

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA

SAN VICENTE MÁRTIR



**EFFECTOS DE UNA PROGRAMACIÓN ANUAL DE EDUCACIÓN
FÍSICA EN 5º Y 6º DE PRIMARIA BASADA EN HÁBITOS SALUDABLES
DENTRO DE UN ENTORNO GAMIFICADO**

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

D. Vicente Vañó Vicent

DIRIGIDA POR:

Dra. Dña. Ana Pablos Monzó

Dr. D. Vicente Nebot Paradells

Valencia, 2018

Dra. D^a. Ana Pablos Monzó, Profesora de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Dr. D^o. Vicente Nebot Paradells, Profesor de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

CERTIFICAN:

Que la presente tesis doctoral titulada *EFFECTOS DE UNA PROGRAMACIÓN ANUAL DE EDUCACIÓN FÍSICA EN 5º Y 6º DE PRIMARIA BASADA EN HáBITOS SALUDABLES DENTRO DE UN ENTORNO GAMIFICADO*, ha sido realizada por D.Vicente Vañó Vicent bajo mi dirección, en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud para la obtención del título de Doctor por la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Para que así conste a los efectos legales oportunos, se presenta esta tesis doctoral y se extiende la presente certificación en Valencia a 15 de septiembre del 2018.

Dra. D^a. Ana Pablos Monzó

Dr. D^o. Vicente Nebot Paradells

“Cuando el misterio es demasiado impresionante, es imposible desobedecer”

“Mi dibujo no representaba un sombrero. Representaba una serpiente boa que digiere un elefante. Dibujé entonces el interior de la serpiente boa a fin de que las personas mayores pudieran comprender. Siempre estas personas tienen necesidad de explicaciones.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

Gracias a mis padres, por darme los dos grandes tesoros; el cariño incondicional y la educación. A mis abuelos, el poder de la bondad y altruismo. A mi hermana, el trabajo duro y la resiliencia. A mi novia, el apoyo y afecto constante. A todos mis amigos, la fidelidad y la alegría de compartir tantas cosas. A mis compañeros, los grandes momentos. A todos, espero devolver el tiempo invertido en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Per fi comença el principi del fi, i ací estic, escrivint com la major part del projecte sols cara l'ordinador. Però el present treball no seria possible sense moltíssima gent que ha estat al meu costat durant aquests tres llargs anys, bé ajudant de manera directa com per exemple en les mesures, o bé de forma indirecta com mostrant el seu aprecí i amistat des de que els vaig conèixer. I per això vaig a dedicar aquest apartat més col·loquial del treball a les persones més importants.

Aquest projecte va començar després d'haver patit un accident de tràfic, la recuperació seria llarga i necessitava omplir el temps fent alguna cosa productiva que m'agradara. I com no, ahí estava el meu amic Diego per a convèncer-me de que emprenguera el viatge amb aquest projecte. Al llarg de la meua trajectòria amb aquest treball he pogut experimentar moments bons però d'altres no tan bons. De segur que hi ha gent que ha pogut sentir el mateix que jo fent aquest camí, ja que fer un treball tan llarg i costós no és fàcil, hi ha moments d'alegria quan tot pareix estar eixint com tu havies planificat i altres de tristesa quan alguna cosa s'entorpeix. La gent que ens envolta i està més a prop de nosaltres són testimonis de l'estrès que provoca tenir una feina sempre per finalitzar, que està ahí com qui toca la porta més de dues vegades esperant resposta de seguida. Moltes vegades et preguntes si mereix la pena continuar quan pots deixar-ho perdre sense cap tipus de repercussió ni conseqüències, però la investigació és un món que m'atrau i poder aconseguir presentar una tesis doctoral és allò que a mi personalment m'ajuda a ser millor persona, no sols en l'àmbit professional sinó també en el personal.

Com he dit, en aquest treball es veu reflectida moltíssima gent, a qui dec donar les gràcies per haver-me guiat d'alguna manera fins a la finalització d'aquest projecte durant 3 anys.

Per començar vaig a donar les gràcies a dues persones que han fet possible la realització d'aquest projecte en gran mesura, els dos grans guies: Ana Pablos i Vicent Nebot.

Ana ha sigut una inesgotable professional, que des del primer moment ha fet el possible per facilitar el procés i aconseguir arribar a la meta. Arrere queden els milers de correus enviats que sempre em responia ràpidament, les reunions mensuals, les reunions setmanals de juliol, els "skypes", etc. Però el que més m'ha marcat d'ella és el tracte proper i la seua ductilitat, demostrant-me a cada reunió que és una grandíssima persona. És un exemple professional per a mi des de la primera classe d'habilitats perceptivo-motrius durant la carrera –jo tenia 19 anys-, sent per a mi una docent exemplar, i com no després d'aquest projecte s'ha convertit en una persona admirable per a mi.

Per altra part, Vicent. A la primera "reunió informal" al bar dinant ja vam connectar com si de tota la vida es coneguérem. Vicent a més de director és amic i confident, la seua ajuda en aquest projecte ha sigut molt necessària, sempre contestant ràpidament al telèfon i als missatges. I com no, amb el bon humor que el caracteritza.

Seguidament, vull donar les gràcies a uns dels grans amics que la vida ha posat en el meu camí: Diego Ceca, o com l'he anomenat aquests tres anys quan li preguntava dubtes sobre la tesi: "tutor a l'ombra". Ell em va "enganyar" per a que començara aquest projecte. La relació amb Diego és de gran amistat, ja que als primers anys de la carrera ja fèiem junts moltes activitats acadèmiques i no acadèmiques. Després

d'aquests 5 anys ja és estrany la setmana que no parlem, i sempre que tenim temps ens veiem. Ell feia de psicòleg quan veia que tenia moments de baixó, quan dubtava de la feina que suposava tot açò de la tesis dient-li coses com: "Diego com me la liares", m'ha fet millorar com a persona i sempre és un plaer fer coses com aquesta que suposen esforç i ara et dic, gràcies de tot cor.

Seguint amb els amics, vaig a nombrar a tres pilars fonamentals més.

Alex Veiga, al complir els 18 es vam conèixer al curs de socorrisme, compartint l'afició pel motociclisme i es podria dir que estaves al mateix moment que es va sembrar la llavor junt a Victor Castellà, aquell dia de l'accident d'on va nàixer aquest projecte. Eres com un germà, molt semblant a mi en molts aspectes com l'afició per la moto, l'esport, l'escalada, la MTB i un llarg etcètera, el que ens ha unit ha fet que siga estrany el mes que no fem alguna activitat un cap de setmana de les nostres. Gràcies per estar sempre ahí.

Victor Anaya, per a ell necessitaria centenars de folis per definir-lo com a persona, o millor dit com a bona persona. En la vida m'ha ensenyat que no tot es troba als llibres, i m'ha ajudat moltíssim a millorar com a persona sense adonar-te. Crec que em faria falta més d'una vida per tornar els favors que m'ha fet, per això i per molt més estic enormement agraït amb ell.

