric Allergy and Immunology*, *22*(3), 283-289. https://doi.org/10.1111/j.1399-3038.2010.01113.x

Arvidsson, D. (2009). *Physical activity and energy expenditure in clinical settings using multisensor activity monitors*. Gothemburg, Suecia: University of Gothemburg.

Ashwell, M. (2005). Waist to height ratio and the Ashwell® shape chart could predict the health risks of obesity in adults and children in all ethnic groups. *Nutrition & Food Science*, *35*(5), 359-364. https://doi.org/10.1108/00346650510625575

Ashwell, M., Cole, T. J., & Dixon, A. K. (1996). Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ*, *313*(7056), 559-560. https://doi.org/10.1136/bmj.313.7056.559d

Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis: Waist-to-height ratio as a screening tool. *Obesity Reviews*, *13*(3), 275-286. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x

Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea general, Fortaleza (Brasil). Recuperado de: www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd.../fd.../Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf

Assah, F. K., Ekelund, U., Brage, S., Wright, A., Mbanya, J. C., & Wareham, N. J. (2011). Accuracy and validity of a combined heart rate and motion sensor for the measurement of free-living physical activity energy expenditure in adults in Cameroon. *International Journal of Epidemiology*, *40*(1), 112-120. https://doi.org/10.1093/ije/dyq098

Astrand, P. O. (1967). Measurement of maximal aerobic capacity. *Canadian Medical Association Journal*, *96*(12), 732-735. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1936187/pdf/canmedaj01208-0041.pdf

Astrand, P., & Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology.* Nueva York, EE. UU.: McGraw Hill Book Company.

Ayechu, A., & Durá, T. (2010). Calidad de los hábitos alimentarios (adherencia a la dieta mediterránea) en los alumnos de educación secundaria obligatoria. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, *33*(1), 35-42. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v33n1/original3.pdf

Azambuja, A. P., Netto-Oliveira, E. R., de Oliveira, A. A., Azambuja, M., & Rinaldi, W. (2013). Prevalência de sobrepeso/obesidade e nível econômico de escolares. *Revista Paulista de Pediatria, 31*(2), 166-171. Recuperado de: http://doi.org/10.1590/S0103-05822013000200006

Aziz, A. R., Chia, M. Y., & Teh, K. C. (2005). Measured maximal oxygen uptake in a multi-stage shuttle test and treadmill-run test in trained athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *45*(3), 306-314. Recuperado de: http://europepmc.org/abstract/med/16230982

Aznar, S. & Webster, T. (2006). *AF y salud en la infancia y la adolescencia: guía para todas las personas que participan en su educación.* Madrid, España: Ministerio de Educación y Cultura.

Babio, N., Bulló, M., Basora, J., Martínez-González, M.A., Fernández-Ballarte, J., Márquez-Sandoval, F., …, & Salas-Salvadó, J. (2014). Adherence to the Mediterranean diet and risk of metabolic syndrome and its components. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, *19*(8), 563-570. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2008.10.007

Bacardí-Gascón, M., Pérez-Morales, M. E., & Jiménez-Cruz, A. (2012). Intervención aleatorizada de seis meses en las escuelas, con un seguimiento de 18 meses para la prevención de obesidad infantil en escuelas primarias de México. *Nutrición Hospitalaria, 27*(3), 755-62. http://doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5756

Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., …, & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, *14*(12A), 2274-2284. https://doi.org/10.1017/S1368980011002515

Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *36*(5), 936-942. https://doi.org/10.1093/ajcn/36.5.936

Bahreynian, M., Qorbani, M., Khaniabadi, B. M., Motlagh, M. E., Safari, O., Asayesh, H., & Kelishadi, R. (2017). Association between Obesity and Parental Weight

Status in Children and Adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, *9*(2), 111-117. https://doi.org/10.4274/jcrpe.3790

Baker, J. L., Olsen, L. W., & Sørensen, T. I. A. (2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, *357*(23), 2329-2337. https://doi.org/10.1056/NEJMoa072515

Balke, B. (1963). *A simple field test for the assessment of physical fitness. Report 63-6.* Oklahoma, EE. UU.: Publications Civil Aeromedical Research Institute.

Bamia, C., Lagiou, P., Buckland, G., Grioni, S., Agnoli, C., Taylor, A. J., ..., & Trichopoulou, A. (2013). Mediterranean diet and colorectal cancer risk: results from a European cohort. *European Journal of Epidemiology, 28*(4), 317-328. https://doi.org/10.1007/s10654-013-9795-x

Bamia, C., Trichopoulos, D., Ferrari, P., Overvad, K., Bjerregaard, L., Tjønneland, A., ..., & Boffetta, P. (2007). Dietary patterns and survival of older Europeans: the EPIC-elderly study (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition). *Public Health Nutrition*, *10*(6), 590-598. https://doi.org/10.1017/S1368980007382487

Banfield, E. C., Liu, Y., Davis, J. S., Chang, S., & Frazier-Wood, A. C. (2016). Poor Adherence to US Dietary Guidelines for Children and Adolescents in the National Health and Nutrition Examination Survey Population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *116*(1), 21-27. https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.08.010

Bangsbo, J. (1996). *The Yo-Yo tests.* Copenhague, Dinamarca: August Krogh Institute.

Barbosa, L., Cardoso, I. & Ribeiro, R. C. (2012). Anthropometric and body composition parameters to predict body fat percentage and lipid profile in schoolchildren. *Revista Paulista de Pediatria*, *30*(4), 520-528. https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000400010

Barroso, M., Goday, A., Ramos, R., Marín-Ibañez, A., Guembe, M. J., Rigo, F., ..., & Marrugat, J. (2018). Interaction between cardiovascular risk factors and body mass index and 10-year incidence of cardiovascular disease, cancer death, and

overall mortality. *Preventive Medicine*, *107*, 81-89. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.11.013

Bartolomé, M. D., & Guzmán, J. L. (2014). La estigmatización social de la obesidad. *Cuadernos de bioética*, *25*(84), 273-284. Recuperado de: http://aebioetica.org/revistas/2014/25/84/273.pdf

Barzi, F., Woodward, M., Marfisi, R. M., Tavazzi, L., Valagussa, F., & Marchioli, R. (2003). Mediterranean diet and all-causes mortality after myocardial infarction: results from the GISSI-Prevenzione trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, *57*(4), 604-611. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601575

Bassett, D. R., & Howley, E. T. (1997). Maximal oxygen uptake: «classical» versus «contemporary» viewpoints. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *29*(5), 591-603. Recuperado de: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=9140894

Bastos, J. P., Araújo, C. L., & Hallal, P. C. (2008). Prevalence of Insufficient Physical Activity and Associated Factors in Brazilian Adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, *5*(6), 777-794. https://doi.org/10.1123/jpah.5.6.777

Batalha, S. B., Bendl, A. L., Fujtman, A., Bisnella, A. C., Pilz, K., & Walz, J. C. (2017). Análise da correlação de três medidas antropométricas de peso corporal em escolares/Analysis of the correlation between three anthropometric measures of body weight in schoolchildren. *Ciência, Cuidado e Saúde*, *16*(3), 1-7. https://doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v16i3.31603

Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., & Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, *380*(9838), 258-271. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1

Bauman, A., & Craig, C. L. (2005). The place of physical activity in the WHO Global Strategy on Diet and Physical Activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *2*(1), 10. https://doi.org/10.1186/1479-5868-2-10

Bautista-Castaño, I., Molina-Cabrillana, J., Montoya-Alonso, J. A., & Serra-Majem, L. (2004). Variables predictive of adherence to diet and physical activity recommendations in the treatment of obesity and overweight, in a group of Spanish subjects. *International Journal of Obesity*, *28*(5), 697-705. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802602

Bellido, D., & Bellido, V. (2016). Composición corporal en niños y adolescentes: en búsqueda de la técnica ideal. *Nutrición Hospitalaria*, *33*(5), 1013-1014. https://doi.org/10.20960/nh.560

Bello, B. M., Sánchez, G., Ferreira, A., Báez, E. G., Fernández, J., & Achiong, F. (2013). Definiciones del síndrome metabólico. *Revista Médica Electrónica*, *35*(2), 215-217. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v34n2/tema09.pdf

Ben-Noun, L. L., & Laor, A. (2006). Relationship between changes in neck circumference and cardiovascular risk factors. *Experimental & Clinical Cardiology*, *11*(1), 14-20. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2274839/pdf/ecc11014.pdf

Ben-Noun, L., L., & Laor, A. (2003). Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obesity Research*, *11*(2), 226-231. https://doi.org/10.1038/oby.2003.35

Benítez-Arciniega, A. A., Mendez, M. A., Baena-Díez, J. M., Rovira Martori, M.-A., Soler, C., Marrugat, J., …, & Schröder, H. (2011). Concurrent and construct validity of Mediterranean diet scores as assessed by an FFQ. *Public Health Nutrition*, *14*(11), 2015-2021. https://doi.org/10.1017/S1368980011001212

Benítez-Porres, J., Alvero-Cruz, J. R., Sardinha, L. B., López-Fernández, I., & Carnero, E. A. (2016). Cut-off values for classifying active children and adolescentes using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A. *Nutrición Hospitalaria*, *33*(5). 1036-1044. https://doi.org/10.20960/nh.564

Benítez-Porres, J., López-Fernández, I., Raya, J. F., Álvarez Carnero, S., Alvero-Cruz, J. R., & Álvarez Carnero, E. (2016). Reliability and Validity of the PAQ-C

Questionnaire to Assess Physical Activity in Children. *Journal of School Health, 86*(9), 677-685. https://doi.org/10.1111/josh.12418

Bentley, J. (2013). Exercise advice could prevent obesity and heart disease in children. *Nursing Children and Young People*, *25*(6), 11. https://doi.org/10.7748/ncyp2013.07.25.6.11.s16

Berenson, G. S., Srinivasan, S. R., Bao, W., Newman, W. P., Tracy, R. E., & Wattigney, W. A. (1998). Association between Multiple Cardiovascular Risk Factors and Atherosclerosis in Children and Young Adults. *New England Journal of Medicine*, *338*(23), 1650-1656. https://doi.org/10.1056/NEJM199806043382302

Bergel, M. L., Cesani, M. F., Cordero, M. L., Navazo, B., Olmedo, S., Quintero, F., …, & Marrodan, M. D. (2014). Valoración nutricional de escolares de tres países iberoamericanos: Análisis comparativo de las referencias propuestas por el International Obesity Task Force (IOTF) y la Organización Mundial de la Salud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria,* *34*(1), 8-15. https://doi.org/10.12873/341bergel

Berry, J. D., Willis, B., Gupta, S., Barlow, C. E., Lakoski, S. G., Khera, A., …, & Lloyd-Jones, D. M. (2011). Lifetime Risks for Cardiovascular Disease Mortality by Cardiorespiratory Fitness Levels Measured at Ages 45, 55, and 65 Years in Men. *Journal of the American College of Cardiology*, *57*(15), 1604-1610. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.10.056

Berthoin, S., Gerbeaux, M., Turpin, E., Guerrin, F., Lensel-Corbeil, G., & Vandendorpe, F. (1994). Comparison of two field tests to estimate maximum aerobic speed. *Journal of Sports Sciences*, *12*(4), 355-362. https://doi.org/10.1080/02640419408732181

Berthoin, S., Pelayo, P., Lensel-Corbeil, G., Robin, H., & Gerbeaux, M. (1996). Comparison of Maximal Aerobic Speed as Assessed with Laboratory and Field Measurements in Moderately Trained Subjects. *International Journal of Sports Medicine*, *17*(07), 525-529. https://doi.org/10.1055/s-2007-972889

Berthon, P., Fellmann, N., Bedu, M., Beaune, B., Dabonneville, M., Coudert, J., & Chamoux, A. (1997). A 5-min running field test as a measurement of maximal aerobic velocity. *European Journal of Applied Physiology*, *75*(3), 233-238. https://doi.org/10.1007/s004210050153.

Bessaoud, F., Daurès, J. P., & Gerber, M. (2008). Dietary factors and breast cancer risk: a case control study among a population in Southern France. *Nutrition and Cancer*, *60*(2), 177-187. https://doi.org/10.1080/01635580701649651

Beunza, J. J., Toledo, E., Hu, F. B., Bes-Rastrollo, M., Serrano-Martínez, M., Sánchez-Villegas, A., …, & Martínez-González, M. A. (2010). Adherence to the Mediterranean diet, long-term weight change, and incident overweight or obesity: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition,* *92*(6), 1484-1493. https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29764

Bibbins-Domingo, K., Coxson, P., Pletcher, M. J., Lightwood, J., & Goldman, L. (2007). Adolescent Overweight and Future Adult Coronary Heart Disease. *New England Journal of Medicine*, *357*(23), 2371-2379. https://doi.org/10.1056/NEJMsa073166

Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(11), 886-895. https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185

Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, *43*(1), 1-2. Recuperado de: https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/43/1/1.full.pdf

Blair, S. N., Haskell, W. L., Ho, P., Paffenbarger, R. S., Vranizan, K. M., Farquhar, J. W., & Wood, P. D. (1985). Assessment of habitual physical activity by a seven-day recall in a community survey and controlled experiments. *American Journal of Epidemiology*, *122*(5), 794-804. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3876763

Blair, S. N., Kampert, J. B., Kohl, H. W., Barlow, C. E., Macera, C. A., Paffenbarger, R. S., & Gibbons, L. W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other

precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA*, *276*(3), 205-210. https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540030039029

Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA*, *262*(17), 2395-2401. https://doi.org/10.1001/jama.1989.03430170057028

Blair, S. N., Sallis, R. E., Hutber, A., & Archer, E. (2012). Exercise therapy - the public health message. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *22*(4), e24-e28. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01462.x

Blake-Scarlett, B. E., Younger, N., McKenzie, C. A., Van den Broeck, J., Powell, C., Edwards, S., …, & Wilks, R. J. (2013). Prevalence of overweight and obesity among children six to ten years of age in the north-east health region of Jamaica. *West Indian Medical Journal,* *62*(3), 171-176. Recuperado de: http://caribbean.scielo.org/pdf/wimj/v62n3/a02v62n3.pdf

Booth, F. W., Roberts, C. K., Thyfault, J. P., Ruegsegger, G. N., & Toedebusch, R. G. (2017). Role of Inactivity in Chronic Diseases: Evolutionary Insight and Pathophysiological Mechanisms. *Physiological Reviews*, *97*(4), 1351-1402. https://doi.org/10.1152/physrev.00019.2016

Booth, M. L., Okely, A. D., Chey, T. N., & Bauman, A. (2002). The reliability and validity of the Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(12), 1986-1995. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000038981.35052.D3

Boreham, C. A., Ferreira, I., Twisk, J. W., Gallagher, A. M., Savage, M. J., & Murray, L. J. (2004). Cardiorespiratory Fitness, Physical Activity, and Arterial Stiffness: The Northern Ireland Young Hearts Project. *Hypertension*, *44*(5), 721-726. https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000144293.40699.9a

Bork, C., Jakobsen, M. U., & Schmidt, E. B. (2014). [Mediterranean diet and cardiovascular disease]. *Ugeskrift for Laeger*, *176*(28), V09130558. Recuperado de: http://ugeskriftet.dk/videnskab/middelhavskost-og-hjerte-kar-sygdom

Bouchard, C. (1997). Genetic determinants of regional fat distribution. *Human Reproduction, 12*(Sup.1), 1-5. https://doi.org/10.1093/humrep/12.suppl_1.1

Bouchard, C., An, P., Rice, T., Skinner, J. S., Wilmore, J. H., Gagnon, J., …, & Rao, D. C. (1999). Familial aggregation of VO_{2max} response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study. *Journal of Applied Physiology*, *87*(3), 1003-1008. https://doi.org/10.1152/jappl.1999.87.3.1003

Bouchard, C., Perusse, L., Rice, T., & Rao, D. C. (2004). Genetics of human obesity. En G. A. Bray & C. Bouchard (Eds.), *Handbook of obesity: clinical applications* (2ª ed.) (pp.157-200). Nueva York, EE. UU.: Marcel Dekker.

Bouchard. C, & Shepard, R. (1993). Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. En: C. Bouchard, R. Shepard & T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness and health* (pp.11-24). Champaign, EE. UU.: Human Kinetics.

Brambilla, P., Bedogni, G., Heo, M., & Pietrobelli, A. (2013). Waist circumference-to-height ratio predicts adiposity better than body mass index in children and adolescents. *International Journal of Obesity*, *37*(7), 943-946. https://doi.org/10.1038/ijo.2013.32

Bray, G., Bouchard, C., James, W. (1998). Definitions and proposed current classifications of obesity. En G. Bray, C. Bouchard & W. James (Eds.). *Handbook of obesity* (pp.31-40). Nueva York, EE. UU.: Marcek Dekker.

Briones-Villalba, R. A., Gómez-Miranda, L. M., Ortiz-Ortiz, M., & Rentería, I. (2018). Efecto de un programa de actividad física y educación nutricional para reducir el consumo de bebidas azucaradas y desarrollo de la obesidad en escolares de Tijuana, México. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, *22*(3), 235. https://doi.org/10.14306/renhyd.22.3.519

Brodie, D. A. (1988). Techniques of Measurement of Body Composition: Part I. *Sports Medicine*, *5*(1), 11-40. https://doi.org/10.2165/00007256-198805010-00003

Brown, D. E., Katzmarzyk, P. T., & Gotshalk, L. A. (2018). Physical activity level and body composition in a multiethnic sample of school children in Hawaii. *Annals*

of Human Biology, *45*(3), 244-248. https://doi.org/10.1080/03014460.2018.1465121

Brown, J. C., Winters-Stone, K., Lee, A., & Schmitz, K. H. (2012). Cancer, Physical Activity, and Exercise. En R. Terjung (Ed.), *Comprehensive Physiology* (pp.2775-2809). Hoboken (Nueva Jersey), EE. UU.: John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/cphy.c120005

Browning, L. M., Hsieh, S. D., & Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, *23*(2), 247-269. https://doi.org/10.1017/S0954422410000144

Brožek, J., & Keys, A. (1951). The evaluation of leanness-fatness in man: norms and interrelationships. *British Journal of Nutrition*, *5*(2), 194-206. https://doi.org/10.1079/BJN19510025

Brue, F. (1985). Une Variante du test de piste progressif et maximal de Leger et Boucher, pour la precise et facile de la vitesse maximale aerobie. *Fédération Française d'Athlétisme*, 25-30. https://www.researchgate.net/publication/292585451_Une_Variante_du_test_de_piste_progressif_et_maximal_de_Leger_et_Boucher_pour_la_precise_et_facile_de_la_vitesse_maximale_aerobie/citation/download

Brunet, M., Chaput, J. P., y Tremblay, A. (2007). The association between low physical fittness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: The 'Quebec en Forme' Project. *International Journal of Obesity*, *31*(4), 637-645. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803448

Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(2), 365-374. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e

Buckland, G., Gonzalez, C. A., Agudo, A., Vilardell, M., Berenguer, A., Amiano, P., … Moreno-Iribas, C. (2009). Adherence to the Mediterranean Diet and Risk of

Coronary Heart Disease in the Spanish EPIC Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, *170*(12), 1518-1529. https://doi.org/10.1093/aje/kwp282

Buckland, G., Travier, N., Cottet, V., González, C. A., Luján-Barroso, L., Agudo, A., …, & Riboli, E. (2013). Adherence to the mediterranean diet and risk of breast cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition cohort study. *International Journal of Cancer*, *132*(12), 2918-2927. https://doi.org/10.1002/ijc.27958

Budd, G. M., & Hayman, L. L. (2008). Addressing the childhood obesity crisis: a call to action. *MCN. The American Journal of Maternal Child Nursing*, *33*(2), 111-118. https://doi.org/10.1097/01.NMC.0000313419.51495.ce

Bugge, A., El-Naaman, B., McMurray, R. G., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2013). Tracking of clustered cardiovascular disease risk factors from childhood to adolescence. *Pediatric Research*, *73*(2), 245-249. https://doi.org/10.1038/pr.2012.158

Bundhun, D., Rampadarath, S., Puchooa, D., & Jeewon, R. (2018). Dietary intake and lifestyle behaviors of children in Mauritius. *Heliyon*, *4*(2), e00546. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00546

Burt, C. M., & McCartney, C. R. (2010). Obesity and the pubertal transition in girls and boys. *Reproduction*, *140*(3), 399-410. https://doi.org/10.1530/REP-10-0119

Butte, N. F., Puyau, M. R., Wilson, T. A., Liu, Y., Wong, W. W., Adolph, A. L., & Zakeri, I. F. (2016). Role of physical activity and sleep duration in growth and body composition of preschool-aged children: Physical Activity in Preschool-Aged Children. *Obesity*, *24*(6), 1328-1335. https://doi.org/10.1002/oby.21489

Byrne, H. K., & Wilmore, J. H. (2001). The effects of a 20-week exercise training program on resting metabolic rate in previously sedentary, moderately obese women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *11*(1), 15-31. Recuperado de: https://pdfs.semanticscholar.org/6e66/85da25d45b285b13c43212c693ee07bd372b.pdf

Cacciari, E., Milani, S., Balsamo, A., Spada, E., Bona, G., Cavallo, L., … Cicognani, A. (2006). Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (2 to 20 yr). *Journal of Endocrinological Investigation*, *29*(7), 581-593. https://doi.org/10.1007/BF03344156

Cade, J. E., Taylor, E. F., Burley, V. J., & Greenwood, D. C. (2011). Does the Mediterranean dietary pattern or the Healthy Diet Index influence the risk of breast cancer in a large British cohort of women? *European Journal of Clinical Nutrition*, *65*(8), 920-928. https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.69

Cain, K. L., Conway, T. L., Adams, M. A., Husak, L. E., & Sallis, J. F. (2013). Comparison of older and newer generations of ActiGraph accelerometers with the normal filter and the low frequency extension. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *10*(1), 51. https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-51

Calañas-Continente, A. J. (2005). Alimentación saludable basada en la evidencia. *Endocrinología y nutrición*, *52*(Supl. 2), 8-24. Recuperado de: https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf-13088200

Calvo, S. C., Escudero, E., Gómez, C., & Riobó, P. (2011). *Patologías nutricionales en el siglo XXI: Un problema de salud pública.* Madrid, España: Editorial UNED.

Camargo, D. M., Santisteban, S., Paredes, E., Flórez, M., & Bueno, D. A. (2015). Confiabilidad de un cuestionario para medir actividad física y comportamientos sedentarios en niños desde preescolar a cuarto grado de primaria. *Biomédica*, *35*(3), 347-356. https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i3.2502

Camargo, E., De Paiva, H., Pacheco, H., & Campos, W. (2018). Facilitadores para a prática de atividade física no lazer em adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, *22*(6), 561-567. https://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n6p561-567

Cao, M., Quan, M., & Zhuang, J. (2019). Effect of High-Intensity Interval Training versus Moderate-Intensity Continuous Training on Cardiorespiratory Fitness in Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, *16*(9), 1533. https://doi.org/10.3390/ijerph16091533

Cappa, D. F., García, G. C., Secchi, J. D., & Maddigan, M. E. (2014). The relationship between an athlete's maximal aerobic speed determined in a laboratory and their final speed reached during a field test (UNCa Test). *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *54*(4), 424-431. Recuperado de: https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physical-fitness/article.php?cod=R40Y2014N04A0424&acquista=1

Carbajal, A., & Ortega, R. (2001). La dieta mediterránea como modelo de dieta prudente y saludable. *Revista Chilena de Nutrición*, 28(2), 224–236. Recuperado de: https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-CarbajalOrtegaRevChilNutr2001.pdf

Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D. R., & Liu, K. (2003). Cardiorespiratory Fitness in Young Adulthood and the Development of Cardiovascular Disease Risk Factors. *JAMA*, *290*(23), 3092-3100. https://doi.org/10.1001/jama.290.23.3092

Carrascosa, A., Fernández, J. M., Ferrández, A., López-Siguero, J. P., López, D., & Sánchez, E. (2011). *Revista Española de Endocrinología Pediátrica, 2* (Supl.1), 7-12. https://doi.org/0.3266/Pulso.ed.RevEspEP2011.vol2.SupplCongSEEP

Carrascosa, A., García, J. F., Ramos, C. F., Longas, A. F., & Siguero, J. L. (2008). Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *Anales de Pediatría, 68*(6), 552-569. Recuperado: https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403308702054

Carrillo, P. J., García, E., & Rosa, A. (2018). Estado nutricional y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de la Región de Murcia. *Perspectivas en Nutrición Humana*, *20*(2), 157-169. https://doi.org/10.17533/udea.penh.v20n2a04

Casajús, J. A., Leiva, M. T., Ferrando, J. A., Moreno, L., Aragonés, M. T. & Ara, I. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de

grasa en niños y adolescentes . *Apunts. Medicina de l'esport, 149*, 7-14. Recuperado de: https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371706889716

Casajús, J. A., Ortega, F. B., Vicente-Rodríguez, G., Leiva, M. T., Moreno, L. A. & Ara, I. (2012). Physical fitnnes, fat distribution and health in school-age children (7 to 12 years). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte , 12*(47), 523-537. Recuperado de: http://cdeporte.rediris.es/revista/revista47/artcondicion307.htm

Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de Epidemiología y Medicina Preventiva, 1*(1), 3-7. Recuperado de: http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20%28Cómo%20diseñar%20una%20encuesta%29/TiposMuestreo1.pdf

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health, 100*(2), 126-131. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974), 100*(2), 126-131. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/

Castagnetta, L., Granata, O. M., Cusimano, R., Ravazzolo, B., Liquori, M., Polito, L., …, & Traina, A. (2002). The Mediet Project. *Annals of the New York Academy of Sciences, 963*, 282-289. Recuperado de: http://adsabs.harvard.edu/abs/2002NYASA.963..282C

Castillo-Garzón, M. J. (2007). Physical fitness is an important contributor to health for the adults of tomorrow. *Selección, 17*(1), 2-8. Recuperado de: https://www.cafyd.com/selec0701/Selultimo.pdf

Castillo-Garzón, M. J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., & Gutierrez-Sainz, A. (2006). A mediterranean diet is not enough for health: physical fitness is an important additional contributor to health for the Adults of Tomorrow. En A. P.

Simopoulos & F. Visioli (Eds.), *World Review of Nutrition and Dietetics* (pp.114-38). Recuperado de: https://doi.org/10.1159/000097913

Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(13), 934-943. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.058321

Cattelino, E., Bina, M., Skanjeti, A. M., & Calandri, E. (2015). Anthropometric characteristics of primary school-aged children: accuracy of perception and differences by gender, age and BMI. *Child: Care, Health and Development*, *41*(6), 1098-1105. https://doi.org/10.1111/cch.12216

Cazorla, G. (1990). Tests de terrain pour évaluer la capacite aèrobie et la vitesse maximale aèrobie. En: G. Cazorla & G. Robert (Eds.), *L'évaluation en activité physique et en sport* (pp.151-74). Cestas, Francia: AREAPS.

Cazorla, G., & Léger, L. (1993). *Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Epreuves de course navette et épreuve Vam -éval.* Cestas, Francia: AREAPS.

Centers for Disease Control and Prevention. (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans* (2ª ed.). Washington D. C., EE. UU.: US Departament of Health and Human Services.

Cerqueira, G., & Lopes, J. (2017). Saúde mental e níveis de atividade física de crianças escolares. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar*, *25*(1), 115-124. https://doi.org/10.4322/0104-4931.ctoAO0809

Chan, C. H., Ha, A. S., Ng, J. Y., & Lubans, D. R. (2018). Associations between fundamental movement skill competence, physical activity and psycho-social determinants in Hong Kong Chinese children. *Journal of Sports Sciences*, *37*(2), 229-236. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1490055

Chang, A. R., Grams, M. E., Ballew, S. H., Bilo, H., Correa, A., Evans, M., …, & Woodward, M. (2019). Adiposity and risk of decline in glomerular filtration

rate: meta-analysis of individual participant data in a global consortium. *BMJ, 364,* k5301. https://doi.org/10.1136/bmj.k5301

Chang, L., & Neu, J. (2015). Early Factors Leading to Later Obesity: Interactions of the Microbiome, Epigenome, and Nutrition. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *45*(5), 134-142. https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2015.03.003

Chau, J. Y., Grunseit, A. C., Chey, T., Stamatakis, E., Brown, W. J., Matthews, C. E., …, & van der Ploeg, H. P. (2013). Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PloS One*, *8*(11), e80000. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080000

Chekroud, S. R., Gueorguieva, R., Zheutlin, A. B., Paulus, M., Krumholz, H. M., Krystal, J. H., & Chekroud, A. M. (2018). Physical activity and mental health – Author's reply. *The Lancet Psychiatry*, *5*(11), 874. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30354-7

Chen, Z., Wang, Z., Lohman, T., Heymsfield, S. B., Outwater, E., Nicholas, J. S., …, & Going, S. (2007). Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Is a Valid Tool for Assessing Skeletal Muscle Mass in Older Women. *The Journal of Nutrition*, *137*(12), 2775-2780. https://doi.org/10.1093/jn/137.12.2775

Chicharro, J. L. (2008). Fundamentos de fisiología del ejercicio. En: J. L. Chicharro & L. M. L. Mojares (Eds.), *Fisiología clínica del ejercicio* (p.31). Madrid, España: Médica Panamericana.

Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise*, *41*(7), 1510-1530. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c

Chrysohoou, C., Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Das, U. N., & Stefanadis, C. (2004). Adherence to the Mediterranean diet attenuates inflammation and coagulation process in healthy adults. *Journal of the American College of Cardiology*, *44*(1), 152-158. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.03.039

Chrzanowska, M., Suder, A., & Kruszelnicki, P. (2012). Tracking and risk of abdominal obesity in the adolescence period in children aged 7-15. The Cracow Longitudinal Growth Study. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, *24*(1), 62-67. https://doi.org/10.1002/ajhb.22204

Chuensiri, N., Suksom, D., & Tanaka, H. (2018). Effects of High-Intensity Intermittent Training on Vascular Function in Obese Preadolescent Boys. *Childhood Obesity*, *14*(1), 41-49. https://doi.org/10.1089/chi.2017.0024

Chung, A., Backholer, K., Wong, E., Palermo, C., Keating, C., & Peeters, A. (2016). Trends in child and adolescent obesity prevalence in economically advanced countries according to socioeconomic position: a systematic review: Child obesity trends and socio-economic position. *Obesity Reviews*, *17*(3), 276-295. https://doi.org/10.1111/obr.12360

Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2ª ed.). Nueva York, EE. UU.: Lawrence Erlbaum.

Cole, T. J. (2003). The secular trend in human physical growth: a biological view. *Economics & Human Biology, 1*(2), 161–168. https://doi.org/10.1016/S1570-677X(02)00033-3

Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, *320*(7244), 1240. https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240

Cole, T. J., Flegal, K., M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ, 335*(7612), 194. https://doi.org/10.1136/bmj.39238.399444.55

Cole, T. J., Freeman, J. V., & Preece, M. A. (1995). Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Archives of Disease in Childhood*, *73*(1), 25-29. https://doi.org/10.1136/adc.73.1.25

Cooper, K. H. (1968). A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA*, *203*(3), 201-204. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007

Copeland, J. L., Kowalski, K. C., Donen, R. M., & Tremblay, M. S. (2005). Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adults: The New Member of the PAQ Family. *Journal of Physical Activity and Health*, *2*(2), 216-229. https://doi.org/10.1123/jpah.2.2.216

Cordero, M. L., & Cesani, M. F. (2018). Sobrepeso, obesidad y salud percibida en contextos de pobreza de Tucumán, Argentina. *Salud Colectiva*, *14*(3), 563-578. https://doi.org/10.18294/sc.2018.1309

Cottet, V., Touvier, M., Fournier, A., Touillaud, M. S., Lafay, L., Clavel-Chapelon, F., & Boutron-Ruault, M. C. (2009). Postmenopausal Breast Cancer Risk and Dietary Patterns in the E3N-EPIC Prospective Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, *170*(10), 1257-1267. https://doi.org/10.1093/aje/kwp257

Couto, E., Boffetta, P., Lagiou, P., Ferrari, P., Buckland, G., Overvad, K., ..., & Boutron-Ruault, M. C. (2011). Mediterranean dietary pattern and cancer risk in the EPIC cohort. *British Journal of Cancer*, *104*(9), 1493-1499. https://doi.org/10.1038/bjc.2011.106

Couto, E., Sandin, S., Löf, M., Ursin, G., Adami, H. O., & Weiderpass, E. (2013). Mediterranean dietary pattern and risk of breast cancer. *PLOS ONE*, *8*(2), e55374. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055374

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., …, & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *35*(8), 1381-1395. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB

Cristi-Montero, C., & Rodríguez, R, F. (2014). Paradoja: «activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente». Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. *Revista Médica de Chile*, *142*(1), 72-78. https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000100011

Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Ramírez-Campillo, R., Aguilar-Farías, N., Álvarez, C., & Rodríguez-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 de Chile*, *143*(8), 1089-1090. https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000800021

Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *29*(10), 1344-1349. Recuperado de: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=9346166

Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., & Bassett, D. R. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(8), 1455-1460. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078932.61440.A2

Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., Sieh, W., & Sundquist, K. (2016). Physical Fitness Among Swedish Military Conscripts and Long-Term Risk for Type 2 Diabetes Mellitus: A Cohort Study. *Annals of Internal Medicine*, *164*(9), 577-584. https://doi.org/10.7326/M15-2002

Cruwys, T., Bevelander, K. E., & Hermans, R. C. (2015). Social modeling of eating: A review of when and why social influence affects food intake and choice. *Appetite*, *86*, 3-18. https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.08.035

Cuenca-García, M., Jiménez-Pavón, D., España-Romero, V., Artero, E., Castro-Piñero, J., Ortega, F., Ruiz, J., & Castillo, M. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación, 9*(2), 35-50. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4730892

Cureau, F. V., Silva, T. L., Bloch, K. V., Fujimori, E., Belfort, D. R., Carvalho, K. M., …, & Schaan, B. D. (2016). ERICA: leisure-time physical inactivity in Brazilian

adolescents. *Revista de Saúde Pública*, *50*(Supl.1). https://doi.org/10.1590/s01518-8787.2016050006683

Cureton, K. J., & Plowman, S. A. (2008). Aerobic capacity assessments. En: G. J. Welk & M. D. Meredith (Eds.), *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide* (pp.1-29). Dallas, EE. UU.: The Cooper Institute.

Cureton, K. J., Sloniger, M. A., O'Bannon, J. P., Black, D. M., & McCormack, W. P. (1995). A generalized equation for prediction of VO2peak from 1-mile run/walk performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *27*(3), 445-451. Recuperado de: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=7752874

Curilem, C. (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición Hospitalaria*, *33*(3), 734-738. https://doi.org/10.20960/nh.285

Dalmau, J., Alonso, M., Gómez, L., Martínez, C., & Sierra, C. (2007). Obesidad Infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Parte II. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. *Anales de Pediatría, 66*(3), 294-304. Recuperado de: https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-13099693

Daniel, M., Marion, S. A., Sheps, S. B., Hertzman, C., & Gamble, D. (1999). Variation by body mass index and age in waist-to-hip ratio associations with glycemic status in an aboriginal population at risk for type 2 diabetes in British Columbia, Canada. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *69*(3), 455-460. https://doi.org/10.1093/ajcn/69.3.455

Dasappa, H., Fathima, F. N., Ganesh, K., & Prasad, S. (2018). Prevalence, risk factors and attitude of parents towards childhood obesity among school children in Bangalore city. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, *5*(2), 749-753. https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20180262

Dat., T. Q., Giang, L. N., Loan, N. T., & Toan, V. V. (2018). The prevalence of malnutrition based on anthropometry among primary schoolchildren in Binh Dinh province, Vietnam in 2016. *AIMS Public Health*, *5*(3), 203-216. https://doi.org/10.3934/publichealth.2018.3.203

Davidson, T., Vainshelboim, B., Kokkinos, P., Myers, J., & Ross, R. (2018). Cardiorespiratory fitness versus physical activity as predictors of all-cause mortality in men. *American Heart Journal*, *196*, 156-162. https://doi.org/10.1016/j.ahj.2017.08.022

De Almeida, C. C., Farah, B. Q., de Azevedo, L. B., Hill, J. O., Gunnarsdottir, T., Botero, J. P., …, & do Prado, W. L. (2017). Associations Between Cardiorespiratory Fitness and Overweight With Academic Performance in 12-Year-Old Brazilian Children. *Pediatric Exercise Science*, *29*(2), 220-227. https://doi.org/10.1123/pes.2016-0048

De Carli, L., Spada, E., Milani, S., Ganzit, G. P., Ghizzoni, L., Raia, M., …, & Bo, S. (2018). Prevalence of obesity in Italian adolescents: does the use of different growth charts make the difference? *World Journal of Pediatrics*, *14*(2), 168-175. https://doi.org/10.1007/s12519-018-0131-0

De Castro, T. G., Barufaldi, L. A., Schluessel, M. M., Conde, W. L., Leite, M. S., & Schuch, I. (2012). Waist circumference and waist circumference to height ratios of Kaingang indigenous adolescents from the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, *28*(11), 2053-2062. Recuperado de: http://www.scielo.br/pdf/csp/v28n11/05.pdf

De la Montaña, J., Castro, L., Cobas, N., Rodríguez, M., & Míguez, M. (2012). Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, *32*(3), 72-80. Recuperado de: http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_2012_32_3/ADHERENCIA.pdf

De Lannoy, L., Sui, X., Lavie, C. J., Blair, S. N., & Ross, R. (2018). Change in Submaximal Cardiorespiratory Fitness and All-Cause Mortality. *Mayo Clinic Proceedings*, *93*(2), 184-190. https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.11.020

De Lorgeril, M., Renaud, S., Mamelle, N., Salen, P., Martin, J. L., Monjaud, I., …, & Delaye, J. (1994). Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *The Lancet*, *343*(8911), 1454-1459. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)92580-1

De Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J. L., Mamelle, N., Monjaud, I., Touboul, P., & Delaye, J. (1996). Effect of a mediterranean type of diet on the rate of cardiovascular complications in patients with coronary artery disease. Insights into the cardioprotective effect of certain nutriments. *Journal of the American College of Cardiology*, *28*(5), 1103-1108. https://doi.org/10.1016/S0735-1097(96)00280-X

De Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J. L., Monjaud, I., Boucher, P., & Mamelle, N. (1998). Mediterranean dietary pattern in a randomized trial: prolonged survival and possible reduced cancer rate. *Archives of Internal Medicine*, *158*(11), 1181-1187. https://doi.org/10.1001/archinte.158.11.1181

De Miguel-Etayo, P., Gracia-Marco, L., Ortega, F. B., Intemann, T., Foraita, R., Lissner, L., … & Moreno, L. A. (2014). Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, *38* (Supl.2), S57-S66. https://doi.org/10.1038/ijo.2014.136

De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nashidaa, C., & Siekmanna, J. (2007). Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. *Bulletin of the World Health Organization, 85*(9), 660-667. Recuperado de: https://www.who.int/growthref/growthref_who_bull_es.pdf

De Onis, M., Wijnhoven, T. M., & Onyango, A. W. (2004). Worldwide practices in child growth monitoring. *The Journal of pediatrics*, *144*(4), 461-465. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2003.12.034

De Pádua, I., Zanetti, M. A., Dos Santos, L. C., da Costa, H., & Fisberg, M. (2014). Waist-to-height ratio percentiles and cutoffs for obesity: a cross-sectional study in brazilian adolescents. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, *32*(3), 411-419. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4221447/pdf/jhpn0032-0411.pdf

De Piero, A. D., Rodríguez-Rodríguez, E., González-Rodríguez, L. G., & López-Sobaler, A. M. (2014). Sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares

españoles. *Revista chilena de nutrición, 41*(3), 264-271. https://doi.org/10.4067/S0717-75182014000300006

Del Cerro, J. P. (1996). Valoración antropométrica de la masa grasa en atletas de élite. En Consejo Superior de Deportes (Ed.), *Métodos de estudio de composición corporal en deportistas* (pp.27-54). Madrid, España: CSD.

Delgado-Floody, P., Latorre-Román, P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F., & García-Pinillos, F. (2019). Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweight and obese children: A systematic review. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *17*(2), 35-40. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.11.003

Dernini, S., Berry, E., Serra-Majem, L., La Vecchia, C., Capone, R., Medina, F., … Trichopoulou, A. (2017). Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutrition*, *20*(7), 1322-1330. https://doi.org/10.1017/S1368980016003177

Desai, I. K., Kurpad, A. V., Chomitz, V. R., & Thomas, T. (2015). Aerobic Fitness, Micronutrient Status, and Academic Achievement in Indian School-Aged Children. *PLOS ONE*, *10*(3), e0122487. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122487

Deuremberg, P., Weststrate, J. A., & Seidel, J. C. (1991). Body mass index as a measure of body fatness: age and sex-specific prediction formulas. *British Journal of Nutrition, 65*(2), 105-114. https://doi.org/10.1079/BJN19910073

Deurenberg, P., Pieters, J. J., & Hautvast, J. G. (1990). The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *The British Journal of Nutrition*, *63*(2), 293-303. https://doi.org/10.1079/BJN19900116

Díaz, F. J., Montaño, J. G., Melchor, M. T., Guerrero, J. H., & Tovar, J. A. (2000). [Validation and reliability of the 1,000 meter aerobic test]. *Revista De Investigacion Clinica; Organo Del Hospital De Enfermedades De La Nutricion*, *52*(1), 44-51. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10818810

Díaz, M., & Navalón, A. (2015). *Guía de prevención de TCA en adolescentes*. Recuperado de: http://www.sepsiq.org/file/Noticias/Guia%20prevención%20TCA.pdf

Dietz, W. H., & Bellizzi, M. C. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition, 70*(1), 123S-125S. https://doi.org/10.1093/ajcn/70.1.123s

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., & Pratt, M. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*, *388*(10051), 1311-1324. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X

Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *25*(5), 628-42. http://dx.doi.org/10.1249/00005768-199305000-00016

Divella, R., Mazzocca, A., Daniele, A., Sabbà, C., & Paradiso, A. (2019). Obesity, Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Adipocytokines Network in Promotion of Cancer. *International Journal of Biological Sciences*, *15*(3), 610-616. https://doi.org/10.7150/ijbs.29599

Dixon, J. B., & O'Brien, P. E. (2002). Neck circumference a good predictor of raised insulin and free androgen index in obese premenopausal women: changes with weight loss. *Clinical Endocrinology*, *57*(6), 769-778. https://doi.org/10.1046/j.1365-2265.2002.01665.x

Domene, P. A., & Easton, C. (2014). Combined triaxial accelerometry and heart rate telemetry for the physiological characterization of Latin dance in non-professional adults. *Journal of Dance Medicine & Science: Official Publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, *18*(1), 29-36. https://doi.org/10.12678/1089-313X.18.1.29

Doménech, M., Román, P., Lapetra, J., Garcáa de la Corte, F. J., Sala-Vila, A., de la Torre, R., …, & Ros, E. (2014). Mediterranean Diet Reduces 24-Hour Ambulatory Blood Pressure, Blood Glucose, and Lipids: One-Year Randomized,

Clinical Trial. *Hypertension*, *64*(1), 69-76. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.03353

Domínguez-González, F., Moral-Campillo, L., Reigal, R. E., & Hernández-Mendo, A. (2018). Condición física y atención selectiva en una muestra preadolescente. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 18*(2), 33-42. Recuperado de: https://revistas.um.es/cpd/article/view/317691/229481

Domínguez-Lara, S. A. (2016). Intervalos de confianza para el coeficiente kappa en Sánchez-Sánchez et al. *Enfermería Intensiva*, *27*(3), 132. https://doi.org/10.1016/j.enfi.2016.02.001

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., …, & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 48*(6), 1197-1222. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901

Dumuid, D., Maher, C., Lewis, L. K., Stanford, T. E., Martín Fernández, J. A., Ratcliffe, J., …, Olds, T. (2018). Human development index, children's health-related quality of life and movement behaviors: a compositional data analysis. *Quality of Life Research*, *27*(6), 1473-1482. https://doi.org/10.1007/s11136-018-1791-x

Duncan, G. E. (2010). The «fit but fat» concept revisited: population-based estimates using NHANES. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*(1), 47. https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-47

Durá, T., & Castroviejo, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, *26*(3), 602-608. https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.3.4891

Durnin, J. V., & Rahaman, M. M. (1967). The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *The British Journal of Nutrition*, *21*(3), 681-689. https://doi.org/10.1079/BJN19670070

Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *The British Journal of Nutrition*, *32*(1), 77-97. https://doi.org/10.1079/BJN19740060

Dussaillant, C., Echeverría, G., Urquiaga, I., Velasco, N., & Rigotti, A. (2016). [Current evidence on health benefits of the mediterranean diet]. *Revista Medica De Chile*, *144*(8), 1044-1052. https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000800012

Dutton, H., Borengasser, S. J., Gaudet, L. M., Barbour, L. A., & Keely, E. J. (2018). Obesity in Pregnancy. *Medical Clinics of North America*, *102*(1), 87-106. https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.008

Dye, L., Boyle, N. B., Champ, C., & Lawton, C. (2017). The relationship between obesity and cognitive health and decline. *Proceedings of the Nutrition Society*, *76*(04), 443-454. https://doi.org/10.1017/S0029665117002014

Echevarría, A. M., & Botero, S. (2015). Métodos de evaluación del Nivel de Actividad Física: revisión de literatura. *VIREF Revista de Educación Física*, *4*(2), 86-98. Recuperado de: https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/viref/article/view/24403/19939

Eijsvogels, T. M., & Thompson, P. D. (2015). Exercise Is Medicine: At Any Dose? *JAMA*, *314*(18), 1915-1916. https://doi.org/10.1001/jama.2015.10858

Eisenmann, J. C., Heelan, K. A., & Welk, G. J. (2004). Assessing body composition among 3-to 8-year-old children: anthropometry, BIA, and DXA. *Obesity research*, *12*(10), 1633-1640. https://doi.org/10.1038/oby.2004.203

Eisenmann, J. C., Katzmarzyk, P. T., Perusse, L., Tremblay, A., Després, J. P., & Bouchard, C. (2005). Aerobic fitness, body mass index and CVD risk factors among adolescents: the Québec family study. *International Journal of Obesity*, *29*(9), 1077-1083. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802995

Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., ... Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently

associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLOS Medicine*, *3*(12), e488. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030488

Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., …, & Lee, I. M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, *388*(10051), 1302-1310. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1

Elías-Boneta, A. R., Toro, M. J., Garcia, O., Torres, R., & Palacios, C. (2015). High prevalence of overweight and obesity among a representative sample of Puerto Rican children. *BMC Public Health, 15*(1), 219. https://doi.org/10.1186/s12889-015-1549-0

Ellis, K. J., Abrams, S. A., & Wong, W. W. (1999). Monitoring Childhood Obesity: Assessment of the Weight/Height2 Index. *American Journal of Epidemiology*, *150*(9), 939-946. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010102

Ercan, I., Ocakoglu, G., Sigirli, D., & Ozkaya, G. (2012). Statistical shapeanalysis and usage in medical sciences. *Turkiye Klinikleri Journal of Biostatistics, 4*, 27–35. Recuperado de: https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-statistical-shape-analysis-and-usage-in-medical-sciences-review-62016.html

Erickson, S. J., Robinson, T. N., Haydel, K. F., & Killen, J. D. (2000). Are overweight children unhappy?: Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *154*(9), 931-935. https://doi.org/10.1001/archpedi.154.9.931

Espín, M. I., Pérez, D., Sánchez, J. F., & Salmerón, D. (2013). Prevalencia de obesidad infantil en la Región de Murcia, valorando distintas referencias para el índice de masa corporal. *Anales de Pediatría*, *78*(6), 374-381. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.09.007

Esposito, K., Chiodini, P., Maiorino, M. I., Bellastella, G., Panagiotakos, D., & Giugliano, D. (2014). Which diet for prevention of type 2 diabetes? A meta-

analysis of prospective studies. *Endocrine*, *47*(1), 107-116. https://doi.org/10.1007/s12020-014-0264-4

Esposito, K., Maiorino, M. I., Ceriello, A., & Giugliano, D. (2010). Prevention and control of type 2 diabetes by Mediterranean diet: a systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *89*(2), 97-102. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.04.019

Esposito, K., Marfella, R., Ciotola, M., Di Palo, C., Giugliano, F., Giugliano, G., …, & Giugliano, D. (2004). Effect of a mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial. *JAMA*, *292*(12), 1440-1446. https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1440

Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C., Giugliano, G., Masella, M., Marfella, R., & Giugliano, D. (2003). Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *JAMA*, *289*(14), 1799-1804. https://doi.org/10.1001/jama.289.14.1799

Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Ruiz-Gutiérrez, V., Covas, M. I., …, & Ros, E. (2006). Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, *145*(1), 1-11. https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-1-200607040-00004

Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.-I., Corella, D., Arós, F., …, & Martínez-González, M. A. (2013). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet. *New England Journal of Medicine*, *368*(14), 1279-1290. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200303

Estudio ALADINO. (2013). *Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2011.* Recuperado de: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/estudio_ALADINO_2011.pdf

Estudio ALADINO. (2015). *Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015.* Recuperado

de: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Estudio_ALADINO_2015.pdf

Eurydice. (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa. Informe de Eurydice.* Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Recuperado de: https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=16113

Fagaras, S. P., Radu, L. E., & Vanvu, G. (2015). The Level of Physical Activity of University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *197*, 1454-1457. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.094

Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2012). Exercise Deficit Disorder in Youth: Play Now or Pay Later. *Current Sports Medicine Reports*, *11*(4), 196-200. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825da961

Falbe, J., Rosner, B., Willett, W. C., Sonneville, K. R., Hu, F. B., & Field, A. E. (2013). Adiposity and Different Types of Screen Time. *Pediatrics*, *132*(6), e1497-e1505. https://doi.org/10.1542/peds.2013-0887

Farajian, P., Risvas, G., Karasouli, K., Pounis, G. D., Kastorini, C. M., Panagiotakos, D. B., & Zampelas, A. (2011). Very high childhood obesity prevalence and low adherence rates to the Mediterranean diet in Greek children: The GRECO study. *Atherosclerosis*, *217*(2), 525-530. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2011.04.003

Farinola, M. (2010). Técnicas de valoración de la actividad física. *Calidad de Vida y Salud*, *3*(2), 23-34. Recuperado de: http://revistacdvs.uflo.edu.ar/index.php/CdVUFLO/article/download/38/37

Faulkner, G., Carson, V., & Stone, M. (2014). Objectively measured sedentary behaviour and self-esteem among children. *Mental Health and Physical Activity*, *7*(1), 25-29. https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.11.001

Feito, Y., Bassett, D. R., & Thompson, D. L. (2012). Evaluation of activity monitors in controlled and free-living environments. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *44*(4), 733-741. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182351913

Ferland, A., Chu, Y. L., Gleddie, D., Storey, K., & Veugelers, P. (2015). Leadership skills are associated with health behaviours among Canadian children. *Health Promotion International*, *30*(1), 106-113. https://doi.org/10.1093/heapro/dau095

Fermino, R. C., Rech, C. R., Hino, A. F, Rodríguez, C. R., & Reis, R. S. (2010). Atividade física e fatores associados em adolescentes do ensino médio de Curitiba, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, *44*(6), 986-995. https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000600002

Fernández, C., Lorenzo, H., Vrotsou, K., Aresti, U., Rica, I., & Sánchez, E. (2011). *Estudio de crecimiento de Bilbao: curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal).* Bilbao, España: Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre.

Ferreira, F., Mota, J. A., & Duarte, J. (2012). Prevalência de excesso de peso e obesidade em estudantes adolescentes do distrito de Castelo Branco: um estudo centrado no índice de massa corporal, perímetro da cintura e percentagem de massa gorda. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, *30*(1), 47-54. https://doi.org/10.1016/j.rpsp.2012.03.002

Ferreira, I., Twisk, J. W. R., Stehouwer, C. D., Van Mechelen, W., & Kemper, H. C. (2003). Longitudinal Changes in VO2max: Associations with Carotid IMT and Arterial Stiffness: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *35*(10), 1670-1678. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000089247.37563.4B

Filomeno, M., Bosetti, C., Garavello, W., Levi, F., Galeone, C., Negri, E., & La Vecchia, C. (2014). The role of a Mediterranean diet on the risk of oral and pharyngeal cancer. *British Journal of Cancer*, *111*(5), 981-986. https://doi.org/10.1038/bjc.2014.329

Firouzi, S., Poh, B. K., Ismail, M. N., & Sadeghilar, A. (2014). Sleep habits, food intake, and physical activity levels in normal and overweight and obese

Malaysian children. *Obesity Research & Clinical Practice*, *8*(1), e70-e78. https://doi.org/10.1016/j.orcp.2012.12.001

Fletcher, G. F., Balady, G., Blair, S. N., Blumenthal, J., Caspersen, C., Chaitman, B., …, & Pollock, M. L. (1996). Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*, *94*(4), 857-862. https://doi.org/10.1161/01.CIR.94.4.857

Fletcher, R. F. (1962). The measurement of total body fat with skinfold calipers. *Clinical Science*, *22*, 333-346. Recuperado de: https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19631400112

Flouris, A. D., Koutedakis, Y., Nevill, A., Metsios, G. S., Tsiotra, G., & Parasiris, Y. (2004). Enhancing specificity in proxy-design for the assessment of bioenergetics. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *7*(2), 197-204. https://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80009-4

Flouris, A. D., Metsios, G. S., Famisis, K., Geladas, N., & Koutedakis, Y. (2010). Prediction of from a new field test based on portable indirect calorimetry. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *13*(1), 70-73. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.04.002

Ford, C. N., Slining, M. M., & Popkin, B. M. (2013). Trends in Dietary Intake among US 2- to 6-Year-Old Children, 1989-2008. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *113*(1), 35-42. https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.08.022

Forero-Bogotá, M., Ojeda-Pardo, M., García-Hermoso, A., Correa-Bautista, J., González-Jiménez, E., Schmidt-RíoValle, J., …, & Ramírez-Vélez, R. (2017). Body Composition, Nutritional Profile and Muscular Fitness Affect Bone Health in a Sample of Schoolchildren from Colombia: The Fuprecol Study. *Nutrients*, *9*(2), 106. https://doi.org/10.3390/nu9020106

Forouzanfar, M. H., Afshin, A., Alexander, L. T., Anderson, H. R., Bhutta, Z. A., Biryukov, S., …, & Murray, C. J. (2016). Global, regional, and national

comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, *388*(10053), 1659-724. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8

Forouzanfar, M. H., Alexander, L., Anderson, H. R., Bachman, V. F., Biryukov, S., Brauer, M., …, & Murray, C. J. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, *386*(10010), 2287-323. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2

Franco-Arévalo, D., De la Cruz -Sánchez, E., & Feu, S. (2017). La influencia de los padres e iguales en la realización de actividad físico -deportiva de los escolares de educación primaria. *E-Balonmano.com: Journal of Sport Science, 13*(3), 263-272. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/865/86554636008.pdf

Franco, E., Coterón, J., Martínez, H. A., & Brito, J. (2017). Perfiles motivacionales en estudiantes de educación física de tres países y su relación con la actividad física. *Suma Psicológica*, *24*(1), 1-8. https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.07.001

Fraser, A., Abel, R., Lawlor, D. A., Fraser, D., & Elhayany, A. (2008). A modified Mediterranean diet is associated with the greatest reduction in alanine aminotransferase levels in obese type 2 diabetes patients: results of a quasi-randomised controlled trial. *Diabetologia*, *51*(9), 1616-1622. https://doi.org/10.1007/s00125-008-1049-1

Freedman, D. S., & Sherry, B. (2009). The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics*, *124*(Supl.1), S23-S34. https://doi.org/10.1542/peds.2008-3586E

Freedman, D. S., Khan, L. K., Serdula, M. K., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (2004). Inter-relationships among childhood BMI, childhood height, and adult obesity: the Bogalusa Heart Study. *International Journal of Obesity*, *28*(1), 10-16. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802544

Freedman, D. S., Lawman, H. G., Skinner, A. C., Mcguire, L. C., Allison, D. B., & Ogden, C. L. (2015). Validity of the WHO cutoffs for biologically implausible values of weight, height, and BMI in children and adolescents in NHANES from 1999 through 2012 1,2. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *102*(5), 1000-1006. https://doi.org/10.3945/ajcn.115.115576

Freedman, D. S., Williamson, D. F., Croft, J. B., Ballew, C., & Byers, T. (1995). Relation of body fat distribution to ischemic heart disease: the National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANES I) Epidemiologic Follow-up Study. *American journal of epidemiology*, *142*(1), 53-63. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a117545

Frisancho, A. R. (1981). New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *34*(11), 2540-2545. https://doi.org/10.1093/ajcn/34.11.2540

Fung, T. T., Hu, F. B., McCullough, M. L., Newby, P. K., Willett, W. C., & Holmes, M. D. (2006). Diet quality is associated with the risk of estrogen receptor-negative breast cancer in postmenopausal women. *The Journal of Nutrition*, *136*(2), 466-472. https://doi.org/10.1093/jn/136.2.466

Fung, T. T., McCullough, M. L., Newby, P., Manson, J. E., Meigs, J. B., Rifai, N., …, & Hu, F. B. (2005). Diet-quality scores and plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *82*(1), 163-173. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.1.163