El Dr. Carlos Quintanilla, el meu amic dels estius d'infància, fins que vam créixer, després van arribar les noves tecnologies i xarxes socials on ja estem en contacte i ens veiem sempre que podem. Sé que és una persona ocupada i entregada a la seua feina i per això l'admire com a persona.. Ha fet que despertara la meua curiositat per conèixer el perquè de les coses i investigar des de la infància. Gràcies.

Per altra banda, agrair als amics de sempre del poble: Antonio Soriano, David Pla, Jose Grau, Iván Sisternes, Jose Vte. Pla, José Domenech, José Gandia, Ramón Soler, Carlos Corella, Richard Albiñana , Iñaki Grau, Julio García, Dani Vila, Roca, Ortega, Rosabel; a tots ells el dic que quan haja acabat tot recuperarem el temps invertit en aquest treball.

Als amics de la Universitat, ells m'han ajudat en gran part a decidir fer aquest projecte. Laura Jiménez, Rafa Manuel, Luis Cúbedo, Pau Cuquerella, Raül Mor, Alberto Gómez, Dany Garcia, Daniel Ortiz, Iván Garcia, Rafa González. Gràcies per donar espentes quan els parlava d'aquest món, ja saben la meua opinió sobre la investigació, però al fi i al cap és un món bonic.

També als meus companys del món del motor: JuanMi Ortiz, Juan Navarro, Adri Franco, Victor Castellà, Omar, Pep, i altres amb els que comparteix aquest món. Gràcies pels bons moments.

Pel que respecta a les institucions i persones relacionades, donar les gràcies a la gent de la universitat, des dels primers anys a la doble titulació, màsters i finalment doctorat formar-me el millor que vàreu poder. La majoria de docents de la Universitat han fet de mi una persona molt millor que quan vaig començar, ensenyant-me milers de coses que no es poden pagar en diners. Julio Martín, gràcies per la dedicació i excel·lent professionalitat (encara tinc els vídeos de les nostres classes d'atletisme que tant vas treballar); a Carlos Pablos per la dedicació que ha tingut en mi en aquest doctorat, per a mi és tot un plaer conèixer a gent tant treballadora i professional; a Josep Capsí per ser mestre i company; a Inma Ros per tot el que m'ha ajudat per a saber programar correctament; a Eduardo Mata, un dels docents que més m'ha fet veure que el secret del triomf és l'esforç; a Sergio Murgui per ser la primera persona

en profunditzar en el món de la investigació; a Jose Vte. Sánchez-Alarcos per les classes de planificació on vam aprendre moltíssimes coses útils i interessants del món del entrenament, i finalment però no menys important, a Victor Sánchez, mestre inesgotable i sobretot una grandíssima persona.

Gràcies també a Conselleria, per aprovar el projecte que amb tanta cura vaig preparar. I com a representants a la inspectora Maria Teresa Parreño; al CEIP Francisco Candela, a la directora Elena Lledó i especialment a Gemma Adán que més d'un mal de cap li he provocat per fer els horaris i adaptar-se, gràcies per ser tan comprensiva. I al meu col·legi, que guardi un tros d'ell a la meua motxilla docent, el CEIP "Primo de Rivera". En ell vaig aprendre molt com a docent, amb Maribel, Raquel, Lorena, Agueda, Begoña, Ricardo, Maite, Juani... a tots ells, gràcies. Al mestre Paco, que sempre em deixa una cervesa pendent per a que torne a Crevillent. Vaig aprendre molt d'ell, vaig estar molt a gust al centre i vam connectar com a companys i amics, moltíssimes gràcies per l'ajuda per portar a terme la tesis al centre i per tot el que es va bolcar en aquest projecte, va ser una peça molt important.

Dins d'aquesta institució, no puc deixar passar el agrair a una de les persones que més admire i més estime, a Joan Vercher. Sempre m'ha tractat com a un fill i ha volgut sempre el millor per a mi, donant-me consells de temes en el que ell és un autèntic professional, l'educació. Amb ell estic eternament agraït i donar-li mil gràcies es quedaria curt.

I per al final, la meua família. Sense ells no seria qui sóc, gràcies per reconduir amb tan de tacte i amb tantíssima paciència al xic viu que no parava.

Perquè gràcies a l'esforç dels meus pares vaig poder estudiar la doble titulació en uns anys no massa bons, i encara que no estava a casa, fèieu un esforç cada setmana

per tirar endavant als dos fills, i més encara quan va aplegar la meua germana a l'UCV i ja érem dos. Però pares, del que més agrait estic és de l'educació que m'han donat per a ser feliç, basant-se sempre en l'esforç i la perseverança per a obtindre alegria, i no amb coses materials. Gràcies a la seua educació sóc feliç per valorar-ho tot, així i tot el que diga mai serà prou, perquè el nombre infinit (i un infinit molt més gran que altres infinits) és queda curt per expressar el que els estime.

Cristina, la meua germaneta, fets de la mateixa "pasta" però amb algunes diferències, és una peça fonamental de la meua vida i de tot açò. De ella he après a treballar i esforçar-me dia a dia, de forma incansable, tal i com fa el pare. Es mereix infinites fulles per expressar-li tot l'agraïment.

No puc oblidar a les dos iaies, sempre demostrant bondat i estima. Especialment al "iaio" Rogelio, un camperol que era feliç veient a les plantes i fruits brotar; i a la seua família feliç, ja no necessitava res més. Diuen que a ell és al que més ressemblança de la família tinc, i això per a mi és un orgull. Em va ensenyar una de les lliçons més importants de la vida i que moltes vegades tardem en adonar-se'n: la felicitat són els xicotets detalls i saber valorar-los, com compartir moments amb la gent que estimes. Allà on estiga, gràcies per guiar-me sense veure'l, ell també té un gran pes en la meua vida i el recorde cada dia. Deuria ser etern.

Finalment, a la meua novia. Som de pobles a menys de 5 km, el destí ens creuava en conversacions i amistats, però no va ser fins al 2016 que es van creuar els nostres fils del destí. La persona que decideixes per compartir el camí de la vida és la decisió més important del món adult. Pel que hem viscut i pel que viurem, gràcies.

Pot ser em deixe algú important, per a tots els que han passat, i passaràn per la meua vida per a fer-me millor persona: GRÀCIES.

*“Lo importante es no dejar nunca de hacer
preguntas. No perder jamás la bendita curiosidad”*

(Albert Einstein)

ÍNDICE

“Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”

(Anónimo)

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 11 |
| ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS | 19 |
| RESUMEN / ABSTRACT | 21 |
| INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN | 29 |
| CAPÍTULO I..... | 33 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 35 |
| 1.1 La salud y estilos de vida en la primera adolescencia..... | 35 |
| 1.1.1 El concepto de salud y su evolución histórica..... | 35 |
| 1.1.2 Modelos explicativos-gráficos de la salud..... | 39 |
| 1.1.3 Hábitos, comportamientos y estilos de vida | 45 |
| 1.1.4 La primera adolescencia y los factores condicionantes de los estilos de vida..... | 50 |
| 1.1.5 Valoración de la salud del adolescente y de sus hábitos de vida..... | 73 |
| 1.2 Educación para la salud..... | 98 |
| 1.2.1 Prevención y Promoción de la salud | 101 |
| 1.2.2 Programas de intervención nacionales | 104 |
| 1.2.3 Programas de intervención autonómicos de la Comunidad Valenciana | 111 |
| 1.3 La gamificación como herramienta en la educación para la salud..... | 113 |
| 1.3.1 Conceptualizando la gamificación..... | 113 |
| 1.3.2 Gamificación en el ámbito de la salud | 116 |
| 1.3.3 Gamificación en el ámbito de la educación..... | 120 |
| CAPÍTULO II..... | 125 |
| 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS | 127 |
| 2.1 Objetivos generales del estudio..... | 127 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 127 |

| | |
|---|-----|
| 2.3 Hipótesis del estudio | 129 |
| CAPÍTULO III | 133 |
| 3. MATERIAL Y MÉTODO | 135 |
| 3.1 Diseño del estudio. | 135 |
| 3.2 Muestra del estudio | 137 |
| 3.2.1 Tamaño de la muestra..... | 137 |
| 3.2.2 Selección de la muestra | 138 |
| 3.3 Variables del estudio | 140 |
| 3.3.1 Variable independiente. | 140 |
| 3.3.2 Variables dependientes | 140 |
| 3.4 Material e instrumental..... | 142 |
| 3.4.1 Variables cineantropométricas | 142 |
| 3.4.2 Variables fisiológicas | 143 |
| 3.4.3 Variables de Condición Física..... | 144 |
| 3.4.4 Variables Hábitos de Salud..... | 146 |
| 3.5 Procedimiento..... | 150 |
| 3.5.1 Variables cineantropométricas | 150 |
| 3.5.2 Variables fisiológicas | 154 |
| 3.5.3 Variables de Condición Física..... | 156 |
| 3.5.4 Cuadro resumen variable-instrumental-procedimiento | 161 |
| 3.5.5 Procedimiento..... | 162 |
| 3.6 El programa de intervención | 166 |
| 3.6.1 Objetivos de la Programación Anual basada en Hábitos Saludables . | 166 |
| 3.6.2 Estructura del programa de hábitos saludables..... | 167 |
| 3.7 Tratamiento estadístico..... | 174 |
| CAPÍTULO IV | 177 |
| 4. RESULTADOS | 179 |
| 4.1 Caracterización de la muestra..... | 179 |

| | | |
|-------------------|--|-----|
| 4.2 | Variables cineantropométricas e índices..... | 181 |
| 4.3 | Variables fisiológicas..... | 184 |
| 4.4 | Variables de condición física..... | 187 |
| 4.5 | Variables relacionadas con los hábitos de salud..... | 191 |
| CAPÍTULO V..... | | 197 |
| 5. | DISCUSIÓN..... | 199 |
| 5.1 | Variables cineantropométricas..... | 200 |
| 5.2 | Variables fisiológicas..... | 204 |
| 5.3 | Variables de condición física..... | 206 |
| 5.4 | Variables relacionadas con los hábitos de salud..... | 210 |
| 5.5 | Limitaciones del estudio..... | 214 |
| CAPÍTULO VI..... | | 217 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 219 |
| CAPÍTULO VII..... | | 221 |
| 7. | FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN..... | 223 |
| 8. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 227 |
| 9. | ANEXOS..... | 299 |
| 9.1 | Aprobación Comité Ético..... | 299 |
| 9.2 | Autorización proyecto investigación Conselleria..... | 300 |
| 9.3 | Consentimiento informado..... | 302 |
| 9.4 | Producción científica derivada de la tesis doctoral..... | 304 |

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Resumen de la edad media de los indicadores sexuales primarios y secundarios, mostrándose por sexos..... | 52 |
| Tabla 2. Resumen de las pruebas de condición física desarrolladas en el estudio AVENA..... | 85 |
| Tabla 3. Distintos criterios de definición de la situación de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes..... | 94 |
| Tabla 4. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso para jóvenes..... | 96 |
| Tabla 5. Valoración del porcentaje de grasa..... | 96 |
| Tabla 6. Categorías de videojuegos activos | 120 |
| Tabla 7. Tabla resumen Variable-Material-Procedimiento..... | 161 |
| Tabla 8. Horario CEIP Francisco Candela | 163 |
| Tabla 9. Horario CEIP Primo de Rivera..... | 163 |
| Tabla 10. Calentamiento estandarizado para las pruebas de condición física..... | 164 |
| Tabla 11. Descripción de los retos realizados | 174 |
| Tabla 12. Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables cineantropométricas..... | 182 |
| Tabla 13. Porcentaje de niños con un IMC normal, con sobrepeso u obesidad antes y después de la intervención según la clasificación del estudio enKid | 183 |
| Tabla 14. Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables fisiológicas..... | 184 |
| Tabla 15. Porcentaje de niños normotenso, con prehipertensión o hipertensión antes y después de la intervención..... | 186 |
| Tabla 16. Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables de condición física..... | 187 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 17. Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables relacionadas con los hábitos de salud..... | 191 |
| Tabla 18. Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para los Indicadores de las variables relacionadas con los hábitos de salud en formato tiempo. | 194 |
| Tabla 19. Porcentaje de niños en los diferentes indicadores de IHS mediante la clasificación descrita por la OMS para la práctica de Actividad Física, de Li et al. para el sueño y de McVeigh & Meiring para las horas de sedentarismo. | 195 |