Gadoury, C., & Léger L. A. (1986). Validité de l'épreuve de course navette de 20m avec paliers de 1minute et du physistest canadien pour prédire le VO_2max des adultes. *Revue des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, 7*, 57-6. Recuperado de: https://docplayer.fr/49605365-Validite-de-l-epreuve-de-course-navette-de-20-m-avec-paliers-de-1-minute-et-du-physistest-canadien-pour-predire-le-v02-max-des-adul-tes.html

Gálvez, A., Rodríguez, P. L., García-Cantó, E., Rosa, A., Pérez-Soto, J. J., Tarraga, L., & Tarraga, P. (2015). Capacidad aeróbica y calidad de vida en escolares de 8 a

12 años. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, *27*(5), 239-245. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2015.01.001

Gálvez, A., Rodríguez, P. L., Rosa, A., García-Cantó, E., Pérez, J. J., Tárraga, P., & Tárraga, L. (2016). Capacidad aeróbica, estado de peso y autoconcepto en escolares de primaria. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, *28*(1), 1-8. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2015.10.002

García-Cervantes, L., Rodríguez-Romo, G., Esteban-Cornejo, I., Cabanas-Sánchez, V., Delgado-Alfonso, Á., Castro-Piñero, J., …, & Veiga, O. L. (2015). Perceived environment in relation to objective and self-reported physical activity in Spanish youth. The UP&DOWN study. *Journal of Sports Sciences*, *34*(15), 1423-1429. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1116708

García-Hermoso, A. (2016). Aerobic capacity as a mediator of the influence of birth weight and school performance. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, *7*(04), 337-341. https://doi.org/10.1017/S204017441600012X

García-Hermoso, A., Vegas-Heredia, E. D., Fernández-Vergara, O., Ceballos-Ceballos, R., Andrade-Schnettler, R., Arellano-Ruiz, P., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Independent and combined effects of handgrip strength and adherence to a Mediterranean diet on blood pressure in Chilean children. *Nutrition*, *60*, 170-174. https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.08.019

García, E., Vázquez, M., Galera, R., Alias, I., González, M., Bonillo, A., …, & Torrico, S. (2013). Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents aged 2-16 years. *Endocrinología y Nutrición, 60*(3), 121-126. https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.09.014

García, G. C., Secchi, J. D, & Cappa, D. (2013). Comparación del consume máximo de oxígeno predictivo utilizando diferentes test de campo incrementales: UMTT, VAM-EVAL and 20m-SRT. *Archivos de Medicina del Deporte, 30*(155), 156-162. http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/OR_04_oxigeno_155.pdf

García, S., Herrera, N., Rodríguez, C., Nissensohn, M., Román-Viñas, B., & Serra-Majem, L. (2015). KIDMED test; prevalence of low adherence to the mediterranean diet in children and young; a systematic review. *Nutrición Hospitalaria, 32*(6), 2390-2399. https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9828

Garza, C., & de Onis, M. (2004). Rationale for developing a new international growth reference. *Food and Nutrition Bulletin, 25*(Supl.1), S5–S14. https://doi.org/10.1177/15648265040251S102

Geda, Y. E., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Christianson, T. J., Pankratz, V. S., Ivnik, R. J., …, & Rocca, W. A. (2010). Physical Exercise, Aging, and Mild Cognitive Impairment: A Population-Based Study. *Archives of Neurology*, *67*(1), 80-86. https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.297

George, J. D., Vehrs, P. R., Allsen, P. E., Fellingham, G. W., & Fisher, A. G. (1993). VO2max estimation from a submaximal 1-mile track jog for fit college-age individuals. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *25*(3), 401-406. Recuperado de: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=8455458

Georgiades, G., & Klissouras, V. (1989). Assessment of youth fitness: the European perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *49*(5), 1048-1053. https://doi.org/10.1093/ajcn/49.5.1048

Gerber, M. (2006). Qualitative methods to evaluate Mediterranean diet in adults. *Public Health Nutrition*, *9*(1A), 147-151. https://doi.org/10.1079/PHN2005937

Gerber, M., & Hoffman, R. (2015). The Mediterranean diet: health, science and society. *The British Journal of Nutrition*, *113* (Supl.2), S4-S10. https://doi.org/10.1017/S0007114514003912

Gerber, M., Endes, K., Brand, S., Herrmann, C., Colledge, F., Donath, L., …, & Zahner, L. (2016). In 6- to 8-year-old children, cardiorespiratory fitness moderates the relationship between severity of life events and health-related quality of life. *Quality of Life Research*, *26*(3), 695-706. https://doi.org/10.1007/s11136-016-1472-6

Ghadimi, R., Asgharzadeh, E., & Sajjadi, P. (2015). Obesity among Elementary Schoolchildren: A Growing Concern in the North of Iran, 2012. *International Journal of Preventive Medicine*, *6*, 99. https://doi.org/10.4103/2008-7802.167177

Gibson, R. S. (2005). *Principles of nutritional assessment*. Oxford, Reino Unido: Oxford university press.

Gibson, S., & Ashwell, M. (2015). Non-overweight 'apples' have higher cardiometabolic risk factors than overweight 'pears': waist-to-height ratio is a better screening tool than BMI for blood levels of cholesterol and glycated haemoglobin. *Obesity Facts, 8*(Supl.1), 139. Recuperado de: http://www.ashwell.uk.com/images/2015%20ECO%2015%20Gibson%20and%20Ashwell.pdf

Gilbert-Diamond, D., Li, Z., Adachi-Mejia, A. M., McClure, A. C., & Sargent, J. D. (2014). Association of a Television in the Bedroom With Increased Adiposity Gain in a Nationally Representative Sample of Children and Adolescents. *JAMA Pediatrics*, *168*(5), 427-434. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.3921

Glickman, S. G., Marn, C. S., Supiano, M. A., & Dengel, D. R. (2004). Validity and reliability of dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of abdominal adiposity. *Journal of Applied Physiology*, *97*(2), 509-514. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01234.2003

Gómez-Campos, R., Arruda, M., Almonacid-Fierro, A., Holbold, E., Amaral-Camargo, C., Gamero, D., & Cossio-Bolanos, M. A. (2014). Capacidad cardio-respiratoria de niños escolares que viven a moderada altitud. *Revista Chilena de Pediatría*, *85*(2), 188-196. https://doi.org/10.4067/S0370-41062014000200008

González-Gross, M., Ruiz, J. R., Moreno, L. A., de Rufino-Rivas, P., Garaulet, M., …, & Gutiérrez, A. (2003). Body composition and physical performance of Spanish adolescents: the AVENA pilot study. *Acta Diabetologica*, *40*(S1), S299-S301. https://doi.org/10.1007/s00592-003-0092-0

González-Jiménez, E., Montero-Alonso, M. Á. & Schmidt-Rio Valle, J. (2013). Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de

hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, *28*(6), 1993–1998. https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6653

González-Valero, G., Ubago-Jiménez, J. L., Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., & Puertas-Molero, P. (2018). Eating Habits and Lifestyles in Schoolchildren from Granada (Spain). A Pilot Study. *Education Sciences*, *8*(4), 216. https://doi.org/10.3390/educsci8040216

González, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, *60*(2), 69-75. https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003

González, E., Aguilar, M., García, C. J., López, G., Álvarez, J., & Padilla, C. A. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia. *Nutrición Hospitalaria*, *26*(5), 1004-1010. https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.5.503

Goran, M. I., & Sothern, M. S. (2016). *Handbook of pediatric obesity: Etiology, pathophysiology, and prevention*. Boca Ratón, EE. UU.: CRC Press.

Gotsis, E., Anagnostis, P., Mariolis, A., Vlachou, A., Katsiki, N., & Karagiannis, A. (2015). Health benefits of the Mediterranean Diet: an update of research over the last 5 years. *Angiology*, *66*(4), 304-318. https://doi.org/10.1177/0003319714532169

Goulet, J., Lamarche, B., Nadeau, G., & Lemieux, S. (2003). Effect of a nutritional intervention promoting the Mediterranean food pattern on plasma lipids, lipoproteins and body weight in healthy French-Canadian women. *Atherosclerosis*, *170*(1), 115-124. https://doi.org/10.1016/S0021-9150(03)00243-0

Grao-Cruces, A., Fernández-Martínez, A., & Nuviala, A. (2014). Association of Fitness With Life Satisfaction, Health Risk Behaviors, and Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Adolescents: *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(8), 2164-2172. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000363

Gray, L. A., Hernandez-Alava, M., Kelly, M. P., & Campbell, M. J. (2018). Family lifestyle dynamics and childhood obesity: evidence from the millennium cohort study. *BMC Public Health*, *18*(1), 500. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5398-5

Griffiths, L. J. (2005). Obesity and bullying: different effects for boys and girls. *Archives of Disease in Childhood*, *91*(2), 121-125. https://doi.org/10.1136/adc.2005.072314

Grigorakis, D. A., Georgoulis, M., Psarra, G., Tambalis, K. D., Panagiotakos, D. B., & Sidossis, L. S. (2016). Prevalence and lifestyle determinants of central obesity in children. *European Journal of Nutrition*, *55*(5), 1923-1931. https://doi.org/10.1007/s00394-015-1008-9

Grover, S. A., Kaouache, M., Rempel, P., Joseph, L., Dawes, M., Lau, D. C. W., & Lowensteyn, I. (2015). Years of life lost and healthy life-years lost from diabetes and cardiovascular disease in overweight and obese people: a modelling study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *3*(2), 114-122. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70229-3

Grummer-Strawn, L. M., Reinold, C., & Krebs, N. F. (2010). Use of World Health Organization and CDC growth charts for children aged 0-59 months in the United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, *10*(59), 1-15. Recuperado de: https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr5909.pdf

Grundy, S. M. (2004). Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation*, *109*(3), 433-438. https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000111245.75752.C6

Guerra-Segovia, C., & Ocampo-Candiani, J. (2015). Skin diseases and obesity. *Revista Medica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, *53*(2), 180-190. Recuperado de: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/14/694

Gulías-González, R., Sánchez-López, M., Olivas-Bravo, Á., Solera-Martínez, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2014). Physical Fitness in Spanish Schoolchildren Aged 6-12 Years: Reference Values of the Battery EUROFIT and Associated Cardiovascular Risk. *Journal of School Health, 84*(10), 625-635. https://doi.org/10.1111/josh.12192

Guo, Q., & Wang, X. (2017). The patterns of physical activity and sedentary behavior in Chinese children and adolescents. *China Sport Science, 37*(7), 17-29. https://doi.org/10.16469/j.css.201707003-en

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, *6*(10), e1077-e1086. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7

Gutiérrez-Fisac, J. L., Regidor, E., Banegas, J. R., & Rodríguez, F. (2005). Prevalencia de obesidad en la población adulta española: 14 años de incremento continuado. *Medicina Clínica*, *124*(5), 196-197. https://doi.org/10.1157/13071485

Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., Bassali, R., Le, N. A., Daniels, S., & Barbeau, P. (2005). Relations of Body Fatness and Cardiovascular Fitness to Lipid Profile in Black and White Adolescents. *Pediatric Research*, *58*(1), 78-82. https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000163386.32348.90

Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., Hoffman, W. H., Gower, B., & Barbeau, P. (2004). Relations of fatness and fitness to fasting insulin in black and white adolescents. *The Journal of Pediatrics*, *145*(6), 737-743. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.07.016

Hamed, S. A. (2015). Antiepileptic drugs influences on body weight in people with epilepsy. *Expert Review of Clinical Pharmacology*, *8*(1), 103-114. https://doi.org/10.1586/17512433.2015.991716

Han, T. S., Van Leer, E. M., Seidell, J. C., & Lean, M. E. (1995). Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ*, *311*(7017), 1401-1405. https://doi,org/10.1136/bmj.311.7017.1401

Harber, M. P., Kaminsky, L. A., Arena, R., Blair, S. N., Franklin, B. A., Myers, J., & Ross, R. (2017). Impact of Cardiorespiratory Fitness on All-Cause and Disease-Specific Mortality: Advances Since 2009. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *60*(1), 11-20. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.03.001

Hardy, L. L., Mihrshahi, S., Gale, J., Drayton, B. A., Bauman, A., & Mitchell, J. (2017). 30-year trends in overweight, obesity and waist-to-height ratio by socioeconomic status in Australian children, 1985 to 2015. *International Journal of Obesity*, *41*(1), 76-82. https://doi.org/10.1038/ijo.2016.204

Hasson, R. E., Haller, J., Pober, D. M., Staudenmayer, J., & Freedson, P. S. (2009). Validity of the Omron HJ-112 pedometer during treadmill walking. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *41*(4), 805-809. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818d9fc2

Hatzenbuehler, M. L., Keyes, K. M., & Hasin, D. S. (2009). Associations Between Perceived Weight Discrimination and the Prevalence of Psychiatric Disorders in the General Population. *Obesity*, *17*(11), 2033-2039. https://doi.org/10.1038/oby.2009.131

Heindel, J. J., & Schug, T. T. (2014). The Obesogen Hypothesis: Current Status and Implications for Human Health. *Current Environmental Health Reports*, *1*(4), 333-340. https://doi.org/10.1007/s40572-014-0026-8

Helmerhorst, H. J., Brage, S., Warren, J., Besson, H., & Ekelund, U. (2012). A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*(1), 103. https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-103

Hemmingsson, E. (2014). A new model of the role of psychological and emotional distress in promoting obesity: conceptual review with implications for treatment and prevention: Psychoemotional distress in weight gain. *Obesity Reviews*, *15*(9), 769-779. https://doi.org/10.1111/obr.12197

Henriksson, P., Henriksson, H., Tynelius, P., Berglind, D., Löf, M., Lee, I. M., …, & Ortega, F. B. (2019). Fitness and Body Mass Index During Adolescence and

Disability Later in Life: A Cohort Study. *Annals of Internal Medicine, 170*(4), 230-239. https://doi.org/10.7326/M18-1861

Hernáez, Á., Zomeño, M. D., Dégano, I. R., Pérez-Fernández, S., Goday, A., Vila, J., …, & Marrugat, J. (2018). Exceso de peso en España: situación actual, proyecciones para 2030 y sobrecoste directo estimado para el Sistema Nacional de Salud. *Revista Española de Cardiología*. Prepublicación online https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.07.009

Hernández, J., Narvaiza, J. L., Rincón, J. M., Ruiz, I., Sánchez, E., Sobradillo, B., & Zurimendi, A. (1988). *Curvas y Tablas de Crecimiento. Instituto de investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo.* Madrid, España: Ediciones Garsi.

Hernández, S. (2011). Prevención de la obesidad infaantil. *Gaceta Medica De Mexico*, *147* (Supl.1), 46-50. Recuperado de: https://www.anmm.org.mx/bgmm/2011/SUPL.1-2011/GMM_147_2011_Supl_046-050.pdf

Herrera-Piñero, Á., & Martínez-Quintana, R. (2017). Sobrepeso y obesidad en escolares de educación primaria del CIP Cristo Rey de la ciudad de Lebrija, (España). *Archives of Nursing Research*, *1*(2), 151. https://doi.org/10.24253/anr.1.151

Herrera, O. A. (2015). Síndrome metabólico en la infancia, un enfoque para la atención primaria. *Revista Cubana de Pediatría*, *87*(1), 82-91. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n1/ped10115.pdf

Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V., & Nixon, D. W. (1982). Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *The American Journal of Clinical Nutrition, 36*(4), 680-690. https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680

Hill, A. V., & Lupton, H. (1923). Muscular Exercise, Lactic Acid, and the Supply and Utilization of Oxygen. *QJM*, *os-16*(62), 135-171. https://doi.org/10.1093/qjmed/os-16.62.135

Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, *9*(1), 58-65. https://doi.org/10.1038/nrn2298

Hills, A. P., Street, S. J., & Byrne, N. M. (2015). Physical Activity and Health: «What is Old is New Again». *Advances in Food and Nutrition Research*, *75*, 77-95. https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2015.06.001

Hinneburg, I. (2014). [Psychological aspects of diabetes]. *Medizinische Monatsschrift Fur Pharmazeuten*, *37*(6), 222-224. Recuperado de: https://www.meta.org/papers/psychological-aspects-of-diabetes/25051812

Hirschler, V., Calcagno, M. L., Aranda, C., Maccallini, G., & Jadzinsky, M. (2006). Síndrome metabólico en la infancia y su asociación con insulinorresistencia. *Archivos argentinos de pediatría*, *104*(6), 486-491. Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752006000600001&lng=es

Hoehner, C. M., Ribeiro, I. C., Parra, D. C., Reis, R. S., Azevedo, M. R., Hino, A. A., …, & Brownson, R. C. (2013). Physical Activity Interventions in Latin America. *American Journal of Preventive Medicine*, *44*(3), e31-e40. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.10.026

Hoffman, D. J., Toro-Ramos, T., Sawaya, A. L., Roberts, S. B., & Rondo, P. (2012). Estimating total body fat using a skinfold prediction equation in Brazilian children. *Annals of Human Biology*, *39*(2), 156-160. https://doi.org/10.3109/03014460.2012.660989

Hoffmann, S., Stücker, R., & Rupprecht, M. (2015). Orthopädische Probleme bei Adipositas im Kindes- und Jugendalter. *Klinische Pädiatrie*, *228*(02), 55-61. https://doi.org/10.1055/s-0035-1565214

Hong, S. A., Sriburapapirom, C., Thamma-Aphiphol, K., & Jalayondeja, C. (2017). Overweight and obesity among primary schoolchildren in Nakhon Pathom, Thailand: Comparison of Thai, International Obesity Task Force and WHO growth references. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public

Health, 48(4), 902-11. Recuperado de: http://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2017-48-4/21-69867-902.pdf

Hsieh, S. D., Yoshinaga, H., & Muto, T. (2003). Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *27*(5), 610-616. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802259

Huscher, D., Thiele, K., Gromnica-Ihle, E., Hein, G., Demary, W., Dreher, R., …, & Buttgereit, F. (2009). Dose-related patterns of glucocorticoid-induced side effects. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *68*(7), 1119-1124. https://doi.org/10.1136/ard.2008.092163

Hyska, J., Mersini, E., Mone, I., & Burazeri, G. (2014). Prevalence and Demographic Correlates of Overweight and Obesity Among Children in a Transitional Southeastern European Population. *Journal of Community Health,* 39(5), 828-834. https://doi.org/10.1007/s10900-014-9888-9

Irwin, J. O. (1959). Biometric method, past, present, and future. *Biometrics*, *15*(3), 363-375. https://doi.org/10.2307/2527740

Jabbar, A., Irfanullah, A., Akhter, J., & Mirza, Y. K. (1997). Dyslipidemia and its relation with body mass index versus waist hip ratio. *JPMA: The Journal of the Pakistan Medical Association*, *47*(12), 308-310. Recuperado de: https://jpma.org.pk/article-details/4278?article_id=4278

James, W. P. (2008). The epidemiology of obesity: the size of the problem. *Journal of Internal Medicine*, *263*(4), 336-352. https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2008.01922.x

Janesick, A. S., & Blumberg, B. (2016). Obesogens: an emerging threat to public health. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *214*(5), 559-565. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.01.182

Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). 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, *7*(1), 40. https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40

Jantaratnotai, N., Mosikanon, K., Lee, Y., & McIntyre, R. S. (2017). The interface of depression and obesity. *Obesity Research & Clinical Practice*, *11*(1), 1-10. https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.07.003

Jarvis, S., Williams, M., Rainer, P., Jones, E. S., Saunders, J., & Mullen, R. (2018). Interpreting measures of fundamental movement skills and their relationship with health-related physical activity and self-concept. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *22*(1), 88-100. https://doi.org/10.1080/1091367X.2017.1391816

Javed, A., Jumean, M., Murad, M. H., Okorodudu, D., Kumar, S., Somers, V. K., …, & Lopez-Jimenez, F. (2015). Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis: Diagnostic performance of BMI to identify obesity. *Pediatric Obesity*, *10*(3), 234-244. https://doi.org/10.1111/ijpo.242

Jensen, M. T., Holtermann, A., Bay, H., & Gyntelberg, F. (2017). Cardiorespiratory fitness and death from cancer: a 42-year follow-up from the Copenhagen Male Study. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(18), 1364-1369. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096860

Johnston, J. L., Leong, M. S., Checkland, E. G., Zuberbuhler, P. C., Conger, P. R., & Quinney, H. A. (1988). Body fat assessed from body density and estimated from skinfold thickness in normal children and children with cystic fibrosis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *48*(6), 1362-1366. https://doi.org/10.1093/ajcn/48.6.1362

Joshipura, K., Muñoz-Torres, F., Vergara, J., Palacios, C., & Pérez, C. M. (2016). Neck Circumference May Be a Better Alternative to Standard Anthropometric Measures. *Journal of Diabetes Research*, *2016*, 1-8. https://doi.org/10.1155/2016/6058916

Junnila, R., Aromaa, M., Heinonen, O. J., Lagström, H., Liuksila, P. R., Vahlberg, T., & Salanterä, S. (2012). The weighty matter intervention: a family-centered way to

tackle an overweight childhood. *Journal of community health nursing*, *29*(1), 39-52. https://doi.org/10.1080/07370016.2012.645742

Juonala, M., Magnussen, C. G., Venn, A., Dwyer, T., Burns, T. L., Davis, P. H., ..., & Laitinen, T. (2010). Influence of Age on Associations Between Childhood Risk Factors and Carotid Intima-Media Thickness in Adulthood Clinical Perspective: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Childhood Determinants of Adult Health Study, the Bogalusa Heart Study, and the Muscatine Study for the International Childhood Cardiovascular Cohort (i3C) Consortium. *Circulation, 122*(24), 2514-20. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.966465

Juránková, M., Bílý, J., & Hrazdíra, E. (2015). Effects of high-intensity strength interval training program on body composition. *Journal of Human Sport and Exercise, 10*(1), 314-319. https://doi.org/10.14198/jhse.2015.10.Proc1.20

Juul, F., Martinez-Steele, E., Parekh, N., Monteiro, C. A., & Chang, V. W. (2018). Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *British Journal of Nutrition*, *120*(01), 90-100. https://doi.org/10.1017/S0007114518001046

Kafatos, A., Verhagen, H., Moschandreas, J., Apostolaki, I., & Van Westerop, J. J. (2000). Mediterranean diet of Crete: foods and nutrient content. *Journal of the American Dietetic Association*, *100*(12), 1487-1493. https://doi.org/10.1016/S0002-8223(00)00416-8

Kanauchi, M., & Kanauchi, K. (2016). Development of a Mediterranean diet score adapted to Japan and its relation to obesity risk. *Food & Nutrition Research*, *60*(1), 32172. https://doi.org/10.3402/fnr.v60.32172

Karimi, B., & Ghorbani, R. (2015). Overweight and Obesity in the Iranian Schoolchildren. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health*, *2*(1), e24433. https://doi.org/10.17795/mejrh-24433

Karnik, S., & Kanekar, A. (2012). Childhood obesity: a global public health crisis. *International Journal of Preventive Medicine*, *3*(1), 1-7. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3278864/

Kastorini, C. M., Milionis, H. J., Kantas, D., Bika, E., Nikolaou, V., Vemmos, K. N., …, & Panagiotakos, D. B. (2012). Adherence to the Mediterranean Diet in Relation to Ischemic Stroke Nonfatal Events in Nonhypercholesterolemic and Hypercholesterolemic Participants: Results of a Case/Case–Control Study. *Angiology*, *63*(7), 509-515. https://doi.org/10.1177/0003319711427392

Keane, E., Li, X., Harrington, J. M., Fitzgerald, A. P., Perry, I. J., & Kearney, P. M. (2017). Physical Activity, Sedentary Behavior and the Risk of Overweight and Obesity in School-Aged Children. *Pediatric Exercise Science*, *29*(3), 408-418. https://doi.org/10.1123/pes.2016-0234

Kelishadi, R., Djalalinia, S., Motlagh, M. E., Rahimi, A., Bahreynian, M., Arefirad, T., …, & Qorbani, M. (2016). Association of neck circumference with general and abdominal obesity in children and adolescents: the weight disorders survey of the CASPIAN-IV study. *BMJ*, *6*(9), e011794. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011794

Keykhaei, F., Shahraki, M., Sargolhosseinzadeh, E., Shahraki, T., & Dashipour, A. (2016). Correlation of Body Mass Index and Physical Activity Among 7- to 11-Year Children at Zahedan, Iran. *Food and Nutrition Bulletin*, *37*(3), 364-374. https://doi.org/10.1177/0379572116657225

Keys, A. (1995). Mediterranean diet and public health: personal reflections. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6), 1321S–1323S. https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1321S

Keys, A. B., & Keys, M. (1975). *How to eat well and stay well the Mediterranean way* (1ª ed.). Nueva York, EE. UU.: Doubleday.

Keys, A., Menotti, A., Karvonen, M. J., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., …, & Keys, M. H. (1986). The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *American Journal of Epidemiology*, *124*(6), 903-915. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a114480

Khadilkar, V., Yadav, S., Agrawal, K. K., Tamboli, S., Banerjee, M., Cherian, A., …, & Yewale, V. (2015). Revised IAP growth charts for height, weight and body mass

index for 5 to 18-year-old Indian children. *Indian Pediatrics*, *52*(1), 47-55. Recuperado de: https://www.indianpediatrics.net/jan2015/47.pdf

Khan, A., Uddin, R., & Burton, N. W. (2018). Insufficient physical activity in combination with high screen time is associated with adolescents' psychosocial difficulties. *International Health*, *10*(4), 246-251. https://doi.org/10.1093/inthealth/ihy019

Khan, M. K., Chu, Y. L., Kirk, S. F., & Veugelers, P. J. (2015). Are sleep duration and sleep quality associated with diet quality, physical activity, and body weight status? A population-based study of Canadian children. *Canadian Journal of Public Health*, *106*(5), e277-e282. https://doi.org/10.17269/cjph.106.4892

Khemayanto, H., & Shi, B. (2014). Role of Mediterranean diet in prevention and management of type 2 diabetes. *Chinese Medical Journal*, *127*(20), 3651-3656. https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=25316244

Khodaverdi, F. (2015). Relationship between Motor Skill Competence and Physical Activity in Girls. *Annals of Applied Sport Science*, *3*(2), 43-50. https://doi.org/10.18869/acadpub.aassjournal.3.2.43

Kim, Y., Park, I., & Kang, M. (2013). Convergent validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): meta-analysis. *Public Health Nutrition*, *16*(03), 440-452. https://doi.org/10.1017/S1368980012002996

Kit, B. K., Kuklina, E., Carroll, M. D., Ostchega, Y., Freedman, D. S., & Ogden, C. L. (2015). Prevalence of and Trends in Dyslipidemia and Blood Pressure Among US Children and Adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatrics*, *169*(3), 272. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.3216

Knoops, K. T., de Groot, L. C., Kromhout, D., Perrin, A. E., Moreiras-Varela, O., Menotti, A., & van Staveren, W. A. (2004). Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *Jama*, *292*(12), 1433-1439. https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1433

Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M. & Sone, H. (2009). Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and

Cardiovascular Events in Healthy Men and Women: A Meta-analysis. *JAMA*, *301*(19), 2024-2035. https://doi.org/10.1001/jama.2009.681

Koloverou, E., Esposito, K., Giugliano, D., & Panagiotakos, D. (2014). The effect of Mediterranean diet on the development of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of 10 prospective studies and 136,846 participants. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *63*(7), 903-911. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.04.010

Konstantinidou, V., Daimiel, L., & Ordovás, J. M. (2014). Personalized Nutrition and Cardiovascular Disease Prevention: From Framingham to PREDIMED. *Advances in nutrition*, *5*(3), 368S-371S. https://doi.org/10.3945/an.113.005686

Kontogianni, M. D., Tileli, N., Margariti, A., Georgoulis, M., Deutsch, M., Tiniakos, D., ..., & Papatheodoridis, G. (2014). Adherence to the Mediterranean diet is associated with the severity of non-alcoholic fatty liver disease. *Clinical Nutrition*, *33*(4), 678-683. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.08.014

Kovesdy, C. P., Furth, S. L., &, Zoccali, C. (2017). Obesity and Kidney Disease: Hidden Consequences of the Epidemic. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, *4*, 1-10. https://doi.org/10.1177/2054358117698669

Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Pediatric Exercise Science*, *9*(2), 174-186. https://doi.org/10.1123/pes.9.2.174

Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Kowalski, N. P. (1997). Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, *9*(4), 342-352. https://doi.org/10.1123/pes.9.4.342

Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics*, *120*(Supl.4), S193-S228. https://doi.org/10.1542/peds.2007-2329D

Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H. C., Hesse, V., ... Hebebrand, J. (2001). Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes-

und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, *149*(8), 807-818. https://doi.org/10.1007/s001120170107

Kromhout, D., Menotti, A., Bloemberg, B., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., …, & Toshima, H. (1995). Dietary saturated and transfatty acids and cholesterol and 25-Year mortality from coronary heart disease: The seven countries study. *Preventive Medicine*, *24*(3), 308-315. https://doi.org/10.1006/pmed.1995.1049

Kuczmarski, R. J., Ogden, C. L., Guo, S. S., Grummer-Strawn, L. M., Flegal, K. M., Mei, Z., ..., & Johnson, C. L. (2002). *2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. Vital and health statistics. Series 11, Data from the national health survey.* Recuperado de: https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf

Kulinski, J. P., Khera, A., Ayers, C. R., Das, S. R., de Lemos, J. A., Blair, S. N., & Berry, J. D. (2014). Association Between Cardiorespiratory Fitness and Accelerometer-Derived Physical Activity and Sedentary Time in the General Population. *Mayo Clinic Proceedings*, *89*(8), 1063-171. https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.04.019

Kumar, S., & Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity. *Mayo Clinic Proceedings*, *92*(2), 251-265. https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017

Kurtoglu, S., Hatipoglu, N., Mazicioglu, M. M., & Kondolot, M. (2012). Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. *European journal of clinical investigation*, *42*(6), 623-630. https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2011.02627.x

Kvaavik, E., Klepp, K. I., Tell, G. S., Meyer, H. E., & Batty, G. D. (2009). Physical Fitness and Physical Activity at Age 13 Years as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors at Ages 15, 25, 33, and 40 Years: Extended Follow-up of the Oslo Youth Study. *PEDIATRICS*, *123*(1), e80-e86. https://doi.org/10.1542/peds.2008-1118

Kyrgiou, M., Kalliala, I., Markozannes, G., Gunter, M. J., Paraskevaidis, E., Gabra, H., …, & Tsilidis, K. K. (2017). Adiposity and cancer at major anatomical sites:

umbrella review of the literature. *BMJ, 356*, j477. https://doi.org/10.1136/bmj.j477

Lafita, J. (2003). Fisiología y fisiopatología ósea. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 26*(Supl.3), 7-17. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000600002&lng=es&tlng=es

Lagiou, P., Trichopoulos, D., Sandin, S., Lagiou, A., Mucci, L., Wolk, A., ..., & Adami, H. O. (2006). Mediterranean dietary pattern and mortality among young women: a cohort study in Sweden. *British Journal of Nutrition*, *96*(2), 384-392. https://doi.org/10.1079/BJN20061824

Laguna, M., Ruiz, J. R., Gallardo, C., García-Pastor, T., Lara, M. T., & Aznar, S. (2013). Obesity and physical activity patterns in children and adolescents: Obesity and physical activity patterns. *Journal of Paediatrics and Child Health*, *49*(11), 942-949. https://doi.org/10.1111/jpc.12442

Lahoz-García, N., García-Hermoso, A., Milla-Tobarra, M., Díez-Fernández, A., Soriano-Cano, A., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Cardiorespiratory Fitness as a Mediator of the Influence of Diet on Obesity in Children. *Nutrients*, *10*(3), 358. https://doi.org/10.3390/nu10030358

Lakka, T. A., Venalainen, J. M., Rauramaa, R., Salonen, R., Tuomilehto, J., & Salonen, J. T. (1994). Relation of Leisure-Time Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness to the Risk of Acute Myocardial Infarction in Men. *New England Journal of Medicine*, *330*(22), 1549-1554. https://doi.org/10.1056/NEJM199406023302201

Lamoureux, N. R., Fitzgerald, J. S., Norton, K. I., Sabato, T., Tremblay, M. S., & Tomkinson, G. R. (2019). Temporal Trends in the Cardiorespiratory Fitness of 2,525,827 Adults Between 1967 and 2016: A Systematic Review. *Sports Medicine*, *49*(1), 41-55. https://doi.org/10.1007/s40279-018-1017-y

Landry, B. W., & Driscoll, S. W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, *4*(11), 826-832. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.585

Lang, J. E. (2012). Obesity, Nutrition, and Asthma in Children. *Pediatric Allergy, Immunology, and Pulmonology*, *25*(2), 64-75. https://doi.org/10.1089/ped.2011.0137

Lang, J. J., Belanger, K., Poitras, V., Janssen, I., Tomkinson, G. R., & Tremblay, M. S. (2018). Systematic review of the relationship between 20 m shuttle run performance and health indicators among children and youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *21*(4), 383-397. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.002

Lang, J. J., Chaput, J. P., Longmuir, P. E., Barnes, J. D., Belanger, K., Tomkinson, G. R., …, & Tremblay, M. S. (2018). Cardiorespiratory fitness is associated with physical literacy in a large sample of Canadian children aged 8 to 12 years. *BMC Public Health*, *18*(S2), 1041. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5896-5

Lang, J. J., Tremblay, M. S., Léger, L., Olds, T., & Tomkinson, G. R. (2018). International variability in 20 m shuttle run performance in children and youth: who are the fittest from a 50-country comparison? A systematic literature review with pooling of aggregate results. *British Journal of Sports Medicine*, *52*(4), 276-276. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096224

Lapidus, L., Bengtsson, C., Larsson, B. O., Pennert, K., Rybo, E., & Sjöström, L. (1984). Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden. *BMJ, 289*(6454), 1257-1261. https://doi.org/10.1136/bmj.289.6454.1257

LaPorte, R. E., Montoye, H. J., & Caspersen, C. J. (1985). Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Reports, 100*(2), 131-146. Recuperado de: https://www.jstor.org/stable/20056430

Lasarte-Velillas, J. J., Hernández-Aguilar, M. T., Martínez-Boyero, T., Soria-Cabeza, G., Soria-Ruiz, D., Bastarós-García, J. C., …, & Lasarte-Sanz, I. (2015). Estimación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en un sector

sanitario de Zaragoza utilizando diferentes estándares de crecimiento. *Anales de Pediatría*, *82*(3), 152-158. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.03.005

Latorre-Román, P. Á., Mora-López, D., & García-Pinillos, F. (2016). Intellectual maturity and physical fitness in preschool children: Intellectual maturity and fitness. *Pediatrics International*, *58*(6), 450-455. https://doi.org/10.1111/ped.12898

Lau, K., & Höger, P. H. (2013). Skin diseases associated with obesity in children. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, *56*(4), 539-542. https://doi.org/10.1007/s00103-012-1641-x

Laurson, K. R., Eisenmann, J. C., & Welk, G. J. (2011). Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents. *American Journal of Preventive Medicine*, *41*(4 Supl.2), S87-S92. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.06.044

Lean, M. E., Han, T. S., & Morrison, C. E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*, *311*(6998), 158-161. https://doi.org/10.1136/bmj.311.6998.158

Lear, S. A., Hu, W., Rangarajan, S., Gasevic, D., Leong, D., Iqbal, R., …, & Yusuf, S. (2017). The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *The Lancet*, *390*(10113), 2643-2654. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31634-3

Lee, C. D., & Blair, S. N. (2002). Cardiorespiratory fitness and stroke mortality in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(4), 592-595. Recuperado: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=11932565

Lee, D. C., Sui, X., Ortega, F. B., Kim, Y.-S., Church, T. S., Winett, R. A., … Blair, S. N. (2011). Comparisons of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness as predictors of all-cause mortality in men and women. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(6), 504-510. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.066209

Lee, D., Artero, E. G., Sui, X., & Blair, S. N. (2010). Review: Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of*

Psychopharmacology, *24*(Supl.4), 27-35. https://doi.org/10.1177/1359786810382057

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, *380*(9838), 219-229. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9

Lee, J. H., Reed, D. R., & Price, R. A. (1997). Familial risk ratios for extreme obesity: implications for mapping human obesity genes. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *21*(10), 935-940. https://www.nature.com/articles/0800498.pdf?origin=ppub

Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *72*(3), 796-803. https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796

Lee, S., Wong, J., Shanita, S., Ismail, M., Deurenberg, P., & Poh, B. (2015). Daily Physical Activity and Screen Time, but Not Other Sedentary Activities, Are Associated with Measures of Obesity during Childhood. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(1), 146-161. https://doi.org/10.3390/ijerph120100146

Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, *49*(1), 1-12. https://doi.org/10.1007/BF00428958

Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, *6*(2), 93-101. https://doi.org/10.1080/02640418808729800

Léger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquees Au Sport*, *5*(2), 77-84.

Recuperado de: https://static1.onlineeducation.center/uploads/blog_adjuntos/7042.pdf

Léger, L., & Gadoury, C. (1989). Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO2max in adults. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, *14*(1), 21-26. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/20232477_Validity_of_the_20_m_shuttle_run_test_with_1_min_stages_to_predict_VO2max_in_adults_Can_J_Spoort_Sci_14_1_21-26_1989/download

Léger, L., Lambert, J., Goulet, A., Rowan, C., & Dinelle, Y. (1984). [Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois--20 meter shuttle run test with 1 minute stages]. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquees Au Sport*, *9*(2), 64-69. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6733834

Leighton, F., Polic, G., Strobel, P., Pérez, D., Martínez, C., Vásquez, L., …, & Rozowski, J. (2009). Health impact of Mediterranean diets in food at work. *Public Health Nutrition*, *12*(9A), 1635-1643. https://doi.org/10.1017/S1368980009990486

Lema, L., Mantilla, S. C., & Arango, C. M. (2016). Asociación entre condición física y adiposidad en escolares de Montería, Colombia / Associations Between Physical Fitness and Adiposity Among School-Age Children from Monteria, Colombia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la AF y del Deporte*, *16*(62), 277-296. https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.007

Lemmink, K. A., Visscher, C., Lambert, M. I., & Lamberts, R. P. (2004). The Interval Shuttle Run Test for Intermittent Sport Players: Evaluation of Reliability. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *18*(4), 821-827. https://doi.org/10.1519/13993.1

Li, C., Ford, E. S., Mokdad, A. H., & Cook, S. (2006). Recent Trends in Waist Circumference and Waist-Height Ratio Among US Children and Adolescents. *Pediatrics*, *118*(5), e1390-e1398. https://doi.org/10.1542/peds.2006-1062

Link, L. B., Canchola, A. J., Bernstein, L., Clarke, C. A., Stram, D. O., Ursin, G., & Horn-Ross, P. L. (2013). Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *98*(6), 1524-1532. https://doi.org/10.3945/ajcn.113.061184

Liria, R. (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública,* *29*(3), 357-360. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n3/a10v29n3.pdf

Liu, N. Y., Plowman, S. A., & Looney, M. A. (1992). The Reliability and Validity of the 20-Meter Shuttle Test in American Students 12 to 15 Years Old. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *63*(4), 360-365. https://doi.org/10.1080/02701367.1992.10608757

Llewellyn, A., Simmonds, M., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis: Childhood obesity and adult morbidity. *Obesity Reviews*, *17*(1), 56-67. https://doi.org/10.1111/obr.12316

Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *5*(Supl.1), 4-85. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x

Lohman, T. G., Slaughter, M. H., Boileau, R. A., Bunt, J., & Lussier, L. (1984). Bone mineral measurements and their relation to body density in children, youth and adults. *Human Biology*, *56*(4), 667-679. Recuperado de: https://www.jstor.org/stable/41463612?seq=1#page_scan_tab_contents

Lopes, L., Santos, R., Mota, J., Pereira, B., & Lopes, V. (2017). Objectively measured sedentary time and academic achievement in schoolchildren. *Journal of Sports Sciences*, *35*(5), 463-469. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1172724

Lucas, V. (2016). *Estado Nutricional en Escolares de 4 a 13 Años de Edad* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica, Murcia (España). Recuperado de:

https://digitum.um.es/.../1/Víctor%20Lucas%20Bermúdez%20Tesis%20Doctoral.pdf

Lurbe, E., Cifkova, R., Cruickshank, J. K., Dillon, M. J., Ferreira, I., Invitti, C., ..., & Zanchetti, A. (2009). Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension: *Journal of Hypertension, 27*(9), 1719-1742. https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32832f4f6b

Lustgarten, M. S., & Fielding, R. A. (2011). Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *15*(5), 368-375. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3376910/pdf/nihms379591.pdf

Maggio, A. B., Aggoun, Y., Marchand, L. M., Martin, X. E., Herrmann, F., Beghetti, M., & Farpour-Lambert, N. J. (2008). Associations among obesity, blood pressure, and left ventricular mass. *The Journal of pediatrics*, *152*(4), 489-493. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.10.042

Magriplis, E., Farajian, P., Pounis, G. D., Risvas, G., Panagiotakos, D. B., & Zampelas, A. (2011). High sodium intake of children through «hidden» food sources and its association with the Mediterranean diet: the GRECO study. *Journal of Hypertension*, *29*(6), 1069-1076. https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e328345ef35

Mahoney, C. (1992). 20-MST and PWC170 validity in non-Caucasian children in the UK. *British Journal of Sports Medicine*, *26*(1), 45-47. https://doi.org/10.1136/bjsm.26.1.45

Malina, R. M., & Katzmarzyk, P. T. (2006). Physical Activity and Fitness in an International Growth Standard for Preadolescent and Adolescent Children. *Food and Nutrition Bulletin*, *27*(4_suppl5), S295-S313. https://doi.org/10.1177/15648265060274S511

Manandhar, S., Suksaroj, T. T., & Rattanapan, C. (2019). The Association between Green Space and the Prevalence of Overweight/ Obesity among Primary School

Children. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *10*(1), 1-10. https://doi.org/10.15171/ijoem.2019.1425

Manchola-González, J., Bagur-Calafat, C., & Girabent-Farrés, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del Cuestionario de actividad física PAQ-C / Reliability of the Spanish Version of Questionnaire of Physical Activity PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, *17*(65), 139-152. https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.010

Mandsager, K., Harb, S., Cremer, P., Phelan, D., Nissen, S. E., & Jaber, W. (2018). Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. *JAMA Network Open*, *1*(6), e183605. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.3605

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

Mansfield, E., McPherson, R., & Koski, K. G. (1999). Diet and waist-to-hip ratio: important predictors of lipoprotein levels in sedentary and active young men with no evidence of cardiovascular disease. *Journal of the American Dietetic Association*, *99*(11), 1373-79. https://doi.org/10.1016/S0002-8223(99)00335-1

Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Monteagudo, C., Granada, A., Cerrillo, I., & Olea-Serrano, F. (2009). Proposal of a Mediterranean diet index for pregnant women. *British Journal of Nutrition*, *102*(05), 744-749. https://doi.org/10.1017/S0007114509274769

Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Velasco, J., Ortega, M., Caballero, A. M., & Olea-Serrano, F. (2009). Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutrition*, *12*(9), 1408-1412. https://doi.org/10.1017/S1368980008004126

Marker, A. M., Steele, R. G., & Noser, A. E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-

analysis. *Health Psychology*, *37*(10), 893-903. https://doi.org/10.1037/hea0000653

Markowska, M., Przychodni, A. M., Nowak-Starz, G., & Cieśla, E. (2017). The frequency of overweight and obesity occurrence among Polish children (age 6–7 years) in relation to the place of residence, the education level of parents and the number children in the family. *Anthropological Review*, *80*(4), 381-392. https://doi.org/10.1515/anre-2017-0027

Marques, A., Mota, J., Gaspar, T., & de Matos, M. G. (2017). Associations between self-reported fitness and self-rated health, life-satisfaction and health-related quality of life among adolescents. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *15*(1), 8-11. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.03.001

Márquez-Sandoval, F., Bulló, M., Vizmanos, B., Casas-Agustench, P., & Salas-Salvadó, J. (2008). Un patrón de alimentación saludable: la dieta mediterránea tradicional. *Antropo*, *16*, 11-22. Recuperado de: https://genius.diba.cat/documents/10934/3667829/document1.pdf

Marrodán, M. D., Martínez-Álvarez, J. R., González-Montero De Espinosa, M., López-Ejeda, N., Cabañas, M. D., & Prado, C. (2013). Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Medicina Clínica*, *140*(7), 296-301. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.01.032

Marshall, S. J., & Welk, G. J. (2008). Conceptualization of Youth Physical Activity and Sedentary Behavior. Definitions and Measurements. En A. L. Smith, & S. J. Biddle (Eds.), *Youth Physical Activity and Sedentary Behavior. Challenges and solutions* (pp.3-29). Leeds, Inglaterra: Human Kinetics.

Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., …, & Veiga, O. L. (2009). Reliability and validity of the PAQ-A Questionnaire to Assess Physical Activity in Spanish Adolescents. *Revista Española de Salud Pública*, *83*(3), 427-439. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272009000300008

Martínez-González, M. Á., & Sánchez-Villegas, A. (2004). The emerging role of Mediterranean diets in cardiovascular epidemiology: monounsaturated fats, olive oil, red wine or the whole pattern?. *European journal of epidemiology*, *19*(1), 9-13. Recuperado de: https://www.jstor.org/stable/3582542?seq=1#page_scan_tab_contents

Martínez-González, M. A., Fernández-Jarne, E., Serrano-Martínez, M., Wright, M., & Gómez-Gracia, E. (2004). Development of a short dietary intake questionnaire for the quantitative estimation of adherence to a cardioprotective Mediterranean diet. *European Journal of Clinical Nutrition*, *58*(11), 1550-1552. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602004

Martínez-González, M. A., Fernández-Jarne, E., Serrano-Martínez, M., Marti, A., Martinez, J. A., & Martín-Moreno, J. M. (2002). Mediterranean diet and reduction in the risk of a first acute myocardial infarction: an operational healthy dietary score. *European Journal of Nutrition*, *41*(4), 153-160. https://doi.org/10.1007/s00394-002-0370-6

Martínez-González, M.Á., De la Fuente-Arrillaga, C., Nuñez-Cordoba, J.M., Basterra-Gortari, F. J., Beunza, J.J., Vazquez, Z., …, & Bes-Rastrollo, M. (2008). Adherence to Mediterranean diet and diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study. *BMJ, 336*(7657), 1348-1351. https://doi.org/10.1136/bmj.39561.501007.BE

Martínez-Vizcaíno, V. y Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología, 61*(2), 108-111. Recuperado de: http://appswl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13116196&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=25&ty=154&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es&fichero=25v61n02a13116196pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR_publi_pdf

Martínez, C. & Pedrón, C. (2010). Valoración del estado nutricional. En: SEGHNP-AEP (eds.). *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología,*

Hepatología y Nutrición Pediátrica (2ª Ed.) (pp.313-318). Madrid, España: Ergon.

Martínez, C., Reinike, O., Silva, H., Carrasco, V., Collipal, E., & Jiménez, C. (2013). Composición Corporal y Estado Nutricional de una Muestra de Estudiantes de 9 a 12 Años de Edad de Colegios Municipalizados de la Comuna de Padre las Casas, Región de la Araucanía-Chile. *International Journal of Morphology*, *31*(2), 425-431. https://doi.org/10.4067/S0717-95022013000200010

Martínez, J. R., & Villarino, A. (2015). *Dieta mediterránea 2014: avances de alimentación, nutrición y dietética*. Madrid, España: Punto Didot.

Martínez, M., Hernández, M. D., Ojeda, M., Mena, R., Alegre, A., & Alfonso, J. L. (2009). Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Nutrición Hospitalaria*, *24*(4), 504-510. http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n4/original11.pdf

Martinovic, M., Belojevic, G., Evans, G. W., Lausevic, D., Asanin, B., Samardzic, M., …, & Boljevic, J. (2015). Prevalence of and contributing factors for overweight and obesity among Montenegrin schoolchildren. *The European Journal of Public Health*, *25*(5), 833-839. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv071

Martins, A. P., Levy, R. B., Claro, R. M., Moubarac, J. C., & Monteiro, C. A. (2013). Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública*, *47*(4), 656-65. https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004968

Mâsse, L. C., Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., Matthews, C. E., Trost, S. G., Catellier, D. J., & Treuth, M. (2005). Accelerometer data reduction: a comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(Supl.11), S544-S554. https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185674.09066.8a

Masuet-Aumatell, C., Ramon-Torrell, J., Banqué-Navarro, M., Dávalos-Gamboa, M., & Montaño-Rodríguez, S. (2013). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y

adolescentes de Cochabamba (Bolivia); estudio transversal. *Nutrición Hospitalaria, 28*(6), 1884-1891. https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6881

Mataix, J., & Salas-Salvadó, J. (2009). Obesidad. En J. Mataix Verdú (Ed.). *Tratado de Nutrición y Alimentación. Nueva Edición Ampliada* (pp.1431-1467). Barcelona, España: Océano.

Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, *4*(3), 223-230. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040302

Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (2004). Validity of the Multistage 20-M Shuttle-Run Test for Japanese Children, Adolescents, and Adults. *Pediatric Exercise Science*, *16*(2), 113-125. https://doi.org/10.1123/pes.16.2.113

Mauras, N., DelGiorno, C., Kollman, C., Bird, K., Morgan, M., Sweeten, S., …, & Damaso, L. (2010). Obesity without Established Comorbidities of the Metabolic Syndrome Is Associated with a Proinflammatory and Prothrombotic State, Even before the Onset of Puberty in Children. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *95*(3), 1060-1068. https://doi.org/10.1210/jc.2009-1887

Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Rodríguez-Fernández, E. (2013). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los test de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Ciencia, Cultura y Deporte, 8*(22), 41-47. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/1630/163026245005.pdf

McAuley, P. A., & Blair, S. N. (2011). Obesity paradoxes. *Journal of Sports Sciences*, *29*(8), 773-782. https://doi.org/10.1080/02640414.2011.553965

McAuley, P., Pittsley, J., Myers, J., Abella, J., & Froelicher, V. F. (2009). Fitness and Fatness as Mortality Predictors in Healthy Older Men: The Veterans Exercise Testing Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *64A*(6), 695-699. https://doi.org/10.1093/gerona/gln039

McCarthy, H. D., Cole, T. J., Fry, T., Jebb, S. A., & Prentice, A. M. (2006). Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity (2005)*, *30*(4), 598-602. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803232

McCarthy, K., Cai, L., Xu, F., Wang, P., Xue, H., Ye, Y., …, & He, Q. (2015). Urban-Rural Differences in Cardiovascular Disease Risk Factors: A Cross-Sectional Study of Schoolchildren in Wuhan, China. *PLOS ONE*, *10*(9), e0137615. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137615

McCormack, G. R., Hawe, P., Perry, R., & Blackstaffe, A. (2011). Associations between familial affluence and obesity risk behaviours among children. *Paediatrics & Child Health*, *16*(1), 19-24. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3043017/pdf/12933_mcco.pdf

McManus, K., Antinoro, L., & Sacks, F. (2001). A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *25*(10), 1503-1511. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801796

Mekonnen, T., Tariku, A., & Abebe, S. M. (2018). Overweight/obesity among school aged children in Bahir Dar City: cross sectional study. *Italian Journal of Pediatrics*, *44*(1), 17. https://doi.org/10.1186/s13052-018-0452-6

Menotti, A., & Puddu, P. E. (2015). How the Seven Countries Study contributed to the definition and development of the Mediterranean diet concept: a 50-year journey. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, *25*(3), 245-252. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.12.001

Menotti, A., Kromhout, D., Blackburn, H., Fidanza, F., Buzina, R., & Nissinen, A. (1999). Food intake patterns and 25-year mortality from coronary heart disease: cross-cultural correlations in the Seven Countries Study. *European journal of epidemiology*, *15*(6), 507-515. Recuperado de: http://www.jstor.org/stable/3581928

Meo, S. A., Altuwaym, A. A., Alfallaj, R. M., Alduraibi, K. A., Alhamoudi, A. M., Alghamdi, S. M., & Akram, A. (2019). Effect of Obesity on Cognitive Function

among School Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Obesity Facts*, *12*, 150-156. https://doi.org/10.1159/000499386

Mesa, J. L., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Wärnberg, J., González-Lamuño, D., Moreno, L. A., …, & Castillo, M. J. (2006). Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *16*(4), 285-293. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2006.02.003

Metcalf, B. S., Hosking, J., Jeffery, A. N., Voss, L. D., Henley, W., & Wilkin, T. J. (2011). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Archives of Disease in Childhood, 96*(10), 942–947. https://doi.org/10.1136/adc.2009.175927

Michelet, X., Dyck, L., Hogan, A., Loftus, R. M., Duquette, D., Wei, K., …, Lynch, L. (2018). Metabolic reprogramming of natural killer cells in obesity limits antitumor responses. *Nature Immunology*, *19*(12), 1330-1340. https://doi.org/10.1038/s41590-018-0251-7

Miguel, P. E., Niño, S., Rodríguez, M., & Almaguer, A. (2004). Pesquisaje de síndrome metabólico en mujeres obesas. *Revista Cocmed, 8*(4). Recuperado de: http://www.cocmed.sld.cu/no84/n84ori5.htm

Milla, M., Martínez-Vizcaíno, V., Lahoz, N., García-Prieto, J. C., Arias-Palencia, N. M., & García-Hermoso, A. (2014). The relationship between beverage intake and weight status in children: the Cuenca study. *Nutrición Hospitalaria, 30*(4), 818–824. https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7666

Miller, A. L., Lumeng, J. C., & LeBourgeois, M. K. (2015). Sleep patterns and obesity in childhood: *Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity*, *22*(1), 41-47. https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000125

Miller, A., Eather, N., Duncan, M., & Lubans, D. R. (2019). Associations of object control motor skill proficiency, game play competence, physical activity and cardiorespiratory fitness among primary school children. *Journal of Sports Sciences*, *37*(2), 173-179. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1488384

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.* Madrid, España: Boletín Oficial del Estado. Recuperado de: https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, que establece el currículo básico de la Educación Primaria.* Madrid, España: Boletín Oficial del Estado. Recuperado de: https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf

Ministerio de Justicia. (2018). *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales* . Recuperado de: https://boe.gob.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Actividad Física para la Salud y Reducción del Sedentarismo Recomendaciones para la población . Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS* . Madrid, España: 2015. Recuperado de: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Recomendaciones_ActivFisica_para_la_Salud.pdf

Ministry of Health of New Zealand. (2013). *Guidelines on physical activity for older people (aged 65 years and over).* Recuperado de: https://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/guidelines-on-physical-activity-older-people-jan13-v3.pdf

Ministry of Public Health. (1999). *Body weight, height and anthropometric indicators for Thais, aged 1 day to 19 years.* Nonthaburi, Tailandia: Ministry of Public Health.

Miranda, A., Gómez-Gaete, C., & Mennickent, S. (2017). Dieta mediterránea y sus efectos benéficos en la prevención de la enfermedad de Alzheimer. *Revista médica de Chile*, *145*(4), 501-507. http://doi.org/10.4067/S0034-98872017000400010

Mishra, A., & Acharya, H. (2017). Factors influencing obesity among school-going children in Sambalpur district of Odisha. *Journal of Medical Society*, *31*(3), 169-173. https://doi.org/10.4103/jms.jms_73_16

Misra, A., Wasir, J. S., & Vikram, N. K. (2005). Waist circumference criteria for the diagnosis of abdominal obesity are not applicable uniformly to all populations and ethnic groups. *Nutrition*, *21*(9), 969-976. https://doi.org/10.1016/j.nut.2005.01.007

Mitrou, P. N., Kipnis, V., Thiébaut, A. C., Reedy, J., Subar, A. F., Wirfält, E., ..., & Schatzkin, A. (2007). Mediterranean dietary pattern and prediction of all-cause mortality in a US population: results from the NIH-AARP Diet and Health Study. *Archives of Internal Medicine*, *167*(22), 2461-2468. https://doi.org/10.1001/archinte.167.22.2461

Mocanu, V. (2013). Prevalence of Overweight and Obesity in Urban Elementary School Children in Northeastern Romania: Its Relationship with Socioeconomic Status and Associated Dietary and Lifestyle Factors. *BioMed Research International*, *2013*, 1-7. https://doi.org/10.1155/2013/537451

Mohamed, H. J., Loy, S. L., Taib, M. N., Karim, N. A., Tan, S. Y., Appukutty, M., … Tee, E. S. (2015). Characteristics associated with the consumption of malted drinks among Malaysian primary school children: findings from the MyBreakfast study. *BMC Public Health*, *15*(1), 1322. https://doi.org/10.1186/s12889-015-2666-5

Mohanan, S., Tapp, H., McWilliams, A., & Dulin, M. (2014). Obesity and asthma: Pathophysiology and implications for diagnosis and management in primary care. *Experimental Biology and Medicine*, *239*(11), 1531-1540. https://doi.org/10.1177/1535370214525302

Molarius, A., Seidell, J. C., Sans, S., Tuomilehto, J., & Kuulasmaa, K. (1999). Varying sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Journal of Clinical Epidemiology*, *52*(12), 1213-1224. https://doi.org/10.1016/S0895-4356(99)00114-6

Molnár, D., & Livingstone, B. (2000). Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, *159* (Supl.1), S45-S55. http://doi.org/10.1007/PL00014365

Mombiedro, C., Leger, L., Cazorla, G., Delgado, M., Gutierrez, A., Prost, A., Roy, J. (1992). Validation Du Test De Course navette De 20 M Pour Predire Le VO2 Max D'athletes D'endurance. *Science Et Motricite, 17*, 3-10. Recueperdo de: https://eksap.umontreal.ca/autres_pages/navette_20m.htm

Mombriedo, C. (1991). *Validation du test de course navette de 20 m pour prédire le VO2max d'athlètes d'endurance.* Montreal, Canadá: University of Montreal.