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1.</i> El continuum de la salud. Adaptado de Bruhn et al. (1977)..... | 40 |
| <i>Figura 2.</i> Modelo de Catford. Adaptado de Catford (1983) | 40 |
| <i>Figura 3.</i> Modelo unidimensional del concepto de salud de Terris. Adaptado de Terris (1987) | 41 |
| <i>Figura 4.</i> Modelo bidimensional del concepto de salud. Adaptado de Lorenz et al. (1981) | 41 |
| <i>Figura 5.</i> Modelo cíclico. Adaptado de Downie et al. (1990)..... | 42 |
| <i>Figura 6.</i> Modelo de cubo de la salud. Adaptado de Martínez-de-Haro et al. (2011) ... | 43 |
| <i>Figura 7.</i> Modelo de Determinantes de salud. Adaptado de Lalonde (1974). | 44 |
| <i>Figura 8.</i> Comparativa entre estilo de vida saludable y estilo de vida no saludable. Alrededor se pueden observar los hábitos más importantes que conforman estos estilos de vida (Elaboración propia). | 49 |
| <i>Figura 9.</i> La obesidad como enfermedad multifactorial. Adaptado de Lecube et al. (2017) | 54 |
| <i>Figura 10.</i> Pirámide de la Estrategia NAOS. Adaptado de AECOSAN (2005) | 58 |
| <i>Figura 11.</i> Pirámide de actividad física y deporte. Adaptado de Veiga & Martinez (2007) | 59 |
| <i>Figura 12.</i> Propuesta de dieta mediterránea para la población italiana. Adaptado de D'Alessandro y De Pergola (2014). | 66 |
| <i>Figura 13.</i> Dos caras de la pirámide alimentaria para niños y adolescentes. Adaptado de González-Gross, Gomez, Valtueña, Ortiz, y Meléndez (2008)..... | 67 |
| <i>Figura 14.</i> Percentiles de PA (mmHg) para adolescentes varones según edad y percentil de talla. Adaptado de De la Cerda y Herrero (2014)..... | 80 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 15.</i> Percentiles de PA (mmHg) para adolescentes mujeres según edad y percentil de talla. Adaptado de De la Cerda y Herrero (2014)..... | 80 |
| <i>Figura 16.</i> Esquema del diseño del estudio..... | 136 |
| <i>Figura 17.</i> Medidas del cajón para la prueba de flexibilidad de la cadena posterior. Adaptado de Nebot (2015). | 145 |
| <i>Figura 18.</i> Procedimiento de la Course-Navette. Adaptado de Nebot (2015)..... | 145 |
| <i>Figura 19.</i> Postura para la medición de la talla. Adaptado de Stewart et al. (2011).... | 151 |
| <i>Figura 20.</i> Medición pliegue tricipital. | 152 |
| <i>Figura 21.</i> Medición presión arterial..... | 154 |
| <i>Figura 22.</i> Alumna realizando la prueba de velocidad-agilidad (5x10m). | 156 |
| <i>Figura 23.</i> Alumno realizando la prueba de salto. | 157 |
| <i>Figura 24.</i> Ejecución de la prueba de flexibilidad de la cadena posterior. | 158 |
| <i>Figura 25.</i> Alumnos realizando la prueba Course-Navette..... | 159 |
| <i>Figura 26.</i> Ejemplo de informe que se entregó a cada alumno. | 166 |
| <i>Figura 27.</i> Los 4 elementos principales de la PAHS. | 168 |
| <i>Figura 28.</i> Trabajos realizados durante el curso. A) Parque saludable diseñado por unos alumnos (trabajo grupal). B) Cómic realizado por un alumno. | 170 |
| <i>Figura 29.</i> Índice y ejemplo de ficha del cuadernillo del alumno..... | 171 |
| <i>Figura 30.</i> Positivos y negativos ClassDojo. | 173 |
| <i>Figura 31.</i> Diagrama de flujo de participantes en las diferentes fases del estudio según guía Consort..... | 180 |
| <i>Figura 32.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la Tensión Arterial Sistólica. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 185 |
| <i>Figura 33.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la frecuencia cardiaca. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 185 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 34.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del Test de Velocidad-Agilidad. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 188 |
| <i>Figura 35.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la prueba de flexión de tronco en posición sedente. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 189 |
| <i>Figura 36.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 189 |
| <i>Figura 37.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del test de Course-Navette. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 190 |
| <i>Figura 38.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la Sub-Escala de los Hábitos Alimentarios en Niños. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 192 |
| <i>Figura 39.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas para el Indicador de Hábitos de Actividad Física. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 193 |
| <i>Figura 40.</i> Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas para el Indicador de Hábitos de Sueño. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$ | 193 |

ÍNDICE DE SIGLAS Y
ACRÓNIMOS

ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | | | |
|-------|--|----------------------|--|
| ANT | Antropometría | AF | Actividad Física |
| CCAA | Comunidades Autónomas | CN | Course-Navette |
| FCA | Frecuencia Consumo Alimentos | FEI | Test de fuerza explosiva extremidades inferiores |
| FT | Prueba de Flexión de Tronco en posición sedente | GC | Grupo Control |
| GE | Grupo Experimental | IHAF | Indicador de Hábitos de Actividad Física |
| IHS | Indicador Hábitos Saludables | IHSE | Indicador Hábitos de Sedentarismo |
| IHSU | Indicador Hábitos de Sueño | IMC | Índice de Masa Corporal |
| IS | Indicador de hábitos de Sueño | MBR | Energía Basal en Reposo |
| OG | Objetivo General | OE | Objetivo Específico |
| OMS | Organización Mundial de la Salud | PA | Presión Arterial |
| PAHS | Programación Anual basada en Hábitos Saludables. | PDC | Perímetro de Cintura |
| PER | Pulsaciones En Reposo | PMG | Porcentaje Materia Grasa |
| PSE | Pliegue Subescapular | PT | Pliegue Tricipital |
| SEHAN | Subescala de Hábitos Alimentarios | SIS | Sumatorio de los Indicadores de Salud |
| TAD | Tensión Arterial Diastólica | TCN | Test Course-Navette |
| TAS | Tensión Arterial Sistólica | TVA | Test Velocidad Agilidad |
| VHA | Valoración Hábitos Alimentarios | VO ₂ máx. | Volumen de consumo máximo de oxígeno |

RESUMEN / ABSTRACT

RESUMEN

RESUMEN

Actualmente se observa un aumento en las tasas de sobrepeso y obesidad tanto a nivel nacional como a nivel mundial. Los hábitos de salud más relacionados con ese aumento de peso serían una escasa práctica de ejercicio físico, una mala alimentación y un escaso descanso nocturno.

Por un lado el descanso adecuado se trata de un proceso restaurativo, modulador de la función neuroendocrina y del metabolismo. Un déficit de este está relacionado con una desregulación metabólica y hormonal que favorecería a la aparición de la obesidad. Por otra lado, una alimentación desequilibrada no aporta la energía y nutrientes necesarios y también está relacionada con la obesidad. De forma similar, una escasa práctica de ejercicio físico hace que los niños no tengan niveles óptimos de condición física, lo que está relacionado con la aparición de enfermedades cerebrovasculares en el futuro.

En base a ello se ha diseñado una programación anual para la asignatura de Educación Física basada en hábitos saludables y utilizando la gamificación, con el objetivo de valorar los efectos del programa sobre las conductas de salud de los escolares.

La muestra estuvo formada por 149 escolares de 5º y 6º de Educación Primaria que se dividieron en Grupo Control (GC; n=72) que continuaron con su rutina, y Grupo Experimental (GE; n=77) que participaron en la Programación Anual de Hábitos Saludables (PAHS). La PAHS se impartió 3 veces a la semana durante 8 meses y se complementó con diversas actividades a través de la aplicación ClassDojo.

Las variables analizadas fueron cineantropométricas (pliegue subescapular, pliegue tricípital, el IMC, el perímetro de cintura y el porcentaje de masa grasa), fisiológicas (presión arterial, pulsaciones en reposo y VO₂ máx.), condición física (agilidad, flexibilidad, potencia de piernas y capacidad cardiorrespiratoria) y hábitos de salud (indicador de alimentación saludable, indicador de actividad física, indicador de hábitos de sedentarismo e indicador de hábitos de sueño).

Tras analizar los resultados se observaron cambios significativos ($p < .05$) en la tensión arterial sistólica, en las pulsaciones en reposo, en todas las variables de condición física, el indicador de alimentación saludable, el indicador de hábitos de sueño y el indicador de actividad física.

Estos resultados nos permiten concluir que la PAHS es un programa que permite mejorar los hábitos de los adolescentes en una etapa de teórico empeoramiento, mejorando el nivel de condición física y los hábitos de salud, con la importancia que tiene en una etapa en la que se consolidan hábitos que tienden a perpetuarse en la edad adulta.