Monteagudo, C., Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Lorenzo-Tovar, M. L., Tur, J. A., & Olea-Serrano, F. (2015). Proposal of a Mediterranean Diet Serving Score. *PLOS ONE*, *10*(6), e0128594. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128594

Montoye, H., & Taylor, H. (1984). Measurement of Physical Activity in Population Studies: A Review. *Human Biology, 56*(2), 195-216. Recuperado de: http://www.jstor.org/stable/41463567

Moore, S. C., Lee, I. M., Weiderpass, E., Campbell, P. T., Sampson, J. N., Kitahara, C. M., …, & Patel, A. V. (2016). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. *JAMA Internal Medicine*, *176*(6), 816-825. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.1548

Morales, I. G., Amengual, M. T., Fernández, C. A., & Vara, T. L. (2016). La dieta mediterránea en distintos grupos de edad. *European Journal of Health Research*, *2*(2), 73-81. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6152068.pdf

Moreno, M. I. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista Chilena de Cardiología*, *29*(1), 85-87. https://doi.org/10.4067/S0718-85602010000100008

Mozaffarian, D. (2012). Chapter 48. Nutrition and cardiovascular disease. Braunwald's Heart Disease. En R. O. Bonow, D. Mann, D. Zipes & Peter Libby (Eds.) (2012). *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine* (9ª

ed.). Philadelphia, EE. UU.: Elsevier Saunders. Recuperado de http://www.123library.org/book_details/?id=112744

Mozaffarian, D. (2013). Mediterranean Diet for Primary Prevention of Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine*, *369*(7), 672-677. https://doi.org/10.1056/NEJMc1306659

Mozaffarian, D., Appel, L. J., & Van Horn, L. (2011). Components of a Cardioprotective Diet: New Insights. *Circulation*, *123*(24), 2870-2891. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.968735

Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. *New England Journal of Medicine*, *364*(25), 2392-2404. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1014296

Mueller, W. H., Harrist, R. B., Doyle, S. R., & Labarthe, D. R. (2004). Percentiles of body composition from bioelectrical impedance and body measurements in U.S. adolescents 8-17 years old: Project HeartBeat! *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Council*, *16*(2), 135-150. https://doi.org/10.1002/ajhb.20002

Muhihi, A. J., Mpembeni, R. N., Njelekela, M. A., Anaeli, A., Chillo, O., Kubhoja, S., ..., & Ngarashi, D. (2013). Prevalence and determinants of obesity among primary school children in Dar es Salaam, Tanzania. *Archives of Public Health, 71*(1), 26. https://doi.org/10.1186/0778-7367-71-26

Muir, J. M., Ye, C., Bhandari, M., Adachi, J. D., & Thabane, L. (2013). The effect of regular physical activity on bone mineral density in post-menopausal women aged 75 and over: a retrospective analysis from the Canadian multicentre osteoporosis study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *14*(1), 253. https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-253

Muros, J. J., Cofre-Bolados, C., Arriscado, D., Zurita, F., & Knox, E. (2017). Mediterranean diet adherence is associated with lifestyle, physical fitness, and mental wellness among 10-y-olds in Chile. *Nutrition*, *35*, 87-92. https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.11.002

Murray, C. J. L., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C., ..., & Memish, Z. A. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, *380*(9859), 2197-2223. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4

Murrin, C. M., Kelly, G. E., Tremblay, R. E., & Kelleher, C. C. (2012). Body mass index and height over three generations: evidence from the Lifeways cross-generational cohort study. *BMC Public Health*, *12*(1), 81. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-81

Musaiger, A., Al-Mannai, M., & Al-Marzog, Q. (2014). Overweight and obesity among children (10-13 years) in Bahrain: A comparison between Two International Standars. *Pakistan Journal of Medical Sciences, 30*(3), 497-500. https://doi.org/10.12669/pjms.303.4796

Mustaqeem, M., Sadullah, S., Waqar, W., Farooq, M. Z., Khan, A., & Fraz, T. R. (2015). Obesity with irregular menstrual cycle in young girls. *Mymensingh Medical Journal: MMJ*, *24*(1), 161-167. Recuperado de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25725683

Muttarak, R. (2018). Normalization of Plus Size and the Danger of Unseen Overweight and Obesity in England. *Obesity, 26*(7), 1125-1129. https://doi.org/10.1002/oby.22204

Nafiu, O. O., Burke, C., Lee, J., Voepel-Lewis, T., Malviya, S., & Tremper, K. K. (2010). Neck Circumference as a Screening Measure for Identifying Children With High Body Mass Index. *Pediatrics*, *126*(2), e306-e310. https://doi.org/10.1542/peds.2010-0242

Nambiar, S., Truby, H., Abbott, R. A., & Davies, P. S. W. (2009). Validating the waist-height ratio and developing centiles for use amongst children and adolescents. *Acta Paediatrica. 98*(1), 148-152. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01050.x

Nappi, F., Barrea, L., Di Somma, C., Savanelli, M., Muscogiuri, G., Orio, F., & Savastano, S. (2016). Endocrine Aspects of Environmental "Obesogen"

Pollutants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *13*(8), 765. https://doi.org/10.3390/ijerph13080765

Nardo, N., Silva, D. A., de Moraes Ferrari, G. L., Petroski, E. L., Pacheco, R. L., Martins, P. C., …, Matsudo, V. (2016). Results From Brazil's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, *13*(11 Supl.2), S104-S109. https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0398

Naticchioni, K. (2013). The Relationship between Obesity and Academic Achievement of School-Age Children. *Senior Honors Projects. 9*. Recuperado de: http://collected.jcu.edu/honorspapers/9

Navarro-Solera, M., González-Carrascosa, R., & Soriano, J. M. (2014). Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia y su relación con la adherencia a la Dieta Mediterránea. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, *18*(2), 81-88. https://doi.org/10.14306/renhyd.18.2.65

Nelson, M. C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P. J., Sirard, J. R., & Story, M. (2006). Longitudinal and Secular Trends in Physical Activity and Sedentary Behavior During Adolescence. *Pediatrics*, *118*(6), e1627-e1634. https://doi.org/10.1542/peds.2006-0926

Nielsen, J., Bahendeka, S. K., Gregg, E. W., Whyte, S. R., Bygbjerg, I. C., & Meyrowitsch, D. W. (2015). A Comparison of Cardiometabolic Risk Factors in Households in Rural Uganda With and Without a Resident With Type 2 Diabetes, 2012–2013. *Preventing Chronic Disease*, *12*, 140486. https://doi.org/10.5888/pcd12.140486

NIH Consensus Conference. (1996). Physical Activity and Cardiovascular Health. *JAMA*, *276*(3), 241-246. https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540030075036

Noonan, R. J., Boddy, L. M., Knowles, Z. R., & Fairclough, S. J. (2016). Cross-sectional associations between high-deprivation home and neighbourhood environments, and health-related variables among Liverpool children. *BMJ Open*, *6*(1), e008693. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008693

Ogilvie, R. P., & Patel, S. R. (2017). The epidemiology of sleep and obesity. *Sleep Health*, *3*(5), 383-388. https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.013

Olds, T., Tomkinson, G., Léger, L., & Cazorla, G. (2006). Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries. *Journal of Sports Sciences*, *24*(10), 1025-1038. https://doi.org/10.1080/02640410500432193

Oldways Mediterranean Diet Pyramid. (1993). *Mediterranean Diet Pyramid.* Recuperado de: https://oldwayspt.org/system/files/atoms/files/MedDietPyramid_flyer%5B1%5D_0.pdf

Oleas, M. (2014). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en escolares de la provincia de Imbabura. Ecuador. 2010. *Revista Chilena de Nutrición, 41*(1), 61-66. Recuperado de: https://www.redalyc.org/html/469/46930531008/

Oliveira, L. C., Ferrari, G. L., Araújo, T. L., & Matsudo, V. (2017). Overweight, obesity, steps, and moderate to vigorous physical activity in children. *Revista de Saúde* Pública, *2017*(51), 38. https://doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006771

Onat, A., Sansoy, V., & Uysal, Ö. (1999). Waist circumference and waist-to-hip ratio in Turkish adults: interrelation with other risk factors and association with cardiovascular disease. *International Journal of Cardiology*, *70*(1), 43-50. https://doi.org/10.1016/S0167-5273(99)00049-2

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Mediterranean Diet.* Recuperado de: https://ich.unesco.org/en/Rl/mediterranean-diet-00884

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1979). *Actas de la conferencia general: 20ª reunión, París, 24 de octubre-28 de noviembre de 1978*. París, Francia: UNESCO. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000114032_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Educación física de calidad (EFC): Guía para los responsables políticos.* París, Francia: UNESCO. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231340

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Sexta conferencia internacional de ministros y altos funcionarios encargados de la educación física y el deporte : Plan de acción de Kazán (SHS/2017/5 REV).* París, Francia: UNESCO. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252725_spa

Organización Mundial de la Salud. (1995). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee*. Ginebra, Suiza: OMS. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO_TRS_854.pdf;jsessionid=B91D069C187ED7EAC5C8DD9BBA5AB1E9?sequence=1

Organización Mundial de la Salud. (2006). *WHO Child Growth Standards.* Recuperado de: https://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2009a). *Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud: marco para el seguimiento y evaluación de la aplicación.* Recuperado de: https://www.who.int/dietphysicalactivity/M&E-SP-09.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2009b). *Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0.* Recuperado de: http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2010a). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.* Recuperado de: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2010b). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.* Recuperado de:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?sequence=1

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles.* Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149296/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?sequence=1

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Acabar con la obesidad infantil.* Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf;jsessionid=ACDF1FE65134E9C0BD1A9730A3348A83?sequence=1

Organización Mundial de la Salud. (2017). *La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios.* Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who

Organización Mundial de la Salud. (2018a). *Sobrepeso y obesidad infantiles.* Recuperado de: https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/

Organización Mundial de la Salud. (2018b*). Actividad física. Datos y cifras.* Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Vicente-Rodriguez, G., Bergman, P., Hagströmer, M., ..., & Polito, A. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International journal of obesity*, *32*(S5), S49-S57. https://doi.org/10.1038/ijo.2008.183

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, *32*(1), 1-11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Hurtig-Wennlöf, A., Harro, J., Kwak, L., …, & Sjöström, M. (2013). Role of socio-cultural factors on changes in fitness and

adiposity in youth: A 6-year follow-up study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *23*(9), 883-890. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2012.05.008

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2018). The Fat but Fit paradox: what we know and don't know about it. *British Journal of Sports Medicine*, *52*(3), 151-153. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097400

Ortega, R., García, A., Trujillo, X., Barrera, J. C., López, A. L., Ruano, D., & Leal, C. A. (2017). Relación entre índices de adiposidad visceral con componentes del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, *37*(3), 117-123. https://doi.org/10.12873/373ortegacortes

Ortiz-Hernández, L., & Cruz-Ángeles, L. (2005). Asociación del crecimiento físico con la composición corporal en escolares de Xochimilco. *Boletín médico del Hospital Infantil de México, 62*(6), 428-442. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v62n6/v62n6a6.pdf

Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, *29*(1), 53-60. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3075053/pdf/jhpn0029-0053.pdf

Palomino-Devia, C., González-Jurado, J. A., & Ramos-Parraci, C. A. (2017). Body composition and physical fitness in Colombian high school students from Ibagué. *Biomédica, 37*(3), 408-415. https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3455

Panagiotakos, D. B., Chrysohoou, C., Pitsavos, C., & Stefanadis, C. (2006). Association between the prevalence of obesity and adherence to the Mediterranean diet: the ATTICA study. *Nutrition, 22*(5), 449-456. https://doi.org/10.1016/j.nut.2005.11.004

Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., & Stefanadis, C. (2006). Dietary patterns: A Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of

cardiovascular disease risk. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *16*(8), 559-568. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2005.08.006

Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Polychronopoulos, E., Chrysohoou, C., Zampelas, A., & Trichopoulou, A. (2004). Can a Mediterranean diet moderate the development and clinical progression of coronary heart disease? A systematic review. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *10*(8), RA193-RA198. Recuperado de: https://www.medscimonit.com/download/index/idArt/11727

Panagiotakos, D. B., Polystipioti, A., Papairakleous, N., & Polychronopoulos, E. (2007). Long-term adoption of a Mediterranean diet is associated with a better health status in elderly people; a cross-sectional survey in Cyprus. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *16*(2), 331-337. Recuperado de: http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/16/2/331.pdf

Parízková, J. (1961). Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *10*, 794-807. Recuperado de: https://www.jstor.org/stable/41462360

Park, M. S., Chung, S. Y., Chang, Y., & Kim, K. (2009). Physical Activity and Physical Fitness as Predictors of All-Cause Mortality in Korean Men. *Journal of Korean Medical Science*, *24*(1), 13. https://doi.org/10.3346/jkms.2009.24.1.13

Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea. (2016). *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).* Recuperado de: https://boe.gob.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf

Pascale, L. R., Grossman, M. I., Sloane, H. S., & Frankel, T. (1956). Correlations between thickness of skin-folds and body density in 88 soldiers. *Human Biology*, *28*(2), 165-176. Recuperado de: http://europepmc.org/abstract/MED/13353957

Pate, R. R. (1988). The Evolving Definition of Physical Fitness. *Quest*, *40*(3), 174-179. https://doi.org/10.1080/00336297.1988.10483898

Paterson, D. H., Jones, G. R., & Rice, C. L. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *32*(S2E), S69-S108. https://doi.org/10.1139/H07-111

Patton, I. T., & McPherson, A. C. (2013). Anthropometric measurements in Canadian children: a scoping review. *Canadian Journal of Public Health*, *104*(5), e369-e374. Recuperado de: https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/67783/1/Patton%20and%20McPherson%202013%20Anthropometric%20measurements%20in%20Canadian%20children%20A%20scoping%20review.pdf

Pedišić, Ž., Rakovac, M., Titze, S., Jurakić, D., & Oja, P. (2014). Domain-specific physical activity and health-related quality of life in university students. *European Journal of Sport Science*, *14*(5), 492-499. https://doi.org/10.1080/17461391.2013.844861

Perea-Martínez, A., López-Navarrete, G. E., Padrón-Martínez, M., Lara-Campos, A. G., Santamaría-Arza, C., Ynga-Durand, M. A., ..., & Ballesteros-del Olmo, J. C. (2014). Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad. *Acta pediátrica de México*, *35*(4), 316-337. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n4/v35n4a9.pdf

Pérez L.L., Bayona, I., & Benito, M. J. (2007). Test e índice de KIDMED en cinco grupos de estudiantes europeos. *Revista española de nutrición comunitaria*, *13*(3), 124-129. Recuperado de: http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUT_011200_KIDMED.pdf

Pérez-Farinós, N., López-Sobaler, A. M., Dal Re, M. Á., Villar, C., Labrado, E., Robledo, T., & Ortega, R. M. (2013). The ALADINO Study: A National Study of Prevalence of Overweight and Obesity in Spanish Children in 2011. *BioMed Research International*, *2013*, 1-7. https://doi.org/10.1155/2013/163687

Pérez-Guisado, J., & Muñoz-Serrano, A. (2011). The effect of the Spanish Ketogenic Mediterranean Diet on nonalcoholic fatty liver disease: a pilot study. *Journal of Medicinal Food*, *14*(7-8), 677-680. https://doi.org/10.1089/jmf.2011.0075

Pérez-Ríos, M., Santiago-Pérez, M., Malvar, A., Suanzes, J., & Hervada, X. (2018). ¿Cuántos niños hay con exceso de peso en Galicia? ¿Qué información debemos comunicar? *Revista Española de Salud Pública, 92*, e1-e8. Recuperado: http://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL92/O_BREVES/RS92C_201806026.pdf

Pérez, C., & Aranceta, J. (2011). La Dieta Mediterránea en el marco de la nutrición comunitaria: luces y sombras. En E. Alonso, G. Varela-Moreiras & D. Silvestre (Coords.) *¿Es posible la Dieta Mediterránea en el siglo XXI*? (pp.147-162). Madrid, España: Fundación Tomás Pascual y Gómez-Cuétara, Universidad San Pablo CEU y Universidad Cardenal Herrera CEU.

Pérez, C., Morán, L. J., Riobó, P., & Aranceta, J. (2015). Métodos de cribado y métodos de evaluación rápida. *Revista Española De Nutricion Comunitaria,* (2), 88–95. https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5056

Perroca, M. G., Jericó, M. C., & Paschoal, J. V. (2014). Identification of care needs of patients with and without the use of a classification instrument. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, *48*(4), 625-631. https://doi.org/10.1590/S0080-623420140000400008

Piepoli, M. F., Conraads, V., Corrà, U., Dickstein, K., Francis, D. P., Jaarsma, T., …, & Ponikowski, P. P. (2011). Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure*, *13*(4), 347-357. https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfr017

Pinel, C., Chacón, R., Castro, M., Espejo, T., Zurita, F., & Cortés, A. (2017). Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal , calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Retos,* (31), 176-80. Recuperado de: https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49393/32170

Pino-Ortega, J., De la Cruz-Sánchez, E., & Martínez-Santos, R. (2010). Health-related fitness in school children: compliance with physical activity recommendations and its relationship with body mass index and diet quality. *Archivos*

Latinoamericanos De Nutricion, *60*(4), 374-379. Recuperado de: https://www.alanrevista.org/ediciones/2010/4/art-9/#

Piola, T. S., Araujo, E. D. Iumi, P., Alves, T. R., & W. Campos. (2018). Correlatos da atividade física em crianças e adolescentes: um estudo piloto. *Caderno de Educaçao Física e Esporte, 16* (1), 217-225. Recuperado de: http://e-revista.unioeste.br/index.php/cadernoedfisica/article/view/17941/pdf

Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., …, & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(6 (Supl.3), S197-S239. https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663

Pols, M. A., Peeters, P. H., Bueno-De-Mesquita, H. B., Ocké, M. C., Wentink, C. A., Kemper, H. C., & Collette, H. J. (1995). Validity and repeatability of a modified Baecke questionnaire on physical activity. *International Journal of Epidemiology*, *24*(2), 381-388. https://doi.org/10.1093/ije/24.2.381

Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., Kramer, A.F., & Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of cognitive neuroscience, 23*(6), 1332-1345. https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21528

Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *84*(2), 289-98. https://doi.org/10.1093/ajcn/84.1.289

Porta, J., Galiano, D., Tejedo, A. & González, J. M. (1993). Valoración de la Composición Corporal . Utopías y Realidades . En F. Esparza Ros (Coord.), *Manual de Cineantropometría* (pp.113-170). Pamplona, España: FEMEDE.

Portillo, M., & Martínez, A. (2017). Regulación del balance energé tico y de la composición corporal . En A. Gil (Ed.). *Tratado de Nutrición . Tomo I* (3ª ed .) (pp.429-53). Madrid, España: Médica Panamericana.

Prats, J., Galilea, J., Ibañez, J., Estruch, A., Galilea, P. A., Palacios, L., & Pons, V. (1986). Correlación entre el test de campo de Leger (Course navette) y un test de laboratorio de cargas progresivas. *Apunts, Medicina De L'esport, 23*(90), 209-212. Recuperado de: https://www.apunts.org/es-pdf-X0213371786049388

Praud, D., Bertuccio, P., Bosetti, C., Turati, F., Ferraroni, M., & La Vecchia, C. (2014). Adherence to the Mediterranean diet and gastric cancer risk in Italy. *International Journal of Cancer*, *134*(12), 2935-2941. https://doi.org/10.1002/ijc.28620

Prochaska, J. J., Sallis, J. F., & Long, B. (2001). A Physical Activity Screening Measure for Use With Adolescents in Primary Care. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *155*(5), 554. https://doi.org/10.1001/archpedi.155.5.554

Psaltopoulou, T., Naska, A., Orfanos, P., Trichopoulos, D., Mountokalakis, T., & Trichopoulou, A. (2004). Olive oil, the Mediterranean diet, and arterial blood pressure: the Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *80*(4), 1012-1018. https://doi.org/10.1093/ajcn/80.4.1012

Psaltopoulou, T., Sergentanis, T. N., Panagiotakos, D. B., Sergentanis, I. N., Kosti, R., & Scarmeas, N. (2013). Mediterranean diet, stroke, cognitive impairment, and depression: A meta-analysis. *Annals of Neurology*, *74*(4), 580-591. https://doi.org/10.1002/ana.23944

Puhl, R., & Suh, Y. (2015). Stigma and Eating and Weight Disorders. *Current Psychiatry Reports*, *17*(3), 10. https://doi.org/10.1007/s11920-015-0552-6

Ramírez-Vélez, R., Rodrigues-Bezerra, D., Correa-Bautista, J. E., Izquierdo, M., & Lobelo, F. (2015). Reliability of health-related physical fitness tests among Colombian children and adolescents: the FUPRECOL study. *PLOS ONE*, *10*(10), e0140875. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140875

Rangel, C., Dukeshire, S., & MacDonald, L. (2012). Diet and anxiety. An exploration into the Orthorexic Society. *Appetite*, *58*(1), 124-132. https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.08.024

Rao, G. (2008). Childhood obesity: highlights of AMA Expert Committee recommendations. *American Family Physician*, *78*(1), 56-63. Recuperado de: https://www.aafp.org/afp/2008/0701/p56.pdf

Ratner, R., Durán, S., Garrido, M. J., Balmaceda, S., Jadue, L., & Atalah, E. (2013) Impacto de una intervención en alimentación y actividad física sobre l a prevalencia de obesidad en escolares. *Nutrición Hospitalaria, 28*(5), 1508-14. https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6644

Rebato E., Jelenkovic A., & Salces I. (2010). Indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa . Estudio multivariado de la heredabilidad en familias nucleares de Bizkaia. *Osasunaz, 11*, 41-49. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/11503317.pdf

Reed, K. E., Warburton, D. E. R., Lewanczuk, R. Z., Haykowsky, M. J., Scott, J. M., Whitney, C. L., …, & McKay, H. A. (2005). Arterial compliance in young children: the role of aerobic fitness. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation: Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*, *12*(5), 492-497. https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000176509.84165.3d

Reekie, J., Hosking, S. P. M., Prakash, C., Kao, K. T., Juonala, M., & Sabin, M. A. (2015). The effect of antidepressants and antipsychotics on weight gain in children and adolescents: Antidepressants/psychotics and weight in youth. *Obesity Reviews*, *16*(7), 566-580. https://doi.org/10.1111/obr.12284

Reilly, J. J., Wilson, J., & Durnin, J. V. (1995). Determination of body composition from skinfold thickness: a validation study. *Archives of Disease in Childhood*, *73*(4), 305-310. https://doi.org/10.1136/adc.73.4.305

Reina, R. (2015). *Prevalencia de Obesidad en Alumnado de Segundo a Sexto de Educación Primaria, y Tiempo de Permanencia en el Rango de Intensidad MVPA de Escolares de Sexto de Primaria en Educación Física* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica, Murcia (España). Recuperado de:

https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/.../1/Raquel%20Reina%20Tesis%20Doctoral.pdf

Reinehr, T., Hinney, A., de Sousa, G., Austrup, F., Hebebrand, J., & Andler, W. (2007). Definable Somatic Disorders in Overweight Children and Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, *150*(6), 618-622. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.01.042

Rerksuppaphol, S., & Rerksuppaphol, L. (2015). Association of obesity with the prevalence of hypertension in school children from central Thailand. *Journal of Research in Health Sciences*, *15*(1), 17-21. Recuperado de: http://jrhs.umsha.ac.ir/index.php/JRHS/article/view/1800/pdf

Reyes, R., Otero, E., Pastrán, R., Herrera, M. F., & Álvarez, C. (2018). Análisis del sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez de León, Nicaragua. *MH SALUD, Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, *16*(1), 1. https://doi.org/10.15359/mhs.16-1.4

Rezende, L. F., Sá, T. H., Markozannes, G., Rey-López, J. P., Lee, I. M., Tsilidis, K. K., …, & Eluf-Neto, J. (2018). Physical activity and cancer: an umbrella review of the literature including 22 major anatomical sites and 770 000 cancer cases. *British Journal of Sports Medicine*, *52*(13), 826-833. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098391

Riboli, E., Hunt, K., Slimani, N., Ferrari, P., Norat, T., Fahey, M., …, & Saracci, R. (2002). European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. *Public Health Nutrition*, *5*(6B), 1113-1124. https://doi.org/10.1079/PHN2002394

Riiser, K., Ommundsen, Y., Småstuen, M. C., Løndal, K., Misvær, N., & Helseth, S. (2014). The relationship between fitness and health-related quality of life and the mediating role of self-determined motivation in overweight adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health*, *42*(8), 766-772. https://doi.org/10.1177/1403494814550517

Rivero, M., Moreno, L. Á., Dalmau, J., Moreno, J. M., Aliaga, A., García, A., ..., & Ávila, J. M. (2015). *Libro Blanco de la Nutrición Infantil en España.* Zaragoza,

España: Prensas de la Universidad de Zaragoza. Recuperado de: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/libro_blanco_de_la_nutricion_infantil.pdf

Roberts, C., Freeman, J., Samdal, O., Schnohr, C. W., de Looze, M. E., Gabhainn, N., …, & Rasmussen, M. (2009). The Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: methodological developments and current tensions. *International Journal of Public Health*, *54*(S2), 140-150. https://doi.org/10.1007/s00038-009-5405-9

Robsahm, T. E., Falk, R. S., Heir, T., Sandvik, L., Vos, L., Erikssen, J. E., & Tretli, S. (2016). Measured cardiorespiratory fitness and self-reported physical activity: associations with cancer risk and death in a long-term prospective cohort study. *Cancer Medicine*, *5*(8), 2136-2144. https://doi.org/10.1002/cam4.773

Robusto, K. M., & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of ActiGraph™ activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, *30*(13), 1429-1435. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.710761

Roccaldo, R., Censi, L., D'Addezio, L., Toti, E., Martone, D., D'Addesa, D., …, & Cernigliaro, A. (2014). Adherence to the Mediterranean diet in Italian school children (The ZOOM8 Study). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *65*(5), 621-628. https://doi.org/10.3109/09637486.2013.873887

Roche, A. F., Siervogel, R. M., Chumlea, W. M., & Webb, P. (1981). Grading body fatness from limited anthropometric data. *The American Journal of Clinical Nutrition, 34*(12), 2831-2838. https://doi.org/10.1093/ajcn/34.12.2831

Rodríguez-García, P. L., Tárraga, L., Rosa, A., García-Cantó, E., Pérez-Soto, J. J., Gálvez, A., Tárraga, P. (2014). Physical Fitness Level andIts Relationship with Self-Concept in School Children. *Psychology, 5*(18), 2009-2017. https://doi.org/10.4236/psych.2014.518204

Rodríguez-Hernández, A., De la Cruz-Sánchez, E., Feu, S., & Martínez-Santos, R. (2011). [Inactivity, obesity and mental health in the Spanish population from 4 to 15 years of age]. *Revista Espanola De Salud Publica*, *85*(4), 373-382. https://doi.org/10.1590/S1135-57272011000400006

Rodríguez, F. J., Almagiá, A. A., & Berral, F. J. (2012). Regression Equation from Dual Energy X Ray Absorptiometry (DEXA) for Estimating Muscle Mass Segment. *International Journal of Morphology*, *30*(2), 550-556. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000200031

Roebers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, *12*(1), 175-181. https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00755.x

Roldán, E. E., Lopera, M. H., Londoño, F. J., Cardeño, J. L., & Zapata, S. A. (2008). Análisis descriptivo de las variables: nivel de actividad física, depresión y riesgos cardiovasculares en empleados y docentes de una institución universitaria en Medellín (Colombia). *Apunts. Medicina de l'Esport*, *43*(158), 55-61. https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70072-0

Romaguera, D., Norat, T., Mouw, T., May, A. M., Bamia, C., Slimani, N., …, & Peeters, P. H. (2009). Adherence to the Mediterranean Diet Is Associated with Lower Abdominal Adiposity in European Men and Women. *The Journal of Nutrition*, *139*(9), 1728-1737. https://doi.org/10.3945/jn.109.108902

Román-Viñas, B., Chaput, J.P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Lambert, E. V., Maher, C., …, & Tremblay, M. S. (2016). Proportion of children meeting recommendations for 24-hour movement guidelines and associations with adiposity in a 12-country study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *13*(1), 123. https://doi.org/10.1186/s12966-016-0449-8

Román-Viñas, B., Serra-Majem, L., Leis, R., González-Gross, M., Sánchez, M., Aznar, S., ... Ortiz, R. (2016). Informe 2016: Actividad Física en niños y adolescentes en España. Recuperado de: https://www.activehealthykids.org/wp-content/uploads/2016/11/spain-report-card-long-form-2016.pdf

Román-Viñas, B., Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta-Bartrina, J. (2003). Crecicimiento y desarrollo : actividad física . Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto Krece Plus . Resultados en la población española . En L. Serra-Majem, & J. Aranceta-Bartrina (Eds.),

Crecimiento y desarrollo. Estudio Enkid. Krece Plus (Vol. 4) (pp.57–74). Barcelona, España: Masson.

Ros, E. (2015). La dieta mediterránea. *Mediterráneo Económico,* (27), 123-137. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5207071

Rosa-Guillamón, A., & García-Cantó, E. (2016). Relación entre condición física y salud mental en escolares de primaria. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la AF y el Deporte, 5*(2), 31-42. Recuperado de: http://oaji.net/articles/2017/649-1525607000.pdf

Rosa-Guillamón, A., & García-Cantó, E. (2017). Relación entre fuerza muscular y otros parámetros de la condición física en escolares de primaria. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte 6*(1), 107-116. https://doi.org/10.6018/280511

Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Rodríguez-García, P. L., & Pérez-Soto, J. J. (2016). Condición física y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años. *Revista de la Facultad de Medicina*, *65*(1), 37-42. https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.59634

Rosa-Guillamón, A., Rodríguez-García, P. L., García-Cantó, E., & Pérez-Soto, J. J. (2015). Niveles de condición física de escolares de 8 a 11 años en relación al género y a su estatus corporal . *Ágora para la educación física y el deporte, 3*(17), 237-250. Recuperado de: http://agora-revista.blogs.uva.es/files/2015/12/agora_17_3c_rosa_et_al.pdf

Rosa, A, García-Cantó, E., Rodríguez, P. L., Pérez, J. J., Tárraga, M. L., & Tárraga, P. J. (2017). Actividad física, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años. *Nutrición Hospitalaria, 34*(6), 1292-1298. https://doi.org/10.20960/nh.813

Rosa, A., Carrillo, P. J., García, E., Pérez, J. J., Tárraga, L., & Tárraga, P. J. (2018). Dieta mediterránea, estado de peso y actividad física en escolares de la Región de Murcia. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, *31*(1), 1-7. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.09.002

Rosa, A., García-Cantó, E, Rodríguez, P. L., Pérez Soto J. J., Tárraga, M. L., & Tárraga, P. J. (2017). AF, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años. *Nutrición Hospitalaria, 34*(6), 1292-1298. https://doi.org/10.20960/nh.813

Rosa, A., García-Cantó, E., & Carrillo, P. J. (2018). Percepción de salud, AF y condición física en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 18*(3), 179-189. Recuperado de: https://revistas.um.es/cpd/article/view/330901/250751

Rosa, A., García-Cantó, E., Pérez, J. J., & Rodríguez, P. L. (2015). Capacidad aeróbica y su relación con parámetros de la condición física saludable en escolares. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES*, *2*(2), 90-96. https://doi.org/10.20320/rfcsudes.v2i2.58

Rosa, A., García, E. G., Rodríguez, P. L., & Pérez, J. J. (2014). Nivel de capacidad aeróbica y su relación con el estatus corporal en escolares de 8 a 12 años. *EmásF: revista digital de educación física*, (31), 7-20. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5476882.pdf

Rosa, A., García, E., & Pérez, J. (2017). Diferencias en la condición física en escolares de entornos rurales y urbanos de Murcia (España). *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, *16*(30), 115-128. https://doi.org/10.21703/rexe.2017301151286

Rosa, A., García, E., & Pérez, J. J. (2018). Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta Colombiana de Psicología*, *21*(2), 282-300. https://doi.org/10.14718/ACP.2018.21.2.13

Rosa, A., García, E., Pérez, J. J., & Rodríguez, P. L. (2017). Estado de peso, condición física y satisfacción con la vida en escolares de educación primaria. Estudio piloto. *MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, *13*(2), 1-15. https://doi.org/10.15359/mhs.13-2.2

Rosende, A., Pellegrini, C., & Iglesias, R. (2013). Obesity and metabolic syndrome in children and adolescents. *Medicina*, *73*(5), 470-481. Recuperado de: http://www.medicinabuenosaires.com/PMID/24152409.pdf

Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research* (2ª ed.). California, EE. UU.: Sage Publications.

Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J.-P., Franklin, B. A., …, & Wisløff, U. (2016). Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, *134*(24), e653-e699. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461

Rostami-Moez, M., Hazavehei, S. M., Karami, M., Karimi-Shahanjarini, A., Nazem, F., & Rezapur-Shahkolai, F. (2017). Decline in Physical Activity Among Iranian Girl Students Aged 10 to 16 and the Related Factors. *Health Scope*, *6*(4), e62422. https://doi.org/10.5812/jhealthscope.62422

Rubio-López, N., Llopis-González, A., Picó, Y., & Morales-Suárez-Varela, M. (2017). Dietary Calcium Intake and Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children: The ANIVA Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(6), 637. https://doi.org/10.3390/ijerph14060637

Rubio, M. A., Salas-Salvadó, J., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., ..., & Vidal, J. (2007). *Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica.* Madrid, España: Revista Española de Obesidad. Recuperado de: https://www.seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Consenso_SEEDO_2007.pdf

Ruiz, A., Pera, G., Baena, J. M., Mundet X., Alzamora, T., Elosua, R., ..., &, Fàbrega, M. (2012). Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Revista Española de Salud Pública*, *86*, 495-508. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000500004

Ruiz, E., Ávila, J., Castillo, A., Valero, T., del Pozo, S., Rodriguez, P., …, & Varela-Moreiras, G. (2015). The ANIBES Study on Energy Balance in Spain: Design,

Protocol and Methodology. *Nutrients*, *7*(2), 970-998. https://doi.org/10.3390/nu7020970

Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2009). Physical Activity and Cardiovascular Disease Risk Factors in Children and Adolescents. *Current Cardiovascular Risk Reports, 3*, 281-287. https://doi.org/10.1007/s12170-009-0043-6

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *43*(12), 909-923. https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056499

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., …, & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(6), 518-524. https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341

Ruiz, J. R., Cavero-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B., & Martinez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *50*(23), 1451-1458. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095903

Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutiérrez, A., Meusel, D., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*, *14*(5), 269-277. https://doi.org/10.1007/s10389-006-0059-z

Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wàrnberg, J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study1–3. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *84*(2), 299-303. https://doi.org/10.1093/ajcn/84.1.299

Ruiz, M. P. (2006). Pruebas funcionales de valoración aeróbica. En: J. López-Chicharro & F. Vaquero (Eds.), *Fisiología del ejercicio* (3ª ed.) (p.409). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.

Rumawas, M. E., Dwyer, J. T., Mckeown, N. M., Meigs, J. B., Rogers, G., & Jacques, P. F. (2009). The Development of the Mediterranean-Style Dietary Pattern Score and Its Application to the American Diet in the Framingham Offspring Cohort. *The Journal of Nutrition*, *139*(6), 1150-1156. https://doi.org/10.3945/jn.108.103424

Ryan, M. C., Itsiopoulos, C., Thodis, T., Ward, G., Trost, N., Hofferberth, S., …, & Wilson, A. M. (2013). The Mediterranean diet improves hepatic steatosis and insulin sensitivity in individuals with non-alcoholic fatty liver disease. *Journal of Hepatology*, *59*(1), 138-143. https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.02.012

Saavedra, J. M., Escalante, Y., Domínguez, A. M., García-Hermoso, A., & Hernández-Mocholí, M. A. (2014). Prediction of correlates of daily physical activity in Spanish children aged 8-9 years: Correlates of daily physical activity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(3), e213-e219. https://doi.org/10.1111/sms.12144

Saeedi, P., Black, K., Haszard, J., Skeaff, S., Stoner, L., Davidson, B., …, & Skidmore, P. (2018). Dietary Patterns, Cardiorespiratory and Muscular Fitness in 9–11-Year-Old Children from Dunedin, New Zealand. *Nutrients*, *10*(7), 887. https://doi.org/10.3390/nu10070887

Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Estruch, R., Ros, E., Covas, M.-I., Ibarrola-Jurado, N., …, & Martínez-González, M. A. (2014). Prevention of Diabetes With Mediterranean Diets: A Subgroup Analysis of a Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*, *160*(1), 1-10. https://doi.org/10.7326/M13-1725

Sallis, J. F., Bull, F., Guthold, R., Heath, G. W., Inoue, S., Kelly, P., …, & Hallal, P. C. (2016). Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *The Lancet*, *388*(10051), 1325-1336. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30581-5

Sallis, J. F., Condon, S. A., Goggin, K. J., Roby, J. J., Kolody, B., & Alcaraz, J. E. (1993). The Development of Self-Administered Physical Activity Surveys for 4th Grade Students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *64*(1), 25-31. https://doi.org/10.1080/02701367.1993.10608775

Salvador, J., Silva, C., Pujante, P., & Frühbeck, G. (2008). Obesidad abdominal: un estandarte del riesgo cardiometabólico. *Endocrinología y Nutrición*, *55*(9), 420-432. https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)75079-4

Salvini, M., Gall, S., Müller, I., Walter, C., du Randt, R., Steinmann, P., …, & Gerber, M. (2017). Physical activity and health-related quality of life among schoolchildren from disadvantaged neighbourhoods in Port Elizabeth, South Africa. *Quality of Life Research*, *27*(1), 205-216. https://doi.org/10.1007/s11136-017-1707-1

Sánchez-Castillo, C. P., Pichardo-Ontiveros, E., & López, R. P. (2004). Epidemiología de la obesidad. *Gaceta Médica de México*, *140*(Supl.2), S3-S20. Recuperado de: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/2004-140-SUP2-3-20.pdf

Sánchez-Cruz, J.-J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M. J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista Española de Cardiología*, *66*(5), 371-376. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.10.016

Sánchez-Martínez, F., Torres, P., Serral, G., Valmayor, S., Castell, C., & Ariza, C. (2016). Factores asociados al sobrepeso y la obesidad en escolares de 8 a 9 años de Barcelona. *Revista Española de Salud Pública, 90*, e1-11. Recuperado: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL90/ORIGINALES/RS90C_FSM.pdf

Sánchez-Villegas, A., Martínez, J. A., De Irala, J., & Martínez-González, M. A. (2002). Determinants of the adherence to an «a priori» defined Mediterranean dietary pattern. *European Journal of Nutrition*, *41*(6), 249-257. https://doi.org/10.1007/s00394-002-0382-2

Sandercock, G. R., & Cohen, D. D. (2018). Temporal trends in muscular fitness of English 10-year-olds 1998–2014: An allometric approach. *Journal of Science*

and Medicine in Sport, *22*(2), 201-205. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.020

Santos, D. A., Silva, A. M., Matias, C. N., Magalhães, J. P., Fields, D. A., Minderico, C. S., …, & Sardinha, L. B. (2014). Validity of a combined heart rate and motion sensor for the measurement of free-living energy expenditure in very active individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *17*(4), 387-393. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.09.006

Santos, L. P., Ong, K. K., Day, F., Wells, J. C., Matijasevich, A., Santos, I. S., …, & Barros, A. J. (2016). Body shape and size in 6-year old children: assessment by three-dimensional photonic scanning. *International Journal of Obesity*, *40*(6), 1012-1017. https://doi.org/10.1038/ijo.2016.30

Sapunar, J., Aguilar-Farías, N., Navarro, J., Araneda, G., Chandia-Poblete, D., Manríquez, V., …, & Cerda, A. (2018). Alta prevalencia de trastornos nutricionales por exceso, resistencia insulínica y síndrome metabólico en escolares de la comuna de Carahue, Región de la Araucanía. *Revista Médica de Chile*, *146*(9), 978-986. https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000900978

Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., Palmeira, A., Martins, S., Santos, D. A., & Ekelund, U. (2016). Longitudinal Relationship between Cardiorespiratory Fitness and Academic Achievement: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *48*(5), 839-844. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000830

Sarmiento, A. B., Sánchez, F. O., Hernández, J. O., & Parga, C. (2017). Obesidad infantil, nuevo reto mundial de malnutrición en la actualidad. *Biociencias*, *11*(2), 27-36. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6118646.pdf

Sarría, A., García-Llop, L. A., Moreno, L. A., Fleta, J., Morellón, M. P., & Bueno, M. (1998). Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, *52*(8), 573-576. Recuperado: https://www.nature.com/articles/1600606.pdf?origin=ppub

Sarría, A., Moreno, L. A., Garcí-Llop, L. A., Fleta, J., Morellón, M. P., & Bueno, M. (2001). Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening

for adiposity in male children and adolescents. *Acta Pediatrica*, *90*(4), 387-392. https://doi.org/10.1080/08035250121179

Sarwar, R., Pierce, N., & Koppe, S. (2018). Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: current perspectives. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *11*, 533-542. https://doi.org/10.2147/DMSO.S146339

Saura-Calixto, F., & Goñi, I. (2009). Definition of the Mediterranean Diet Based on Bioactive Compounds. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 49*(2), 145-152. https://doi.org/10.1080/10408390701764732

Savva, S. C., Tornaritis, M., Savva, M. E., Kourides, Y., Panagi, A., Silikiotou, N., ..., & Kafatos, A. (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *24*(11), 1453-1458. Recuperado de: https://www.nature.com/articles/0801401.pdf

Sawada, S. S., Lee, I. M., Naito, H., Kakigi, R., Goto, S., Kanazawa, M., ... Blair, S. N. (2014). Cardiorespiratory fitness, body mass index, and cancer mortality: a cohort study of Japanese men. *BMC Public Health*, *14*(1), 887. https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1012

Sawyer, M. G., Harchak, T., Wake, M., & Lynch, J. (2011). Four-Year Prospective Study of BMI and Mental Health Problems in Young Children. *Pediatrics*, *128*(4), 677-684. https://doi.org/10.1542/peds.2010-3132

Scali, J., Richard, A., & Gerber, M. (2001). Diet profiles in a population sample from Mediterranean southern France. *Public Health Nutrition*, *4*(2), 173-182. https://doi.org/10.1079/PHN200065

Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jäger, K., Conzelmann, A., Roebers, C. M., & Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *PLOS ONE*, *12*(8), e0182845. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182845

Schneider, P. L., Crouter, S. E., & Bassett, D. R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *36*(2), 331-335. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113486.60548.E9

Schoeller, D. A., Taylor, P. B., & Shay, K. (1995). Analytic requirements for the doubly labeled water method. *Obesity Research*, *3*(Supl.1), 15-20. https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1995.tb00003.x

Schröder, H., Benitez-Arciniega, A., Soler, C., Covas, M. I., Baena-Díez, J. M., & Marrugat, J. (2012). Validity of two short screeners for diet quality in time-limited settings. *Public Health Nutrition*, *15*(04), 618-626. https://doi.org/10.1017/S1368980011001923

Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., …, & Covas, M. (2011). A Short Screener Is Valid for Assessing Mediterranean Diet Adherence among Older Spanish Men and Women. *The Journal of Nutrition*, *141*(6), 1140-1145. https://doi.org/10.3945/jn.110.135566

Schröder, H., Marrugat, J., Vila, J., Covas, M. I., & Elosua, R. (2004). Adherence to the traditional mediterranean diet is inversely associated with body mass index and obesity in a spanish population. *The Journal of Nutrition*, *134*(12), 3355-3361. https://doi.org/10.1093/jn/134.12.3355

Schwartz, M. W., Seeley, R. J., Zeltser, L. M., Drewnowski, A., Ravussin, E., Redman, L. M., & Leibel, R. L. (2017). Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*, *38*(4), 267-296. https://doi.org/10.1210/er.2017-00111

Schwimmer, J. B. (2003). Health-Related Quality of Life of Severely Obese Children and Adolescents. *JAMA*, *289*(14), 1813-1819. https://doi.org/10.1001/jama.289.14.1813

Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2015). Adherence to Mediterranean diet and risk of cancer: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies. *Cancer Medicine*, *4*(12), 1933-1947. https://doi.org/10.1002/cam4.539

Schwingshackl, L., Missbach, B., König, J., & Hoffmann, G. (2015). Adherence to a Mediterranean diet and risk of diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutrition*, *18*(7), 1292-1299. https://doi.org/10.1017/S1368980014001542

Secchi, J. D., & García, G. C. (2013). Aptitud física cardiorrespiratoria y riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes. *Revista Española de Salud Pública*, *87*(1), 35-48. https://doi.org/10.4321/S1135-57272013000100005

Secchi, J. D., García, C. G., España-Romero, V., & Castro-Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Archivos Argentinos de Pediatría*, *112*(2), 132-140. https://doi.org/10.5546/aap.2014.132

Sekikawa, A., Eguchi, H., Igarashi, K., Tominaga, M., Abe, T., Fukuyama, H., & Kato, T. (1999). Waist to hip ratio, body mass index, and glucose intolerance from Funagata population-based diabetes survey in Japan. *The Tohoku journal of experimental medicine*, *189*(1), 11-20. Recuperado de: https://japanlinkcenter.org/JST.JSTAGE/tjem/189.11?lang=en&from=PubMed

Serene, T. E., Shamarina, S., & Mohd, N. M. (2011). Familial and socio-environmental predictors of overweight and obesity among primary school children in Selangor and Kuala Lumpur. *Malaysian journal of nutrition*, *17*(2), 151-162. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/20545483.pdf

Serón, P., Muñoz, S., & Lanas, F. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Revista médica de Chile*, *138*(10), 1232-1239. http://doi.org/10.4067/S0034-98872010001100004

Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., Román, B., y Aranceta , J. (2003). Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en la población infantil y juvenil española (1998-2000): variables socioeconómicas y geográficas. *Medicina Clínica* , 121(4), 126-131. https://doi:10.1016/S0025-7753(03)73879-2

Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 931-935. https://doi.org/10.1079/PHN2004556

Serra-Majem, L., Román, B., & Estruch, R. (2006). Scientific evidence of interventions using the Mediterranean diet: a systematic review. *Nutrition reviews*, *64*(Supl.1), S27-S47. https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2006.tb00232.x

Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D. R., Witkow, S., Greenberg, I., ..., & Stampfer, M. J. (2008). Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. *New England Journal of Medicine*, *359*(3), 229-241. https://doi.org/10.1056/NEJMoa0708681

Shubair, M. M., McColl, R. S., & Hanning, R. M. (2005). Mediterranean dietary components and body mass index in adults: the peel nutrition and heart health survey. *Chronic Diseases in Canada*, *26*(2-3), 43-51. https://doi.org/10.3390/nu6093474

Silva, D. A., Tremblay, M., Pelegrini, A., Silva, R. J., de Oliveira, A. C., & Petroski, E. L. (2016). Association between Aerobic Fitness and High Blood Pressure in Adolescents in Brazil: Evidence for Criterion-Referenced Cut-Points. *Pediatric Exercise Science*, *28*(2), 312-320. https://doi.org/10.1123/pes.2015-0172

Silva, K. E., Pelegrini, A., Pinto, A. A., Ronque, E. R., Cyrino, E. S., & Barros-Filho, A. A. (2016). Nutritional status of schoolchildren aged 7-10 years enrolled in public and private schools of Cascavel, Paraná, Brazil. *Revista de Nutrição*, *29*(5), 699-708. https://doi.org/10.1590/1678-98652016000500008

Silva, R. C., & Malina, R. M. (2000). Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, *16*(4), 1091-1097. https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000400027

Simopoulos, A. P. (2001). The Mediterranean Diets: What Is So Special about the Diet of Greece? The Scientific Evidence. *The Journal of Nutrition*, *131*(11), 3065S-3073S. https://doi.org/10.1093/jn/131.11.3065S

Singh, A. S., Mulder, C., Twisk, J. W., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2008). Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity Reviews*, *9*(5), 474-488. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00475.x

Singh, R. B., Dubnov, G., Niaz, M. A., Ghosh, S., Singh, R., Rastogi, S. S., ..., & Berry, E. M. (2002). Effect of an Indo-Mediterranean diet on progression of coronary artery disease in high risk patients (Indo-Mediterranean Diet Heart Study): a randomised single-blind trial. *The Lancet*, *360*(9344), 1455-1461. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11472-3

Skinner, A. C., Perrin, E. M., Moss, L. A., & Skelton, J. A. (2015). Cardiometabolic Risks and Severity of Obesity in Children and Young Adults. *New England Journal of Medicine*, *373*(14), 1307-1317. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1502821

Skrede, T., Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ekelund, U. (2019). The prospective association between objectively measured sedentary time, moderate-to-vigorous physical activity and cardiometabolic risk factors in youth: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *20*(1), 55-74. https://doi.org/10.1111/obr.12758

Sloan, R. A., Sawada, S. S., Martin, C. K., Church, T., & Blair, S. N. (2009). Associations between Cardiorespiratory Fitness and Health-Related Quality of Life. *Health and Quality of Life Outcomes*, *7*(1). https://doi.org/10.1186/1477-7525-7-47

Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., …, & Sherwood, A. (2010). Aerobic Exercise and Neurocognitive Performance: A Meta-Analytic Review of Randomized Controlled Trials: *Psychosomatic Medicine*, *72*(3), 239-252. https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d14633

Sobradillo, B., Aguirre, U., Aresti, A., Bilbao, C, Fernández-Ramos, A., Lizárraga, A., ..., & Hernández, M. (2004). *Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal)*. Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre.

Recuperado de: https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/f_orbegozo_04.pdf

Sofi, F. (2014). Mediterranean diet and non-alcoholic fatty liver disease: New therapeutic option around the corner? *World Journal of Gastroenterology*, *20*(23), 7339. https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i23.7339

Sofi, F., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. (2010). Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *92*(5), 1189-1196. https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29673

Sofi, F., Macchi, C., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. (2014). Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score. *Public Health Nutrition*, *17*(12), 2769-2782. https://doi.org/10.1017/S1368980013003169

Sorlí-Guerola, J. (2008). *Obesidad y alteraciones metabólicas: factores genéticos y ambientales en población mediterránea* (Tesis Doctoral). Universitat de València, Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Ciències de l'Alimentació, Toxicologia i Medicina Legal, Valencia. Recuperado de: http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/15590/sorli.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sorof, J. M., Poffenbarger, T., Franco, K., Bernard, L., & Portman, R. J. (2002). Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *The Journal of Pediatrics*, *140*(6), 660-666. https://doi.org/10.1067/mpd.2002.125228

Sotos-Prieto, M., Moreno-Franco, B., Ordovás, J. M., León, M., Casasnovas, J. A., & Peñalvo, J. L. (2015). Design and development of an instrument to measure overall lifestyle habits for epidemiological research: the Mediterranean Lifestyle (MEDLIFE) index. *Public Health Nutrition*, *18*(6), 959-967. https://doi.org/10.1017/S1368980014001360

Sourani, M., Kakleas, K., Critselis, E., Tsentidis, C., Galli-Tsinopoulou, A., Dimoula, M., …, & Karavanaki, K. (2015). Cross-Sectional Study on Childhood Obesity

and Central Obesity on a Rural Greek Island. *Acta Endocrinologica (Bucharest)*, *11*(3), 329-336. https://doi.org/10.4183/aeb.2015.329

Speiser, P. W., Rudolf, M. C. J., Anhalt, H., Camacho-Hubner, C., Chiarelli, F., Eliakim, A., …, & Hochberg, Z. (2005). Childhood Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *90*(3), 1871-1887. https://doi.org/10.1210/jc.2004-1389

Sproule, J., Kunalan, C., McNeill, M., & Wright, H. (1993). Validity of 20-MST for predicting VO2max of adult Singaporean athletes. *British Journal of Sports Medicine*, *27*(3), 202-204. http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.27.3.202

Steeves, J. A., Tyo, B. M., Connolly, C. P., Gregory, D. A., Stark, N. A., & Bassett, D. R. (2011). Validity and reliability of the Omron HJ-303 tri-axial accelerometer-based pedometer. *Journal of Physical Activity & Health*, *8*(7), 1014-1020. https://doi.org/10.1123/jpah.8.7.1014

Štefan, L., Prosoli, R., Juranko, D., Čule, M., Milinović, I., Novak, D., & Sporiš, G. (2017). The reliability of the mediterranean diet quality index (KIDMED) questionnaire. *Nutrients, 9*(4), 419. https://doi.org/10.3390/nu9040419

Steinkamp, R. C., Cohen, N. L., Siri, W. E., Sargent, T. W., & Walsh, H. E. (1965). Measures of body fat and related factors in normal adults. I. Introduction and methodology. *Journal of Chronic Diseases*, *18*(12), 1279-1291. https://doi.org/10.1016/0021-9681(65)90161-X

Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., Haskell, W. L., Gillis, D., & Ritter, P. L. (2001). CHAMPS physical activity questionnaire for older adults: outcomes for interventions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *33*(7), 1126-1141. Recuperado: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11445760

Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). *International Standards for Anthropometric Assessment.* Lower Hutt, Nueva Zelanda: ISAK.

Strath, S. J., Bassett, D. R., Thompson, D. L., & Swartz, A. M. (2002). Validity of the simultaneous heart rate-motion sensor technique for measuring energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(5), 888-894.

Strauss, R. S. (2000). Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics*, *105*(1), e15. https://doi.org/10.1542/peds.105.1.e15

Sui, X., Laditka, J. N., Church, T. S., Hardin, J. W., Chase, N., Davis, K., & Blair, S. N. (2009). Prospective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men. *Journal of Psychiatric Research*, *43*(5), 546-552. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.08.002

Sui, X., LaMonte, M. J., Laditka, J. N., Hardin, J. W., Chase, N., Hooker, S. P., & Blair, S. N. (2007). Cardiorespiratory Fitness and Adiposity as Mortality Predictors in Older Adults. *JAMA*, *298*(21), 2507-2516. https://doi.org/10.1001/jama.298.21.2507

Swaminathan, S., Thomas, T., Yusuf, S., & Vaz, M. (2013). Clustering of diet, physical activity and overweight in parents and offspring in South India. *European journal of clinical nutrition*, *67*(2), 128-134. https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.192

Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, *378*(9793), 804-814. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1

Taber, D. R., Chriqui, J. F., Powell, L., & Chaloupka, F. J. (2013). Association Between State Laws Governing School Meal Nutrition Content and Student Weight Status: Implications for New USDA School Meal Standards. *JAMA Pediatrics*, *167*(6), 513-519. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.399

Tabesh, H., Hosseiny, S. M., Kompani, F., Saki, A., Firoozabadi, M. S., Chenary, R., …, & Fard, M. (2013). Prevalence and Trend of Overweight and Obesity among Schoolchildren in Ahvaz, Southwest of Iran. *Global Journal of Health Science, 6*(2), 35-41. https://doi.org/10.5539/gjhs.v6n2p35

Tajik, E., Latiff, L. A., Adznam, S. N., Awang, H., Siew, C. Y., & Bakar, A. S. (2017). A study on level of physical activity, depression, anxiety and stress symptoms among adolescents. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *57*(10), 1382-1387. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06658-5

Tanir, H., Gucluover, A., & Cigerci, A. E. (2014). The evaluation of physical activity and physical fitness levels of the adolescents staying in the orphanage. *Journal of Human Sport and Exercise*, *9*(1), 436-444. https://doi.org/10.14198/jhse.2014.9.Proc1.30

Tarp, J., Child, A., White, T., Westgate, K., Bugge, A., Grøntved, S., …, & Brage, S. (2018). Physical activity intensity, bout-duration, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents. *International Journal of Obesity*, *42*(9), 1639-1650. https://doi.org/10.1038/s41366-018-0152-8

Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults: Table 1. *Postgraduate Medical Journal*, *90*(1059), 26-32. https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131366

Taylor, H. L., Buskirk, E., & Henschel, A. (1955). *Maximal Oxygen Intake as an Objective Measure of Cardio-Respiratory Performance*. *Journal of Applied Physiology*, *8*(1), 73-80. https://doi.org/10.1152/jappl.1955.8.1.73

Taylor, H. L., Jacobs, D. R., Schucker, B., Knudsen, J., Leon, A. S., & Debacker, G. (1978). A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *Journal of Chronic Diseases*, *31*(12), 741-755. https://doi.org/10.1016/0021-9681(78)90058-9

Taylor, R. S., Brown, A., Ebrahim, S., Jolliffe, J., Noorani, H., Rees, K., …, & Oldridge, N. (2004). Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Medicine*, *116*(10), 682-692. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.01.009

Telford, A., Salmon, J., Jolley, D., & Crawford, D. (2004). Reliability and Validity of Physical Activity Questionnaires for Children: The Children's Leisure Activities Study Survey (CLASS). *Pediatric Exercise Science*, *16*(1), 64-78. https://doi.org/10.1123/pes.16.1.64

Telford, R. D., Cunningham, R. B., & Abhayaratna, W. P. (2014). Temporal divergence of percent body fat and body mass index in pre-teenage children: the LOOK

longitudinal study: Divergence of percent body fat and BMI. *Pediatric Obesity*, *9*(6), 448-454. https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2013.00194.x

The GBD 2015 Obesity Collaborators. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New England Journal of Medicine*, *377*(1), 13-27. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362

Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona, España: Paidotribo.