PALABRAS CLAVE: promoción de la salud, ejercicio físico, hábitos saludables, salud escolar, gamificación, nutrición.

ABSTRACT

Currently, nationally and worldwide, we can see an increase on the overweight and obesity levels because of the bad healthy habits of the population. We could state that the lack of exercise alongside with a lack of sleep and a bad nourishment, are the key factors for it.

An adequate rest is a restorative and modulator process of the neuroendocrine function and metabolism, relating a lack of this with a metabolic and hormonal deregulation, which will increase the appearance of obesity. On the other hand, an unbalanced intake of food does not give the body the necessary energy and nutrients, and it is linked with obesity as well. Likewise, a little amount of physical activity will lead to weak levels of highest standards of physical condition, which may be related to cardiovascular illnesses in the future.

Based on this, an annual scheme of work for the subject Physical and Health Education has been created based on healthy habits and using gamification. The aim is to verify the effects of the programme on the health lifestyles of the students.

The analysis was undertaken with 149 students from Year 6 and 7 divided into different groups. Control Group (CG; n=72), which carried out with their routine and the Experimental Group (EG; n=77), who participated on the Annual Programme of Healthy Habits (APHA). The APHA was delivered 3 times a week during 8 months with the support of a variety of activities using ClassDojo.

The variables that were analysed were the cineantropometrics (subscapularis fold, tricipital fold, BMI, the perimeter of the waist and the percentage of fat mass), the physiologic (arterial pressure, resting heart rate and VO₂ max.), the physical condition (agility, flexibility, legs strength and the cardiorespiratory capacity) and finally, the

healthy habits one (food intake indicator, physical activity indicator, sedentary indicator and the night's rest indicator).

After analysing the results we could see some important changes ($p < .05$) on the systolic arterial tension, on the resting heart rate, in all the physical condition variables, the healthy nutrition indicator, the sleep indicator and finally, the physical activity one.

With this results we could conclude that, the APHA is a programme that allow us to improve the healthy habits on adolescents in a period of deterioration, improving the physical condition level and the healthy routines, without bearing in mind that this is a period when the healthy practices are consolidated and tend to be perpetuated later on the adult life.

KEYWORDS: health promotion, physical exercise, healthy habits, school health, gamification, nutrition.

INTRODUCCIÓN
Y JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La salud es un derecho esencial y necesario para el conjunto de la sociedad y actualmente se ha convertido en un objetivo prioritario de los países desarrollados, posiblemente por unos hábitos de vida cada vez más urbanizados, que según autores como González-Gross y Meléndez (2013) nos están llevando hacia una pérdida paulatina de los hábitos saludables. Esto se concreta con un aumento de las tasas de sobrepeso y obesidad de forma generalizada en todo el mundo, reconociéndose actualmente el exceso de peso como uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial (Davies & Mullan, 2014).

Centrando el problema en nuestro país, la propia Constitución Española, en su artículo 43, afirma que los poderes públicos deben potenciar y promocionar los estilos de vida saludables. Por desgracia, en la sociedad española se repiten los patrones del resto de países desarrollados con un aumento de la obesidad y del sobrepeso conforme pasan los años. Si atendemos a la población adulta española, se obtienen datos similares, tal y como muestran los últimos estudios con una prevalencia del 39,9% de sobrepeso y de 21,6% de obesidad en adultos de 25 a 64 años (Aranceta-Bartrina, Pérez-Rodrigo, Alberdi-Aresti, Ramos-Carrera, & Lázaro-Masedo, 2016). En base a la última publicación científica sobre los niños españoles, desarrollada en 2012 y que evalúa la población de 8 a 13 años, se obtiene que un 30,7% los niños padecen sobrepeso, y que un 14,7% ya padecen obesidad (Sánchez-Cruz, Jiménez-Moleón, Fernández-Quesada, & Sánchez, 2013), es decir, la mitad los niños españoles posee exceso de peso.

A pesar de las diferentes acciones emprendidas en todo el mundo para detener el aumento excesivo de peso (sobre todo en los países desarrollados), parece no existir consenso acerca de la eficiencia de las mismas. Autores como Olmedillas y Vicente-

Rodríguez (2017) señalan que existe una tendencia a la estabilización de estas cifras, mientras que Brisbois, Farmer y McCargar (2012) inciden en que existen pocas evidencias de que se haya llegado a una meseta en esta problemática. En esta misma línea autores como Webber et al. (2014) advierten que según su estudio de predicción para el año 2030, tres de cada cuatro adultos europeos tendrá exceso de peso.

De acuerdo a lo anterior, diversos autores ya han informado que es de vital importancia modificar las conductas relacionadas con el sobrepeso y la obesidad en edades tempranas, debido a que la gran mayoría de las mismas se transfieren a la edad adulta (Castellano, Narula, Castillo, & Fuster, 2014; Telama, 2009), siendo la prevención la mejor forma para tratar la obesidad (Van Dijk et al., 2015).

Es por ello, que desde la línea de investigación de Actividad Física y Calidad de Vida de la Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir” se lleva trabajando en la promoción de hábitos saludables en escolares desde el año 2011, cuando se puso en marcha el Programa de Hábitos Saludables que queda reflejado en la tesis de Nebot (2015). Este programa se realizaba en horario extraescolar, buscando promover los hábitos saludables en toda la comunidad educativa, partiendo de la escuela e introduciendo a las familias y al resto de la comunidad educativa. Tras el éxito alcanzado en este, se decidió adaptarlo a nivel curricular para introducirlo en la asignatura de Educación Física con el objetivo de que todos los niños pudieran beneficiarse de él. En este caso el programa pasó a denominarse Programación Anual basada en Hábitos Saludables (PAHS) y es el objeto del presente trabajo.

La memoria de la investigación realizada durante estos 3 años se estructura en VII capítulos. En el capítulo I se realizará un recorrido por toda la bibliografía consultada previamente de realizar la investigación. Seguidamente, en el capítulo II se

enumerarán los objetivos e hipótesis en base a la bibliografía referenciada. Por lo que respecta al capítulo III, se describen los materiales y métodos que se han utilizado en la investigación, siendo seleccionados después de valorar los diferentes materiales en el capítulo I. Ya en el capítulo IV se muestran los resultados obtenidos en la investigación, realizándose la discusión de estos en base a la bibliografía existente en el capítulo V. Posteriormente en el capítulo VI se detallarán las conclusiones a las cuales se ha llegado tras el estudio. Finalmente en el capítulo VII se comentarán posibles futuras líneas de investigación, seguidamente se mostrarán las referencias bibliográficas utilizadas en este trabajo, y finalmente se adjuntarán los anexos que son importantes para facilitar la comprensión de la presente tesis doctoral.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

“Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes”

(Isaac Newton)

1. MARCO TEÓRICO

El marco teórico se divide en tres apartados, el primero hace referencia a la salud y los estilos de vida. En este primer punto conceptualizaremos la salud, seguidamente la primera adolescencia y finalizaremos con los diferentes métodos de evaluar la salud en este rango etario.

En el segundo apartado se estudiarán las diferentes maneras de fomentar la salud, junto con las actuaciones e investigaciones que se han realizado a nivel nacional y autonómico para fomentar la salud.

Finalmente, en el último apartado se analizará la gamificación y su funcionamiento.

1.1 La salud y estilos de vida en la primera adolescencia

1.1.1 El concepto de salud y su evolución histórica

El concepto de salud ha ido experimentando grandes cambios en los últimos años, pasando de tener un carácter negativo y reduccionista, a uno positivo e integrador (Bennassar, 2012; Rojas, 2004).

Si nos remontamos a 1848, el médico Rudolf Virchow llegó a la conclusión de que los factores socioeconómicos y las políticas eran determinantes en la salud, y no el tratamiento médico como se había pensado hasta el momento, debido a que cuando hay tratamiento ya está presente la enfermedad (Ponte-Mittelbrunn, 2008; Walter & Scott, 2017). Esto lo observó gracias a que el gobierno alemán de Bismarck le solicitó un plan para estudiar la fiebre tifoidea en Prusia (Reino Alemán), y éste estableció una clara

asociación entre las condiciones de vida y la enfermedad. En una línea similar, en el primer tercio del siglo XX, el médico escocés Thomas McKeown demostró empíricamente que la reducción de enfermedades infecciosas era el resultado de medidas sociales y sanitarias, y no de tratamientos médicos (Ponte-Mittelbrunn, 2008; Restrepo & Málaga, 2001).

Posteriormente encontramos la figura de Henry Sigerist, que es considerado como el precursor de las “Escuelas Saludables”. Y es que a principios de la década de los 40 afirmó que la escuela es una de las instituciones más importantes de salud pública (Restrepo & Málaga, 2001). También fue uno de los mayores impulsores de la definición realizada por la OMS, que modificaría el concepto de salud pasando de un carácter negativo y reduccionista, hacia uno más positivo e integrador. De este modo, y en base a las aportaciones de Sigerist, el concepto inicial de salud, basado en la ausencia de enfermedad, incapacidad o invalidez varió pasando a definirse la Salud según la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS y WHO cuando corresponda a trabajos en inglés) como “*el estado completo de bienestar físico, mental y social*” (OMS ,1946), empezando a trascender del binomio salud-enfermedad.

Ya en 1975, Milton Terris propuso modificar la definición de salud de la OMS, evitando el adjetivo de “completo” definiendo la salud como “*un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento y no únicamente la ausencia de malestar o enfermedad*” (Terris, 1975). Esto era debido a que daba un carácter utópico a la definición, y decidió enlazar el concepto de bienestar al de la capacidad de funcionamiento, pudiendo así realizar una medición del grado de salud. Con estas modificaciones se establecieron unas bases para pasar de un concepto estático a otro dinámico.

Tres años más tarde, en 1978, dos organizaciones dependientes de la Organización de las Naciones Unidas (en adelante ONU), la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (en adelante UNICEF), celebraron el Congreso en Alma Ata (Kazajstán) sobre salud, que fue apoyado por 134 países. En este congreso, la salud fue asumida como un derecho humano, y se estableció el eslogan de “salud para todos en el año 2000”. Por a su carácter reivindicador, Ponte-Mittelbrunn (2008) critica la falta de referencias sobre salud ambiental y sostenible, y sobre la necesidad de cambiar las conductas para promover la salud.

En 1982, Thomas McKeown, que había observado todo el cambio de paradigma en su vida afirmó que *“El progreso de la salud en los tres últimos siglos se debió esencialmente al suministro de alimentos, la protección contra los accidentes y la limitación del número de individuos; la ciencia médica y los servicios aportaron (...) un control de los riesgos, por medio de la inmunización y el tratamiento”* (McKeown, 1982). Se puede observar como desde Virchow hasta McKeown se ha producido un enorme cambio en el concepto que se tenía de la salud, buscando la prevención como solución al problema y no la solución a la enfermedad.

Ya en 1986, se llevó a cabo la *“Primera Conferencia Internacional de Promoción de la Salud”*, en la que se elaboró la Carta de Ottawa. Esta pedía una revisión a la definición de la OMS readaptándola a la cultura, avances científicos y tecnológicos (WHO, 1986) por medio de una formulación más dinámica, entendiéndose la salud como un concepto variable conforme pasa el tiempo. La carta de Ottawa fue clave para la comprensión holística de la salud ya que puso de manifiesto la relación que existe entre las condiciones sociales y económicas, el entorno físico, los estilos de vida individuales y la salud. Es por ello que la salud fue vista por la OMS como un recurso para la vida diaria y no como un objetivo de la vida, siendo un concepto

positivo que enfatizó los recursos sociales, personales y las capacidades físicas (WHO, 1998).

Posteriormente, a finales del siglo XX, Perea (1992) establece que *“la salud es un conjunto de condiciones y calidad de vida que permite a la persona desarrollar y ejercer todas sus facultades en armonía y relación con su propio entorno”*. Analizando en profundidad esta definición se entiende que las condiciones y calidad de vida se manifiestan desde el nacimiento, por lo que es importante entender que la salud se desarrolla en el entorno desde el primer momento de vida, siendo este todo un condicionante para tener una buena salud.

Tres años más tarde, Rodríguez-Marín (1995) afirmó que la salud *“ha de ser entendida de una forma más positiva, como un proceso por el cual el hombre desarrolla al máximo sus capacidades actuales y potenciales, tendiendo a la plenitud de su autorrealización como entidad personal y como entidad social.”* Este autor entiende también la salud, de la misma manera que la carta de Ottawa, como algo variable y no solamente como la ausencia de enfermedades, y obteniendo el máximo de su capacidad física, mental y en las relaciones sociales. Otros autores como Marcos-Becerro (1995) también incluyen en su definición que la salud no es valorada cuando se posee una buena salud: *“la salud es un bien, el cual suele ser poco apreciado hasta que se pierde, pero muy deseado cuando se carece de él”*.

Entre las definiciones más actuales, podemos encontrar las que proponen como punto de partida que la salud *“es la capacidad de adaptación y autogestión, buscando conceptualizar la salud humana como un conjunto de características y dimensiones dinámicas que pueden medirse”* (Huber et al., 2011). Con esta definición ya no se contribuye de forma involuntaria a la medicalización de la sociedad, debido a que el

requisito de salud completa: “dejaría a la mayoría de nosotros poco saludables la mayor parte del tiempo” (Smith, 2008).

La OMS, en el presente siglo ya modifica su definición inicial pasando a definir este término como “el estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 2014). Con esta definición se podría afirmar que la OMS llega por fin a un punto mucho más integrador y positivo que la realizada a mitad del siglo XX.

Tras este breve recorrido por la evolución del término de la salud y sus observaciones, podemos llegar a la conclusión de que en la época actual debemos de entender la salud en su verdadera dimensión holística e integradora, en una nueva perspectiva epistemológica sin perder el carácter positivista e integrador, aunque debemos entender la salud como un concepto variable a lo largo del tiempo y lugar.