Thomson, C. A., Stendell-Hollis, N. R., Rock, C. L., Cussler, E. C., Flatt, S. W., & Pierce, J. P. (2007). Plasma and Dietary Carotenoids Are Associated with Reduced Oxidative Stress in Women Previously Treated for Breast Cancer. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, *16*(10), 2008-2015. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-07-0350

Tigbe, W. W., Granat, M. H., Sattar, N., & Lean, M. E. (2017). Time spent in sedentary posture is associated with waist circumference and cardiovascular risk. *International Journal of Obesity*, *41*(5), 689-696. https://doi.org/10.1038/ijo.2017.30

Tobin, K. J. (2013). Fast-food consumption and educational test scores in the USA. *Child: Care, Health and Development*, *39*(1), 118-124. https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01349.x

Tognon, G., Moreno, L. A., Mouratidou, T., Veidebaum, T., Molnár, D., Russo, P., …, & Lissner, L. (2014). Adherence to a Mediterranean-like dietary pattern in children from eight European countries. The IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, *38*(S2), S108-S114. https://doi.org/10.1038/ijo.2014.141

Tojo, R. (2001). *Tratado de nutrición pediátrica*. Barcelona, España: Doyma.

Toledo, E., Beunza, J. J., Núñez-Córdoba, J. M., Bes-Rastrollo, M., Basterra-Gortari, F. J., & Martínez-González, M. A. (2009). Metabolic risk factors in a cohort of young adults and their association with a body-mass index between 22 and 25kg/m2. *Medicina Clínica*, *132*(17), 654-660. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2009.02.016

Toledo, E., Salas-Salvadó, J., Donat-Vargas, C., Buil-Cosiales, P., Estruch, R., Ros, E., …, & Martínez-González, M. A. (2015). Mediterranean Diet and Invasive Breast Cancer Risk Among Women at High Cardiovascular Risk in the PREDIMED Trial: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, *175*(11), 1752-1760. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.4838

Tomkinson, G. R., Léger, L. A., Olds, T. S., & Cazorla, G. (2003). Secular Trends in the Performance of Children and Adolescents (1980-2000): An Analysis of 55 Studies of the 20m Shuttle Run Test in 11 Countries. *Sports Medicine*, *33*(4), 285-300. https://doi.org/10.2165/00007256-200333040-00003

Tomlin, D. L., & Wenger, H. A. (2002). The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *5*(3), 194-203. https://doi.org/10.1016/S1440-2440(02)80004-4

Tong, T. Y., Wareham, N. J., Khaw, K.T., Imamura, F., & Forouhi, N. G. (2016). Prospective association of the Mediterranean diet with cardiovascular disease incidence and mortality and its population impact in a non-Mediterranean population: the EPIC-Norfolk study. *BMC Medicine*, *14*(1), 135. https://doi.org/10.1186/s12916-016-0677-4

Toobert, D. J., Glasgow, R. E., Strycker, L. A., Barrera, M., Radcliffe, J. L., Wander, R. C., & Bagdade, J. D. (2003). Biologic and quality-of-life outcomes from the Mediterranean Lifestyle Program: a randomized clinical trial. *Diabetes Care*, *26*(8), 2288-2293. https://doi.org/10.2337/diacare.26.8.2288

Torres-Costoso, A., Gracia-Marco, L., Sánchez-López, M., Notario-Pacheco, B., Arias-Palencia, N., & Martínez-Vizcaíno, V. (2015). Physical Activity and Bone Health in Schoolchildren: The Mediating Role of Fitness and Body Fat. *PLOS ONE*, *10*(4), e0123797. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123797

Tounian, P. (2011). Programming towards childhood obesity. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *58*(Supl.2), 30-41. https://doi.org/10.1159/000328038

Townsend, N., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K., Scarborough, P., Foster, C., & Rayner, M. (2012). *Physical activity statistics 2012*. Recuperado de:

https://www.bhf.org.uk/~/...statistics/m130-bhf_physical-activity-supplement_2012.pdf

Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *35*(6), 725-740. https://doi.org/10.1139/H10-079

Tremblay, M. S., Warburton, D. E., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., … &, Duggan, M. (2011). New Canadian Physical Activity Guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *36*(1), 36-46. https://doi.org/10.1139/H11-009

Trichopoulos, D., & Lagiou, P. (2004). Mediterranean diet and overall mortality differences in the European Union. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 949-951. https://doi.org/10.1079/PHN2004559

Trichopoulou, A. (2004). Traditional Mediterranean diet and longevity in the elderly: a review. *Public health nutrition*, *7*(7), 943-947. https://doi.org/10.1079/PHN2004558

Trichopoulou, A., Bamia, C., Lagiou, P., & Trichopoulos, D. (2010). Conformity to traditional Mediterranean diet and breast cancer risk in the Greek EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *92*(3), 620-625. https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29619

Trichopoulou, A., Costacou, T., Bamia, C., & Trichopoulos, D. (2003). Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *New England Journal of Medicine*, *348*(26), 2599-2608. https://doi.org/10.1056/NEJMoa025039

Trichopoulou, A., Kouris-Blazos, A., Wahlqvist, M. L., Gnardellis, C., Lagiou, P., Polychronopoulos, E., …, & Trichopoulos, D. (1995). Diet and overall survival in elderly people. *BMJ*, *311*(7018), 1457-1460. https://doi.org/10.1136/bmj.311.7018.1457

Trichopoulou, A., Lagiou, P., Kuper, H., & Trichopoulos, D. (2000). Cancer and Mediterranean dietary traditions. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, *9*(9), 869-873. Recuperado de: http://cebp.aacrjournals.org/content/9/9/869.full-text.pdf

Trichopoulou, A., Martínez-González, M. A., Tong, T. Y., Forouhi, N. G., Khandelwal, S., Prabhakaran, D., ..., & de Lorgeril, M. (2014). Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. *BMC medicine*, *12*(1), 112. https://doi.org/10.1186/1741-7015-12-112

Tybor, D. J., Lichtenstein, A. H., Dallal, G. E., & Must, A. (2008). Waist-to-height ratio is correlated with height in US children and adolescents aged 2–18 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, *3*(3), 148-151. https://doi.org/10.1080/17477160802068957

Tzima, N., Pitsavos, C., Panagiotakos, D. B., Chrysohoou, C., Polychronopoulos, E., Skoumas, J., & Stefanadis, C. (2009). Adherence to the Mediterranean diet moderates the association of aminotransferases with the prevalence of the metabolic syndrome; the ATTICA study. *Nutrition & Metabolism*, *6*(1), 30. https://doi.org/10.1186/1743-7075-6-30

Uauy, R., & Kain, J. (2002). The epidemiological transition: need to incorporate obesity prevention into nutrition programs. *Public Health Nutrition, 5*(1A), 223-229. https://doi.org/10.1079/PHN2001297

Ulijaszek, S. J., & Mascie-Taylor, C. G. (2005). *Anthropometry: the individual and the population*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

United States Department of Health and Human Services. (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans* (2ª ed). Recuperado de: https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussaillant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, *145*(1), 85-95. https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000100012

Valanou, E. M., Bamia, C., & Trichopoulou, A. (2006). Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review. *Journal of Public Health*, *14*(2), 58-65. https://doi.org/10.1007/s10389-006-0021-0

Valderas, J. M., Ferrer, M., Mendívil, J., Garin, O., Rajmil, L., Herdman, M., & Alonso, J. (2008). Development of EMPRO: A Tool for the Standardized Assessment of Patient-Reported Outcome Measures. *Value in Health*, *11*(4), 700-708. https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2007.00309.x

Valerio, G., Licenziati, M. R., Manco, M., Ambruzzi, A. M., Bacchini, D., Baraldi, E., …, &, Tanas, R. (2014). [Health consequences of obesity in children and adolescents]. *Minerva Pediatrica*, *66*(5), 381-414. Recuperado de: https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-pediatrica/article.php?cod=R15Y2014N05A0381&acquista=1

Valtueña-Martínez, S., Arija-Val, V., & Salas-Salvadó, J. (1996). Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal: descripción, reproducibilidad, precisión, ámbitos de aplicación, seguridad, coste y perspectivas de futuro. *Medicina clínica*, *106*(16), 624-635. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000087&pid=S0120-4157200700020000800007&lng=es

Van der Fels, I. M., te Wierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(6), 697-703. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007

Van der Ploeg, H. P., Chey, T., Korda, R. J., Banks, E., & Bauman, A. (2012). Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Archives of internal medicine*, *172*(6), 494-500. https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.2174

Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1986). Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children. *European Journal of Applied*

Physiology and Occupational Physiology, *55*(5), 503-506. https://doi.org/10.1007/BF00421645

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *12*(2), 102-114. https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000161551.73095.9c

Vanhelst, J., Labreuche, J., Béghin, L., Drumez, E., Fardy, P. S., Chapelot, D., …, & Ulmer, Z. (2017). Physical Fitness Reference Standards in French Youth: The BOUGE Program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *31*(6), 1709-1718. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001640

Vaquero-Cristóbal, Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro (2013). Imagen corporal: revisión bibliográfica. *Nutrición Hospitalaria, 28*(1), 27-35. https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6016

Vardavas, C. I., Linardakis, M. K., Hatzis, C. M., Saris, W. H. M., & Kafatos, A. G. (2010). Cardiovascular disease risk factors and dietary habits of farmers from Crete 45 years after the first description of the Mediterranean diet. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *17*(4), 440-446. https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e32833692ea

Vargas, R. (2007). *Diccionario de teoría del entrenamiento deportivo*. Ciudad de México, México: UNAM, Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas – Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.

Vartanian, L. R., & Novak, S. A. (2011). Internalized Societal Attitudes Moderate the Impact of Weight Stigma on Avoidance of Exercise. *Obesity*, *19*(4), 757-762. https://doi.org/10.1038/oby.2010.234

Vásquez, F. D., Corvalán, C. L., Uauy, R. E., & Kain, J. A. (2017). Anthropometric indicators as predictors of total body fat and cardiometabolic risk factors in Chilean children at 4, 7 and 10 years of age. *European Journal of Clinical Nutrition*, *71*(4), 536-543. https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.213

Vassiloudis, I., Yiannakouris, N., Panagiotakos, D. B., Apostolopoulos, K., & Costarelli, V. (2014). Academic performance in relation to adherence to the Mediterranean diet and energy balance behaviors in Greek primary schoolchildren. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *46*(3), 164-170. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.11.001

Velasco, N., Contreras, A., & Grassi, B. (2014). The mediterranean diet, hepatic steatosis and nonalcoholic fatty liver disease: *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *17*(5), 453-457. https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000071

Velasquez-Mieyer, P., Perez-Faustinelli, S., & Cowan, P. A. (2005). Identifying Children at Risk for Obesity, Type 2 Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Diabetes Spectrum*, *18*(4), 213-220. https://doi.org/10.2337/diaspect.18.4.213

Villa-González, E., Ruiz, J., & Chillón, P. (2015). Associations between Active Commuting to School and Health-Related Physical Fitness in Spanish School-Aged Children: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(9), 10362-10373. https://doi.org/10.3390/ijerph120910362

Vincent-Baudry, S., Defoort, C., Gerber, M., Bernard, M.-C., Verger, P., Helal, O., …, & Lairon, D. (2005). The Medi-RIVAGE study: reduction of cardiovascular disease risk factors after a 3-mo intervention with a Mediterranean-type diet or a low-fat diet. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *82*(5), 964-971. https://doi.org/10.1093/ajcn/82.5.964

Vincent, S., Gerber, M., Bernard, M. C., Defoort, C., Loundou, A., Portugal, H., …, Lairon, D. (2004). The Medi-RIVAGE study (Mediterranean Diet, Cardiovascular Risks and Gene Polymorphisms): rationale, recruitment, design, dietary intervention and baseline characteristics of participants. *Public Health Nutrition*, *7*(4), 531-542. https://doi.org/10.1079/PHN2003547

Vio, F., Salinas, J., Montenegro, E., González, C. C., & Lera, L. (2014). Efecto de una intervención educativa en alimentación saludable en profesores y niños

preescolares y escolares de la región de Valparaíso. *Nutrición Hospitalaria*, 29 (6), 1298–304. https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.6.7409

Vorwieger, E., Kelso, A., Steinacker, J. M., & Kesztyüs, D. (2018). Cardio-metabolic and socio-environmental correlates of waist-to-height ratio in German primary schoolchildren: a cross-sectional exploration. *BMC Public Health*, *18*(1), 280. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5174-6

Voss, C., Ogunleye, A. A., & Sandercock, G. R. (2013). Physical Activity Questionnaire for children and adolescents: English norms and cut-off points: Norms and cut-off points for PAQ-C/-A. *Pediatrics International*, *55*(4), 498-507. https://doi.org/10.1111/ped.12092

Voss, C., Sandercock, G., Higgins, J. W., Macdonald, H., Nettlefold, L., Naylor, P. J., & McKay, H. (2014). A cross-cultural comparison of body composition, physical fitness and physical activity between regional samples of Canadian and English children and adolescents. *Canadian Journal of Public Health*, *105*(4), e245-e250. https://doi.org/10.17269/cjph.105.4478

Wang, Q., Hao, J., Guan, Q., & Yuan, W. (2014). The Mediterranean diet and gastrointestinal cancers risk. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*, *6*(1), 23-26. https://doi.org/10.2174/2212798406666141024111945

Wang, S., Liu, Y., Zhan, J., Liu, X., Feng, Q., Gong, J., …, & He, Q. (2015). Determinants of Metabolic Syndrome in Chinese Schoolchildren. *Asia Pacific Journal of Public Health*, *27*(2), NP674-NP680. https://doi.org/10.1177/1010539513496137

Warburton, D. E. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, *174*(6), 801-809. https://doi.org/10.1503/cmaj.051351

Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, *32*(5), 541-556. https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437

Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(Supl.11), S582-S588. Recuperado de: https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=16294121

Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., & Vanhees, L. (2010). Assessment of physical activity – a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *17*(2), 127-139. https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e32832ed875

Weston, A. T., Petosa, R., & Pate, R. R. (1997). Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth: *Medicine &amp Science in Sports &amp Exercise*, *29*(1), 138-143. https://doi.org/10.1097/00005768-199701000-00020

Weststrate, J. A., & Deurenberg, P. (1989). Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *50*(5), 1104-1115. https://doi.org/10.1093/ajcn/50.5.1104

Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *61*(6), 1402S-1406S. https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S

Wilmore, J. H., & Behnke, A. R. (1970). An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *23*(3), 267-274. https://doi.org/10.1093/ajcn/23.3.267

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (5ª ed.). Barcelona, España: Paidotribo.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ª ed.). Barcelona, España: Paidotribo.

Woo, J., Woo, K., Leung, S., Chook, P., Liu, B., Ip, R., …, & Celermajer, D. (2001). The Mediterranean score of dietary habits in Chinese populations in four different geographical areas. *European Journal of Clinical Nutrition*, *55*(3), 215-220. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601150

World Cancer Research Fund International. (2017). *Diet, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer. Summary of Strong Evidence.* Recuperado de: https://www.wcrf.org/sites/default/files/CUP-Strong-Evidence-Matrix.pdf

Wu, A. H., Yu, M. C., Tseng, C. C., Stanczyk, F. Z., & Pike, M. C. (2009). Dietary patterns and breast cancer risk in Asian American women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *89*(4), 1145-1154. https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26915

Wunsch, R., de Sousa, G., Toschke, A. M., & Reinehr, T. (2006). Intima-Media Thickness in Obese Children Before and After Weight Loss. *Pediatrics, 118*(6), 2334-2340. https://doi.org/10.1542/peds.2006-0302

Yanovski, J. A. (2015). Pediatric obesity. An introduction. *Appetite*, *93*, 3-12. https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.028

Ying-Xiu, Z., Ya-Lin, L., Jin-Shan, Z., Zun-Hua, C., & Jing-Yang, Z. (2013). Distributions of waist circumference and waist-to-height ratio for children and adolescents in Shandong, China. *European Journal of Pediatrics*, *172*(2), 185-191. https://doi.org/10.1007/s00431-012-1862-x

Zaqout, M., Michels, N., Ahrens, W., Börnhorst, C., Molnár, D., Moreno, L. A., …, & De Henauw, S. (2018). Associations between exclusive breastfeeding and physical fitness during childhood. *European Journal of Nutrition*, *57*(2), 545-555. https://doi.org/10.1007/s00394-016-1337-3

Zaqout, M., Michels, N., Bammann, K., Ahrens, W., Sprengeler, O., …, & De Henauw, S. (2016). Influence of physical fitness on cardio-metabolic risk factors in European children. The IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, *40*(7), 1119-1125. https://doi.org/10.1038/ijo.2016.22

Zaragoza-Martí, A., Cabañero-Martínez, M., Hurtado-Sánchez, J., Laguna-Pérez, A., & Ferrer-Cascales, R. (2018). Evaluation of Mediterranean diet adherence scores: a systematic review. *BMJ Open*, *8*(2), e019033. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019033

Zhou, D., Yang, M., Yuan, Z. P., Zhang, D. D., Liang, L., Wang, C. L., …, & Zhu, Y. M. (2014). Waist-to-Height Ratio: A simple, effective and practical screening tool for childhood obesity and metabolic syndrome. *Preventive Medicine*, *67*, 35-40. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.06.025

Anexos

ANEXOS

Anexo I. Declaración de consentimiento informado.

UNIVERSIDAD DE MURCIA | Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

CEI Comisión de Ética de Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado padre/madre, tutor/a del menor con:

Nombre y apellidos..... **de** ..... **años de edad y con DNI nº** ....., **manifiesta que ha sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la participación del menor para cubrir los objetivos de la Tesis Doctoral titulada "SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS", dirigida por los profesores el Dr. D. Juan Luis Yuste Lucas, el Dr. D. Fernando Renato Cavichiolli (la investigación se desarrolla en la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia, el lugar donde se procesará la muestra será en las instalaciones de los centros educativos donde se desarrolle la recogida de datos, la finalidad es analizar la prevalencia de obesidad, la capacidad aeróbica, el nivel de actividad física y la adherencia a la dieta mediterránea en escolares en edad infantil y adolescente, y que la Tesis Doctoral cuenta con el certificado del Comité Ético correspondiente), teléfono de contacto: 868 887 078 y con correo electrónico jlyuste@um.es, de la Facultad de Educación, con el fin de conocer dicha prevalencia capacidad aeróbica, nivel de actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en edad infantil y adolescente escolarizados.**

Usted también manifiesta que:

- **Tras haber leído la hoja de información, ha sido informado/a de que el proceso a seguir para la recogida datos, no genera perjuicios sobre el bienestar y salud del niño/a, o adolescente.**
- **Ha sido informado de que los datos del niño/a, o adolescente serán sometidos a tratamiento, en virtud de su consentimiento, con fines de investigación científica por la UNIVERSIDAD DE MURCIA, y que el plazo de conservación de los datos será el mínimo indispensable para asegurar la realización de la investigación. No obstante, los datos identificativos del menor, para garantizar las condiciones óptimas de privacidad, y cuando el procedimiento del estudio lo permita, podrían ser sometidos a anonimización o seudoanonimización. En todo caso, la información identificativa que se pudiese recabar será eliminada cuando no sea necesaria.**
- **Ha sido informado/a de que para cualquier consulta relativa al tratamiento de los datos del menor en este estudio o para solicitar el acceso, rectificación, supresión, limitación u oposición al tratamiento, podrá dirigirse a la dirección protecciondedatos@um.es. Asimismo, ha sido informado/a de su derecho a presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos.**
- **Ha sido informado de que, tanto si es a voluntad suya como propia del menor, este/a podrá abandonar en cualquier momento su participación del estudio sin dar explicaciones y sin que por ello le suponga perjuicio alguno, garantizando en todo momento la confidencialidad del participante.**
- **Tanto al menor, como a usted (responsable legal del menor), se les ha entregado una hoja de información al participante y una copia de este consentimiento informado, fechado y firmado.**

Tomando todo ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que los datos recogidos de la investigación tengan lugar y sean utilizados para cubrir los objetivos especificados en la Investigación.

Debido a que el participante es menor de edad[1], hago constar que he explicado las características y el objetivo del estudio, sus riesgos y beneficios potenciales a la persona responsable por la tutela del participante, que dicho participante ha sido informado de acuerdo a sus capacidades y que no hay oposición por su parte. El responsable legal[2] otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento.

En_____, **a**_____ **de**_____ **de 201**____.

Fdo. D (Padre, tutor)
(Indique su nombre, apellidos y firma).

Fdo. Dña (Madre, tutora)
(Indique su nombre, apellidos y firma).

Fdo. Participantes (menor de edad)
(Indique su nombre, apellidos y firma).

Fdo. José Francisco López Gil
(Investigador/a, o la persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento informado)

---

[1] Art. 25 del Código Penal (LeyOrgánica 1/2015)

[2] En caso de ser menor de edad, deberá acompañarse en todo caso del consentimiento informado expreso de ambos padres. Con carácter general, para el caso de menores, deberá recogerse la firma de ambos padres (o progenitores); en caso de firmar uno solo, indicará expresamente que el otro también ha sido informado y consiente en la participación del menor.

Anexo II. Documento de información para los para los padres o tutores legales.

UNIVERSIDAD DE MURCIA | Vicerrectorado de Investigación

CEI Comisión de Ética de Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

HOJA DE INFORMACIÓN A LA PERSONA PARTICIPANTE

Sobre la Tesis Doctoral con "SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS"

Estimado padre/madre, tutor/a del menor:

Le invitamos a participar en un estudio de investigación que trata de "SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS", con la finalidad de analizar la sobrecarga ponderal (sobrepeso y obesidad), capacidad aeróbica, nivel de actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de edad infantil y adolescente.

Título de la Tesis Doctoral: SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS

Promotor o financiador de la Investigación: Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.

Lugar donde se procesará la muestra o toma de datos: los datos serán recogidos en las instalaciones deportivas donde se desarrollen las clases de educación física.

Objetivos y finalidad

La Tesis Doctoral con título "SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS", pretende:

- **Analizar la situación de sobrepeso y obesidad en la que se hallan los escolares de Educación Primaria.**
- **Analizar la capacidad aeróbica y el nivel de actividad física de los escolares de Educación Primaria.**
- **Analizar la adherencia al patrón de dieta mediterránea y el estado nutricional de los escolares de Educación Primaria.**

La Tesis Doctoral cuenta con el informe favorable de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia

Datos de los investigadores

Ante cualquier duda o renuncia que pueda surgir en relación con su participación en la presente investigación, pueden dirigirse a la persona responsable de la misma, cuyos datos son los siguientes:

- **Nombre: José Francisco López Gil**
- **Cargo: Responsable de la investigación**
- **Dirección de contacto:**
  Calle Virgen de la salud, 53 – 30600
  Archena – Murcia (España)
- **Correo electrónico: jflopezgil@um.es**
- **Teléfono de contacto: 645 625 375**

- **Nombre: Juan Luis Yuste Lucas**
- **Cargo: Responsable de la investigación.**
- **Dirección de contacto:**
  Campus Universitario de Espinardo – 30100
  Espinardo – Murcia (España)
- **Correo electrónico: jlyuste@um.es**
- **Teléfono de contacto: (868) 887 078**

- **Nombre: Fernando Renato Cavichiolli**
- **Cargo: Responsable de la investigación.**
- **Dirección de contacto:**
  Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico - 80270-315
  Curitiba – Paraná (Brasil)
- **Correo electrónico: cavichiolli@ufpr.br**
- **Teléfono de contacto: (41)33604325 (Extensión: 4327) – Fax: (41) 3604336**

Datos referentes al participante. Informar sobre lo siguiente:

- **El motivo por el que se invita al participante, es obtener información sobre la situación se sobrepeso y obesidad en la que se hallan los participantes; la capacidad aeróbica y el nivel de actividad física de los participantes y los hábitos alimentarios de escolares en edad infantil y adolescente.**
- **El participante es libre de participar, de modo que se puede negar a participar sin que ello le suponga ninguna merma en los potenciales beneficios a que tendría derecho en caso contrario.**
- **No se presenta ninguna intervención o procedimiento alternativo a esta investigación.**
- **La duración del estudio será de, aproximadamente, 6 meses.**
- **Debido a que la recogida de información se desarrollará en las sesiones de educación física, no se efectuará ninguna compensación. Sin embargo, y tras la recogida de datos y su posterior tratamiento, se dará un informe a los padres/madres, tutores/tutoras, educadores y participantes.**

- El beneficio potencial para los participantes por su participación es el conocimiento que puedan adquirir estos sobre su estado biológico y hábitos alimentarios (obesidad, capacidad aeróbica, nivel de actividad física y hábitos alimentarios).
- Los beneficios generales de la investigación es que, tras los resultados que se desprendan de la presente, permitan a la comunidad relacionada con los escolares de educación primaria (científicos, docentes, entre otros) tener herramientas de utilidad sobre dicha situación biológica y hábitos alimentarios de los participantes, lo que permitirá a docentes y científicos diseñar estrategias para mejorar dicha situación biológica y de hábitos alimentarios.
- Debido al lugar en el que se desarrollará la investigación (centros educativos), no procede dicha asistencia.
- Al final del estudio, el participante podrá conocer los resultados generales del estudio y los resultados individuales que le puedan afectar, si consiente a ello.
- Al final del estudio, se procederá a informar a padres/madres, tutores/tutoras de manera individual, así como a los docentes, de los resultados de la investigación.
- La presente investigación no tiene como objetivo alguno la obtención de productos comerciales que conlleve ingresos económicos, por lo que no precisa que el participante renuncie a dichos ingresos económicos, por no existir estos.

Riesgos e Inconvenientes para el participante

- Descripción sucinta del procedimiento de obtención de muestra.

  Las variables antropométricas (peso corporal, estatura, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros corporales), serán recogidas por una persona acreditada ISAK nivel II, siguiendo el protocolo The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) y Grupo Español de Cineantropometría (GREC).

  Nivel de actividad física realizada por el escolar en los últimos siete días. Para la recogida de la actividad física que el participante ha realizado en los últimos siete días, el escolar deberá cumplimentar un determinado cuestionario que irá en función de la edad de este. Al respecto, se le aplicará el cuestionario PAQ-C si el participante tiene de 8 años en adelante; caso contrario lo realizará con la ayuda de los padres. Por otra parte, también se hará uso del Test corto KRECE-PLUS para el nivel de actividad física.

  Nivel de condición física. Para la recogida de información sobre el nivel de condición física de los participantes de la presente investigación, estos serán evaluados mediante una serie de test de condición física para la recogida de información referente a la capacidad músculo-esquelética (test de fuerza de prensión manual y test de salto horizontal a pies juntos), capacidad motora (test de velocidad y agilidad 4x10 m) y capacidad aeróbica (test de Course Navette). Al respecto, dicho cometido de recogida de datos, será llevado a cabo por los investigadores responsables de dichas variables.

Grado de adherencia al patrón de dieta mediterránea y estado nutricional. **Para la recogida de información sobre el grado de adherencia al patrón de dieta mediterránea del participante, se utilizará el test KIDMED, y para valorar el estado nutricional se utilizará el Test Krece Plus.**

- **El estudio no presenta riesgo inherente alguno para los participantes.**
- **Esta investigación no requiere la donación de muestra alguna, por lo que no presenta ningún tipo de inconvenientes.**
- **La extensión y duración de la recogida de datos, será de, aproximadamente, 6 meses.**

Derecho de los participantes

- **En el supuesto de que, tanto si es a voluntad del padre/madre, tutor/tutora como propias del niño/a, o adolescente, este/a podrá abandonar en cualquier momento su participación en el estudio sin dar explicaciones y sin que ello le suponga perjuicio alguno, incluyendo la posibilidad de la destrucción o de la anonimización de los datos recogidos de la investigación, y de que tales efectos no se extenderán a los datos resultantes de la investigación que ya se hayan llevado a cabo. Para ello, debe indicar dicha decisión a cualquiera de las personas responsables de la Investigación (José Francisco, López Gil, Juan Luis Yuste Lucas o Fernando Renato Cavichiolli), a su docente, o a su Padre/madre, tutor/tutora para que estos comuniquen la decisión del niño/a, o adolescente, a los responsables de dicha Investigación.**
- **Posibilidad de contactar con los investigadores en cualquier momento y, especialmente, en caso de aparición de efecto adverso imprevisto.**
- **El padre/madre, tutor/tutora, como el propio menor, podrá contactar en cualquier momento con los investigadores. Destacar la imposibilidad de la aparición de efecto adverso improvisto por la participación en la investigación.**
- **Atendiendo a la naturaleza del estudio, no existe posibilidad alguna a que la participación en la investigación afecte a ningún tratamiento médico del participante. Sin embargo, el padre/madre, tutor/tutora, o el propio participante, podrá revocar el consentimiento y dejar de participar en la investigación.**
- **El padre/madre, tutor/tutora, o el propio participante, podrá decidir el destino de sus datos personales en el supuesto de retirarse del estudio.**
- **El padre/madre, tutor/tutora, o el propio participante, tiene derecho a exigir que se le vuelva a pedir su consentimiento si los investigadores desean hacer uso de los datos del participante en estudios posteriores.**
- **Atendiendo al lugar en el que se realizará el estudio (centro educativo), este dispone de un seguro.**
- **Se garantiza la confidencialidad de la información obtenida de los participantes, y que dicha información se hallará en un fichero. La finalidad de los datos recogidos será para su difusión científica (congresos, revistas científicas, capítulos de libros, entre otros), teniendo como principales destinatarios a la comunidad científica, docentes y padres. Los investigadores darán respuestas a todas aquellas preguntas que deseen**

formular los padres, tutores o menores, sobre la investigación. En el supuesto de querer acceder a los datos personales, rectificar estos, cancelar la información recogida y oponerse al uso de la información, los padres o tutores del menor, podrán hacerlo contactando con alguno de los investigadores e indicarles dicha intención. Los investigadores serán los responsables del fichero donde se encuentran los datos, y el manejo de estos se hará de tal manera que resulte imposible la identificación de los participantes. Por otra parte, D. José Francisco López Gil, D. Juan Luis Yuste Lucas y D. Fernando Renato Cavichiolli, serán las personas que tengan acceso a los datos de carácter personal de los participantes de la investigación.

Información sobre los datos / la muestra donada

- Respecto al almacenamiento de la información que se recoja de la Tesis Doctoral, será sometida a un proceso de disociación (dato o resultado no asociado a una persona identificada o identificable mediante un código que permite la operación inversa) y anonimización (proceso por el cual no es posible establecer relación entre un dato o muestra y el sujeto al que se refiere).
- Finalizada la investigación, los datos serán incorporados en una colección de datos para posteriores investigaciones, no teniendo implicación alguna para los participantes.
- Debido a que la información de los participantes se guardará en una colección, los responsables de la investigación tendrán a disposición de los participantes (padres o tutores del menor) toda la información de los proyectos de investigación en los que se utilicen los datos. Además, el Comité Ético de la Universidad de Murcia, evaluador de la Investigación, decidirá en qué casos será imprescindible que se envíe la información de manera individual a los participantes (tan sólo se podrá enviar información si se recogen datos personales que permita identificar a los participantes).
- El padre/madre, tutor/tutora y participante (niño/a, o adolescentes), tiene la posibilidad de incluir algunas restricciones sobre el uso de sus datos.

En consecuencia, le solicitamos que firme y entregue la hoja de consentimiento informado que se adjunta.

Firmado: En nombre de los directores de la Tesis Doctoral, los profesores el Dr. D. Juan Luis Yuste Lucas y Dr. D. Fernando Renato Cavichiolli, y del autor de la Tesis Doctoral, D. José Francisco López Gil.

Fdo. José Francisco López Gil

Fdo. Juan Luis Yuste Lucas

Fdo. Fernando Renato Cavichiolli

Anexo III. Informe de la Comisión de Etica de Investigación de la Universidad de Murcia.

UNIVERSIDAD DE MURCIA | Vicerrectorado de Investigación y Transferencia | CEI Comisión de Ética de Investigación | CAMPUS MARE NOSTRUM

INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia,

CERTIFICA:

Que D. José Francisco López Gil ha presentado la memoria de trabajo de la Tesis Doctoral titulada "Sobrecarga ponderal, capacidad aeróbica, nivel de actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de 6 a 12 años", dirigida por D. Juan Luis Yuste Lucas y D. Fernando Renato Cavichiolli, a la Comisión de Etica de Investigación de la Universidad de Murcia.

Que dicha Comisión analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día trece de febrero de dos mil diecinueve[1], por unanimidad, se emite INFORME FAVORABLE, desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan firmo esta certificación con el visto bueno del Presidente de la Comisión.

Vº Bº
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN
DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: Francisco Esquembre Martínez

ID: 2218/2018

[1]A los efectos de lo establecido en el art. 19.5 de la Ley 40/2015 de 1 de octubre de Régimen Jurídico del Sector Público (B.O.E. 02-10), se advierte que el acta de la sesión citada está pendiente de aprobación.

Código seguro de verificación: RUxFMjfk-1qFWPvw9-HenP4X56-VuaRLE21 | COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. El estado de validez puede ser contrastado a través de la siguiente dirección: https://sede.um.es/validador/

Anexo IV. Documentos referentes a la protección de datos.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Tesis Doctoral titulada

SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD

Datos del doctorando

Nombre y Apellidos: José Francisco López Gil		DNI: 48450081-Y
Dpto.: Expresión Plástica, Musical y Dinámica (Área de Didáctica de la Expresión Corporal)	Centro/Facultad: Facultad de Educación	
Puesto/Cargo:	Estudiante de Doctorado de la Facultad de Educación	
Dirección: Calle Virgen de la salud, 53 – CP: 30600 Archena – Murcia (España)		
Teléfono: (+34)(645625375)	Fax: (+34)(968)(672232)	e-mail: jf.lopezgil@um.es

Datos del director/es de la tesis doctoral

Nombre y Apellidos: Juan Luis Yuste Lucas		DNI: 29039638E
Dpto.: Expresión Plástica, Musical y Dinámica	Centro/Facultad: Facultad de Educación	
Puesto/Cargo:	Profesor Contratado Doctor tipo A (DEI)	
Dirección: Facultad de Educación Campus de Espinardo CP. 30100 Espinardo – Murcia - España		
Teléfono: (+34)(868)(887078)	Fax: (+34)(868)(884146)	e-mail: jlyuste@um.es

Facultad de Educación

Campus Universitario de Espinardo. 30100 Espinardo – Murcia
T. 868 88 7078 – F. 868 88 4146 – https://www.um.es/web/educacion/

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Nombre y Apellidos: Fernando Renato Cavichiolli		Pasaporte: FM574059
Dpto.: Departamento de Educaçao Física	Centro/Facultad: Universidade Federal do Paraná (UFPR)	
Puesto/Cargo:	Coordinador del Programa de Post-Graduado en Educación Física	
Dirección: Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico – CEP: 80270-315 Curitiba – Paraná (Brasil)		
Teléfono: (+55)(41)(33604325)(Ext:4327)	Fax: (+55)(41)(3604336)	e-mail: cavichiolli@ufpr.br

Facultad de Educación

Campus Universitario de Espinardo. 30100 Espinardo – Murcia
T. 868 88 7078 – F. 868 88 4146 – https://www.um.es/web/educacion/

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Información exigida para dar cumplimiento al Reglamento General de Protección de Datos:

(NOTA[1]: datos de carácter personal y tratamiento de datos)

1- NOMBRE DEL ESTUDIO O PROYECTO (TESIS DOCTORAL).

SOBRECARGA PONDERAL, CAPACIDAD AERÓBICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD

2- DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES.

Los datos (información referente a las variables de estudio) que se recojan de esta investigación, tan sólo serán sometidas a un tratamiento estadístico para hallar la información que se precisa para la divulgación de los mismos. Por lo tanto:

- El tratamiento bajo esta perspectiva, no afectará a ningún tratamiento médico de los participantes.

- Tras el necesario tratamiento estadístico de los datos, se llevará a cabo informar a padres/madres, tutores/tutoras, docentes y participantes, y también divulgación a la comunidad científica a través de Congresos, revistas de divulgación científica, capítulos de libros, entre otros.

Dicho esto, paso a detallar el tratamiento estadístico al que, las variables de estudio, serás sometidas:

Se realizará un análisis mediante estadística descriptiva de las diferentes variables de estudio (antropométricas, hábitos alimenticios, nivel de actividad física y de los diferentes test de condición física). Este análisis, se llevará a

[1] ***Datos de carácter personal***: Cualquier información concerniente a personas físicas identificadas o identificables. ***Tratamiento de datos***: Operaciones y procedimientos técnicos de carácter automatizado o no, que permitan la recogida, grabación, conservación, elaboración, modificación, bloqueo y cancelación, así como las cesiones de datos que resulten de comunicaciones, consultas, interconexiones y transferencias.

cabo en el total de los participantes, teniendo en cuenta el género de los participantes y el curso.

El test estadístico de chi-cuadrado, ser hará uso para:

1- La comparación de las diferentes prevalencias (infrapeso, normopeso, sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal) atendiendo a criterios nacionales e internacionales entre niños y niñas, y cursos.

2- La comparación de las diferentes prevalencias en los distintos niveles de cumplimento de los hábitos alimenticios entre niños y niñas, y cursos.

3- La comparación de la prevalencia del nivel de actividad física entre niños y niñas, y cursos.

4- La comparación de las diferentes prevalencias de nivel de condición física en los distintos test entre niños y niñas, y cursos.

El índice, o grado, de concordancia entre los diferentes criterios utilizados (nacionales e internacionales) para hallar la prevalencia de infrapeso, normopeso, sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal, se calculará con el índice de Kappa.

Para hallar las correlaciones lineales simple entre las diferentes variables de estudio, se aplicará el coeficiente de correlación de Pearson. En el supuesto de no cumplimento de normalidad, se utilizará el estadístico de Rho de Spearman.

Finalmente, para hallar el efecto del género sobre las variables de estudio (dicotomizadas), se hará a través de la regresión logística binaria.

Para la significación estadística, se utilizará un valor de $p \leq 0.05$

Todos los cálculos del estudio se realizan con los programas Microsoft Excel 2016 y SPSS en su versión 24 para Windows.

3- DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS QUE SERÁN RECABADOS.

Las variables de estudio son las siguientes: ANTROPOMÉTRICAS, NIVEL DE CONDICIÓN FÍSICA, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA POR EL ESCOLAR EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS, GRADO DE ADHERENCIA AL PATRÓN DE DIETA MEDITERRÁNEA Y ESTADO NUTRICIONAL

- ANTROPOMETRÍA

La recogida de datos referente a variables antropométricas será llevada a cabo por una persona acreditada ISAK nivel II según el protocolo de The International Society for the Advancement of Kinanthromometry (ISAK) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC). Las medidas que se tomarán serán: peso, talla, perímetros corporales (cintura, abdominal y cadera) y pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, suprailíaco, subescapular y pierna medial). Los instrumentos que utilizaremos son: un tallímetro, una báscula, una cinta antropométrica, un plicómetro y hojas de registro.

- NIVEL DE CONDICIÓN FÍSICA

Paras la tomar datos relacionados con la condición física de los sujetos, se utilizarán las siguientes pruebas: Test de fuerza de prensión manual, Test de salto horizontal a pies juntos, Test de Velocidad Shuttle Run 4x10m y Test de Course Navette. Para ello, utilizaremos: una cinta métrica, un dinamómetro, varios conos, un cronómetro, un altavoz con pista de audio y hojas de registro.

- NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA POR EL ESCOLAR EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS

Para tal fin, el escolar deberá cumplimentar un determinado cuestionario PAQ-C. Este cuestionario será realizado de manera individual si el escolar tiene más de 8 años, y con la ayuda de los padres, si el alumno tiene 6 ó 7 años. También se hará uso del Test corto KRECE-PLUS para el nivel de actividad física.

- GRADO DE ADHERENCIA AL PATRÓN DE DIETA MEDITERRÁNEA Y ESTADO NUTRICIONAL

Para la recogida de datos sobre la adherencia a la dieta mediterránea de los escolares, se utilizará el Test KIDMED, y para valorar el estado nutricional de los mismos se utilizará el Test Krece Plus.

4- PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE LOS DATOS DE CARÁCTER PERSONAL.

Queda reflejado en el apartado "3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS QUE SERÁN RECABADOS".

5- DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE LOS DATOS E INDICACIÓN DEL PLAZO DE CONSERVACIÓN PREVISTO.

Condiciones de almacenamiento de los datos que se recoja de los participantes:

- Respecto al almacenamiento de la información que se recoja de la investigación, será sometida a un proceso de disociación (dato o resultado no asociado a una persona identificada o identificable mediante un código que permite la operación inversa) y anonimización (proceso por el cual no es posible establecer relación entre un dato o muestra y el sujeto al que se refiere).

Plazo de conservación previsto de los datos que se recoja de los participantes:

- Finalizada la investigación, los datos serán incorporados en una colección de datos para posteriores investigaciones, no teniendo implicación alguna para los participantes.

- Debido a que la información de los participantes se guardará en una colección, los responsables de la investigación tendrán a disposición de los participantes (padres o tutores del menor) toda la información de los proyectos de investigación en los que se utilicen los datos. Además, el Comité Ético de la Universidad de Murcia, evaluador del proyecto de investigación, decidirá en qué casos será imprescindible que se envíe la información de manera individual a los participantes (tan sólo se podrá enviar información si se recogen datos personales que permita identificar a los participantes).

- El padre/madre, tutor/tutora y participante (niño/a, o adolescentes), tiene la posibilidad de incluir algunas restricciones sobre el uso de sus datos.

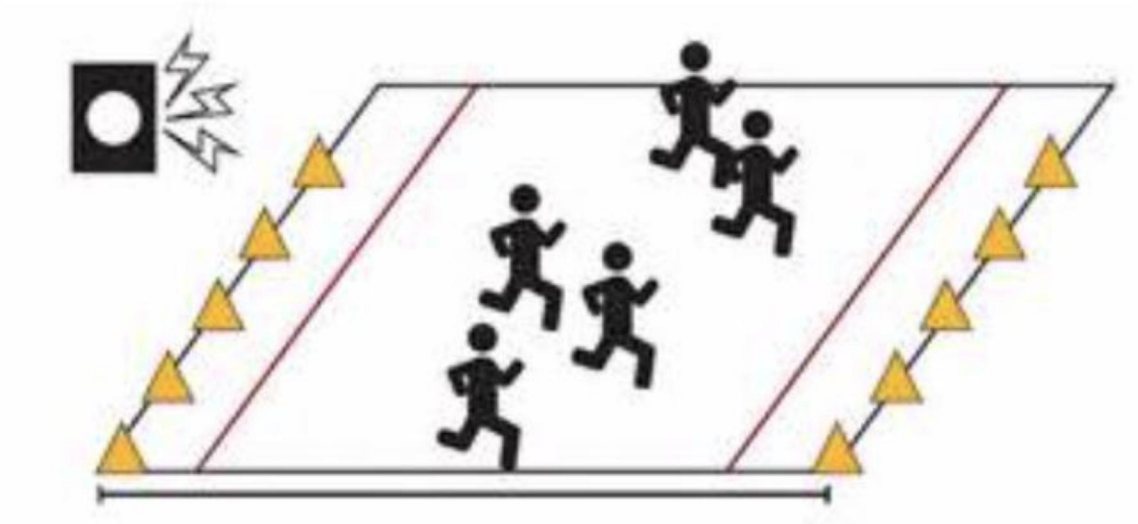
6- SI CONTEMPLAN O NO LAS CESIONES DE ESTOS DATOS.

No se contempla la cesión de datos de esta investigación.

7- SI CONTEMPLAN O NO LAS TRANSFERENCIAS DE DATOS A PAÍSES TERCEROS.

No se contempla la transferencia de datos de esta investigación a otros países.

Anexo V. Representación gráfica del test Couse Navette.



Anexo VI. Cuestionario PAQ-C. Adaptado de Kowalski, Crocker y Faulkner (1997).

CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA NIÑOS (PAQ-C)

(Franja de edad en años de ≥8 a≤14)

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

Recuerda:

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

PREGUNTAS:

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

	No	1-2	3-4	5-6	7 veces o más
Saltar a la comba					
Patinar					
Jugar a juegos como el pilla-pilla					
Montar en bicicleta					
Caminar (como ejercicio)					
Correr/footing					
Aeróbic/spinning					
Natación					
Bailar/Danza					
Bádminton					
Rugby					
Montar en monopatín					
Futbol/ Futbol sala					
Voleibol					
Hockey					
Baloncesto					
Esquiar					
Otros deportes de la raqueta					
Balonmano					
Atletismo					
Musculación/ pesas					
Artes marciales (Judo, Karate….)					
Otros……..					

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

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

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste la mayor parte del tiempo en el recreo? (Señala sólo una)

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

4. En los últimos 7 días ¿qué hiciste a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

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

5. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela hasta las 6, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

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

6. En los últimos 7 días, ¿cuantos días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno	
1 vez en la última semana	
2 – 3 veces en la última semana	
4 – 5 veces en la última semana	
5 – 7 veces o más en la última semana	

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

Ninguno	
1 vez en la última semana	
2 – 3 veces en la última semana	
4 – 5 veces en la última semana	
6 veces o más en la última semana	

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

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

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

	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes					
martes					
Miércoles					
Jueves					
viernes					
Sábado					
Domingo					

10. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividad física?

Si	
No	

Anexo VII. Índice KIDMED. Adaptado de Serra-Majem et al. (2003).

Código (número):

Nombre y apellidos:

Curso ☐ Grupo ☐

Niño ☐ Niña ☐ Fecha de nacimiento ☐

Contesta a las siguientes frases poniendo una X en Sí o No (marca solo una opción) dependiendo de lo que quieras contestar.

		Si	No
1.	Toma una fruta o zumo de fruta todos los días		
2.	Toma una segunda fruta todos los días		
3.	Toma verduras frescas o cocinadas regularmente una vez al día		
4.	Toma verduras frescas o cocinadas más de una vez al día		
5.	Toma pescado con regularidad (por lo menos 2-3 veces a la semana)		
6.	Acude una vez o más a la semana a un *fast food* (hamburguesería).		
7.	Le gustan las legumbres (consume más de una vez a la semana).		
8.	Toma pasta o arroz a diario (5 días o más a la semana).		
9.	Desayuna un cereal o derivado (pan…).		
10.	Toma frutos secos con regularidad (por lo menos 2-3 veces a la semana).		
11.	Utilizan aceite de oliva en casa.		
12.	Desayuna.		
13.	Toma un segundo lácteo a lo largo del día		
14.	Desayuna bollería industrial.		
15.	Toma 2 yogures y/o 40 g de queso cada día.		
16.	Toma varias veces al día dulces y golosinas.		

Anexo VIII. Planilla de registro para variables antropométricas.

Colegio:	Población:	Público ☐ Concertado ☐ Privado ☐	Curso:	Grupo:

					IMC		PLIEGUES CUTÁNEOS (mm) (xx,x)					PERIMETROS en cm (xx,x)		
Código	Nombre y apellidos	Género (1: Niño – 2: Niña)	Fecha Nacimiento	Edad (años)	Peso (kg) (xx,x)	Talla (m) (x,xx)	Pliegue tricipital	Pliegue subescapular	Pliegue bíceps braquial	Pliegue suprailíaco	Pliegue de la pierna medial	Cintura	Abdominal	Cadera

*

Anexo IX. Planilla de registro para variables de condición física.

Colegio:	Población:	Público ☐ Concertado ☐ Privado ☐	Curso:	Grupo:

	No hace falta colocar estos datos porque ya tengo las variables antropométricas			Capacidad músculo-esquelética					Capacidad motora	Capacidad aeróbica
Código	Nombre y apellidos	Fecha Nacimiento	Edad en años	Dinamometría mano derecha (x,x)	Mano derecha: 1=Dominante, 2=No dominante	Dinamometría mano izquierda (x,x)	Mano izquierda: 1=dominante, 2=no dominante	Salto de longitud a pies juntos (metros) (x,xx)	Velocidad Zig-Zag 4*10 m (segundos) (x,xx)	Course Navette (número de vuelta indicado)

Anexo X. Verificación del supuesto de normalidad.

A continuación, podemos observar las pruebas estadísticas llevadas a cabo para verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad; siendo utilizados para tal fin, tanto el test de Kolmogorov-Smirnov *(n > 50)* como el test de Shapiro-Wilk *(n ≤ 50)*.

En esta línea, en la Tabla 58 podemos observar los resultados para cada variable, tanto globalmente, como estratificado por género. Así, podemos observar que el supuesto de normalidad no se cumple para ninguna de las variables incluidas.

Tabla 58.
Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función del sexo, del total de los participantes, atendiendo a Kolmogorov-Smirnov (n > 50).

		Pruebas de normalidad		
Variable	**Género**	**Estadístico‡**	**gl**	**Sig.**
Edad (años)	♂	.119	205	.000*
	♀	.172	165	.000*
	Total	.152	370	.000*
IMC (kg/m²)	♂	.119	205	.000*
	♀	.131	165	.000*
	Total	.122	370	.000*
CN (Vueltas)	♂	.161	205	.000*
	♀	.184	165	.000*
	Total	.178	370	.000*
CN (Período)	♂	.184	205	.000*
	♀	.208	165	.000*
	Total	.204	370	.000*
CN (Distancia)	♂	.161	205	.000*
	♀	.184	165	.000*
	Total	.178	370	.000*
$VO_{2máx}$ relativo	♂	.072	205	.012*
	♀	.109	165	.000*
	Total	.084	370	.000*
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	.055	205	.200
	♀	.105	165	.000*
	Total	.073	370	.000*
PAQ-C (Puntuación)	♂	.102	205	.000*
	♀	.083	165	.007*
	Total	.085	370	.000*
KIDMED (Puntuación)	♂	.112	205	.000*
	♀	.125	165	.000*
	Total	.118	370	.000*

‡Test de Kolmogorov-Smirnov (n ≥ 50); *$p < .05$.

Por otra parte, en la Tabla 59 es posible visualizar los resultados en función del curso académico y el género de los participantes. Igualmente, podemos verificar que en la mayoría de variables, no se cumplió el supuesto de normalidad para sendos géneros; a excepción del $VO_{2máx}$ (en 4º curso), PAQ-C (en 1º, 3º, 5º y 6º) y del KIDMED (en 2º, 3º y 5º).

Tabla 59.
Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función del género y curso académico, del total de los participantes, atendiendo a Shapiro-Wilk (n ≤ 50).

		Género masculino (♂)			Género femenino (♀)		
		Estadístico‡	**gl**	**Sig.**	**Estadístico‡**	**gl**	**Sig.**
Edad (años)	*1º*	.347	30	.000*	.265	32	.000*
	2º	.491	35	.000*	.265	32	.000*
	3º	.452	30	.000*	.533	17	.000*
	4º	.601	33	.000*	.510	34	.000*
	5º	.226	41	.000*	.454	24	.000*
	6º	.623	36	.000*	.448	26	.000*
IMC (kg/m²)	*1º*	.878	30	.002*	.860	32	.001*
	2º	.905	35	.005*	.848	32	.000*
	3º	.844	30	.000*	.771	17	.001*
	4º	.905	33	.007*	.911	34	.009*
	5º	.812	41	.000*	.954	24	.332
	6º	.965	36	.311	.829	26	.001*
CN (Vueltas)	*1º*	.850	30	.001*	.888	32	.003*
	2º	.901	35	.004*	.817	32	.000*
	3º	.940	30	.088	.533	17	.003*
	4º	.910	33	.010*	.843	34	.000*
	5º	.904	41	.002*	.787	24	.000*
	6º	.917	36	.010*	.904	26	.019*
CN (Período)	*1º*	.845	30	.000*	.879	32	.002*
	2º	.912	35	.009*	.851	32	.000*
	3º	.952	30	.190	.804	17	.002*
	4º	.911	33	.010*	.864	34	.001*
	5º	.919	41	.007*	.719	24	.000*
	6º	.924	36	.016*	.922	26	.050
CN (Distancia)	*1º*	.850	30	.001*	.888	32	.003*
	2º	.901	35	.004*	.817	32	.000*
	3º	.940	30	.088	.533	17	.003*
	4º	.910	33	.010*	.843	34	.000*
	5º	.904	41	.002*	.787	24	.000*
	6º	.917	36	.010*	.904	26	.019*
$VO_{2máx}$ relativo	*1º*	.782	30	.000*	.785	32	.000*
	2º	.884	35	.001*	.830	32	.000*
	3º	.943	30	.108	.905	17	.081
	4º	.921	33	.020*	.802	34	.000*
	5º	.894	41	.001*	.858	24	.003*
	6º	.915	36	.009*	.925	26	.060

$VO_{2máx}$ absoluto	*1º*	.940	30	.090	.819	32	.000*
	2º	.917	35	.012*	.843	32	.000*
	3º	.953	30	.205	.889	17	.045*
	4º	.916	33	.014*	.966	34	.353
	5º	.886	41	.001*	.975	24	.780
	6º	.967	36	.358	.922	26	.801
PAQ-C (Puntuación)	*1º*	.979	30	.089	.983	32	.875
	2º	.923	35	.018*	.954	32	.184
	3º	.943	30	.108	.941	17	.336
	4º	.943	33	.086	.916	34	.013*
	5º	.959	41	.141	.931	24	.100
	6º	.978	36	.690	.957	26	.337
KIDMED (Puntuación)	*1º*	.954	30	.220	.933	32	.047*
	2º	.962	35	.257	.941	32	.079
	3º	.960	30	.315	.947	17	.408
	4º	.921	33	.020*	.965	34	.347
	5º	.965	41	.243	.929	24	.095
	6º	.926	36	.019*	.879	26	.006*

ǂTest de Shapiro-Wilk ($n \leq 50$); *$p < .05$.

Por último, en la Tabla 60 podemos observar los resultados en función de la adherencia a la DM; a nivel global y estratificando por género. Igualmente, podemos verificar que en la mayoría de variables, no se cumplió el supuesto de normalidad para las tres categorías.

Tabla 60.

Pruebas de normalidad de las distintas variables continuas en función de la categoría de adherencia a la DM (a nivel global y estratificando por género) del total de los participantes, atendiendo a Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$) o a Shapiro-Wilk ($n \leq 50$).

		Pruebas de normalidad								
		Adherencia baja			**Adherencia moderada**			**Adherencia alta**		
Variable	**Género**	**Est.ǂ**	**gl**	**Sig.**	**Est.ǂ**	**gl**	**Sig.**	**Est.ǂ**	**gl**	**Sig.**
Edad (años)	♂	.908	18	.081	.204	133	.000*	.168	54	.001*
	♀	.907	15	.122	.175	108	.000*	.894	42	.001*
	Total	.921	33	.019*	.169	241	.000*	.167	96	.000*
IMC (kg/m^2)	♂	.908	18	.081	.204	133	.000*	.168	54	.001*
	♀	.826	15	.008*	.152	108	.000*	.824	42	.000*
	Total	.900	33	.005*	.133	241	.000*	.137	96	.000*
CN (Vueltas)	♂	.809	18	.002*	.160	133	.000*	.168	54	.001*
	♀	.917	15	.175	.213	108	.000*	.914	42	.004*
	Total	.859	33	.001*	.192	241	.000*	.169	96	.000*
CN (Período)	♂	.846	18	.007*	.190	133	.000*	.173	54	.000*
	♀	.916	15	.165	.236	108	.000*	.934	42	.018*
	Total	.859	33	.001*	.192	241	.000*	.169	96	.000*
CN (Distancia)	♂	.809	18	.002*	.160	133	.000*	.168	54	.001*
	♀	.917	15	.175	.213	108	.000*	.914	42	.004*

	Total	.886	33	.002*	.214	241	.000*	.177	96	.000*
$VO_{2máx}$ absoluto	♂	.956	18	.527	.105	133	.200	.116	54	.067
	♀	.887	15	.061	.109	108	.003*	.094	42	.200
	Total	.936	33	.052	.057	241	.059	.094	96	.034*
$VO_{2máx}$ relativo	♂	.973	18	.855	.075	133	.063	.120	54	.049*
	♀	.955	15	.604	.099	108	.011*	.136	42	.049*
	Total	.964	33	.338	.081	241	.001*	.121	96	.001*
PAQ-C (Puntuación)	♂	.944	18	.343	.096	133	.004*	.179	54	.000*
	♀	.936	15	.333	.118	108	.001*	.965	42	.225
	Total	.753	33	.000*	.203	241	.000*	.294	96	.000*
KIDMED (Puntuación)	♂	.750	18	.000*	.200	133	.000*	.321	54	.000*
	♀	.702	15	.000*	.205	108	.000*	.807	42	.000*
	Total	.802	33	.000*	.279	241	.000*	.239	96	.000*

ǂEst = Estadístico (test de Kolmogorov-Smirnov; $n > 50$) o test de Shapiro-Wilk; $n \leq 50$); *$p < .05$.