1.1.2 Modelos explicativos-gráficos de la salud

Tras el breve recorrido histórico por el concepto de la salud, es importante profundizar en los modelos gráficos de la salud que nos ayudan a acabar de entender la evolución del concepto de salud.

Los modelos de salud iniciales fueron lineales. El primer modelo que encontramos es el de Bruhn, Cordova, Williams y Fuentes (1977), llamado “*El continuum de la salud*”. En este modelo se plantea una línea en la cual en un extremo se encuentra el bienestar y en el otro extremo la enfermedad. A través de estas dos líneas transcurren una serie de “estados” como se puede observar en la figura 1.

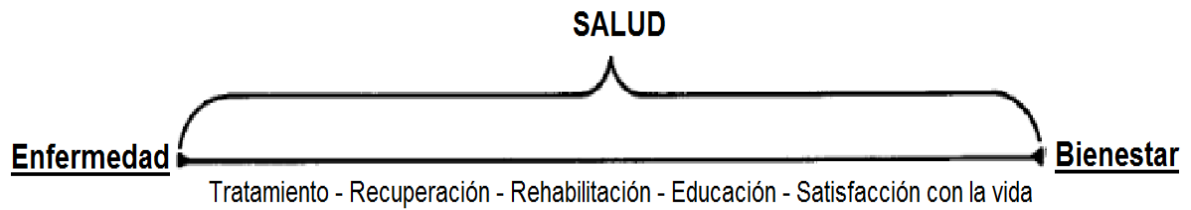


Figura 1. El continuum de la salud. Adaptado de Bruhn et al. (1977)

Más tarde se describieron los modelos lineales de Catford (1983) y Terris (1987). Catford añadió una simple línea horizontal en la que se graduaba a un extremo “*mala salud*” y al otro “*bienestar*” (Figura 2). Este explicó que existían diversos rangos dentro de esta línea, en el cual partiendo del estado más positivo al más negativo serían los siguientes: bienestar, riesgo minimizado, sólo factores de riesgo, desórdenes asintomáticos, síntoma de desorden, daño, discapacidad, minusvalía y muerte (Martínez-de-Haro et al., 2011).

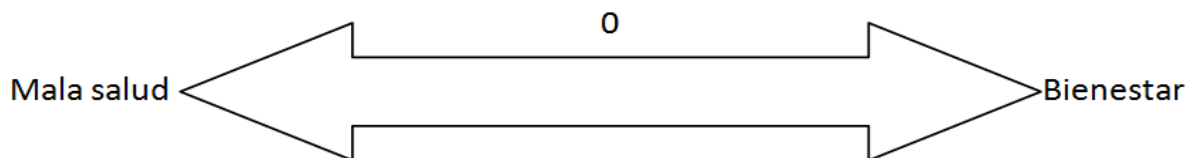


Figura 2. Modelo de Catford. Adaptado de Catford (1983)

Terris de manera similar, desarrolló un gráfico simple en el que se diferenciaba entre enfermedad y salud a través de una recta (Figura 3) pero añadió una zona neutra en el centro. De esta forma, se hablaba de *salud positiva* cuando se mostraba una tendencia hacia la salud, y de *pérdida de salud* cuando la tendencia era hacia la muerte.

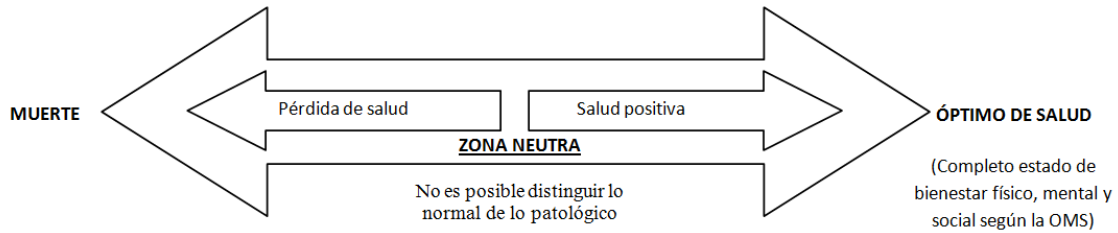


Figura 3. Modelo unidimensional del concepto de salud de Terris. Adaptado de Terris (1987)

Por otra parte, Lorenz, Davis, Manderscheid y Elkes (1981) basándose en el primer modelo de Bruhn et al. (1977), desarrollaron por primera vez un gráfico bidimensional, dónde se encuentran dos ejes, el eje “X” e “Y” (Figura 4).

En el “eje X” en el extremo derecho estaría “no enfermo” y en el extremo izquierdo “enfermo”. En la parte superior del “eje Y” aparecería “bienestar” y en la parte inferior “malestar”. A partir de esta gráfica se describen 4 categorías: “ x^1 =bien; x^2 = enfermo; x^3 =bien pero preocupado; x^4 = Enfermo asintomático”. Este modelo bidimensional aporta por primera vez el concepto psicológico (eje Y), mostrando que pueden existir personas asintomáticas, que tienen una enfermedad pero no son conscientes o no lo muestran como deberían.

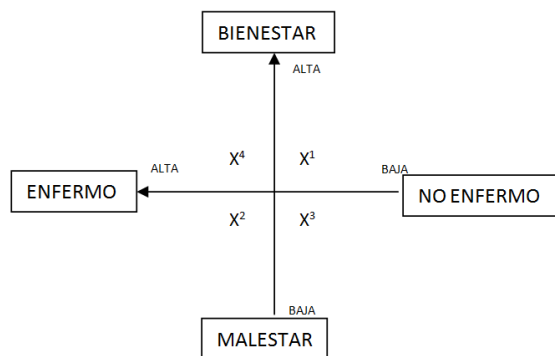


Figura 4. Modelo bidimensional del concepto de salud. Adaptado de Lorenz et al. (1981)

A principios de la década de los 90, Downie, Fyfe y Tannahill (1990) propusieron un modelo cíclico, basándose en el modelo lineal de Catford (1983). Este modelo presentaba en el centro un esquema que relacionaba los aspectos físicos, mentales y sociales. Consistía en un círculo con estos aspectos, y en dos extremos de este círculo la salud negativa y en el contrario la positiva (Figura 5).

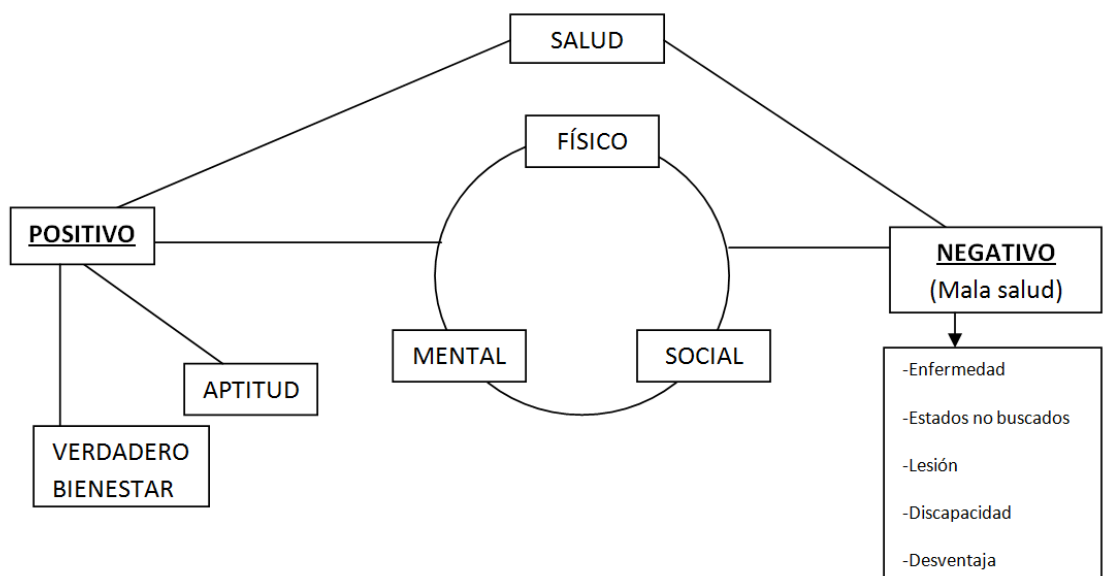


Figura 5. Modelo cíclico. Adaptado de Downie et al. (1990)

Ya en el presente siglo, otros autores postulan la salud desde una perspectiva global, la cual posee tres dimensiones: biológica, psicológica y social (Vallés, Aguado, & Rodríguez, 2014). De ahí se obtiene “el cubo de salud” (Figura 6) compuesto por estas tres dimensiones (Martínez-de-Haro et al., 2011).

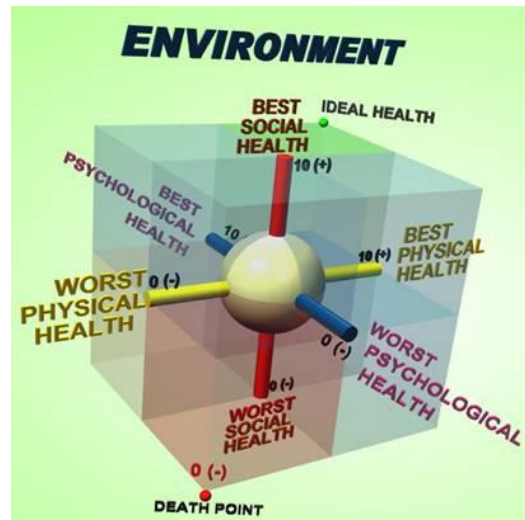


Figura 6. Modelo de cubo de la salud. Adaptado de Martínez-de-Haro et al. (2011)

Este modelo se propuso para sustituir a los anteriores ya que no servían para evaluar la situación de la persona con respecto a su salud, ni el efecto de la actividad física sobre esta. Tiene como objetivo mostrar un sistema gráfico de la ubicación y evolución de las personas según su salud en relación a la actividad física. De esta manera muestra gráficamente los riesgos de la actividad física en detrimento de la salud, su posible prevención y la influencia del ambiente.

Por otra parte, y para finalizar este apartado, es conveniente hacer referencia al informe desarrollado por Marc Lalonde (ex ministro de Sanidad Canadiense) titulado “*A new perspective on the health of Canadians*”. En este informe se afirma que un gran número de muertes prematuras y de incapacidades podrían ser prevenidas (Lalonde, 1974). A partir de este informe, Lalonde propuso su modelo de determinantes de la salud (Figura 7). Este modelo defiende que la salud está determinada por 4 grandes bloques: la biología, el medio ambiente, los estilos de vida y el sistema de cuidados de salud.

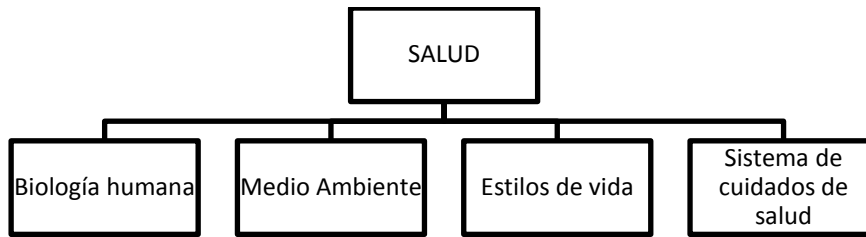


Figura 7. Modelo de Determinantes de salud. Adaptado de Lalonde (1974)

El primer determinante, la biología humana estaría condicionada por la constitución, el crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento.

El medio ambiente haría referencia a la contaminación física, química, biológica, psicosocial y sociocultural. Esto es debido a que el comportamiento individual y/o colectivo puede originar un número de patologías, por lo que un control de sus efectos reduce la proporción de enfermedad y mortalidad.

Atendiendo a los estilos de vida, estos pueden ser saludables o de riesgo. Debemos tener en cuenta que determinadas conductas de riesgo influyen negativamente en la salud, y que el sujeto podría ejercer de forma voluntaria un control sobre estos.

Finalmente, el sistema de cuidados de salud serían los beneficios de las intervenciones preventivas y terapéuticas de la asistencia sanitaria.

Numerosos estudios efectuados en Estados Unidos y Europa después de la aparición del informe Lalonde han confirmado la importancia de los estilos de vida como determinantes de la salud en los países desarrollados y en vías de desarrollo (Hancock, 1986; Irvine, Elliott, Wallace, & Crombie, 2006). Es por ello, que tras observar las diferentes formas de entender la salud, bien de forma conceptual o mediante modelos explicativos, se llega a la conclusión de que los diferentes estilos de vida y hábitos son fundamentales en la determinación de una salud positiva o negativa.

Aunque se ha hablado de ellos a raíz del informe Lalonde, en el siguiente apartado se profundizará sobre los conceptos de hábitos, comportamientos y estilos de vida.

1.1.3 Hábitos, comportamientos y estilos de vida

El comportamiento humano juega un papel esencial en las principales causas de muerte y discapacidad, así como en su prevención y atenuación (Murphy, 2005). Estos comportamientos, tras ser repetidos en el tiempo generan hábitos. Por hábitos entendemos *“el modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas”* (RAE, 2017).

Atendiendo a los hábitos que se consideran favorables para la salud, se contempla una actividad física adecuada, el descanso y una alimentación equilibrada (Córdoba et al., 2012, 2016), entre otros. Por lo que respecta a los hábitos que no son favorables para la salud, se han señalado como algunos de los más importantes el no participar en programas de promoción de la salud, incumplir las instrucciones médicas y utilizar de forma inadecuada los servicios de salud (Sanabria-Ferrand, Gonzalez, Luis, Urrego, & Diana, 2007). Se debe tener en cuenta que los hábitos adquiridos en las edades más tempranas se transfieren a la edad adulta, siendo la sociedad actual un entorno poco favorable dónde adquirir un estilo de vida saludable (Castellano, Narula, Castillo, & Fuster, 2014).

Es aquí donde entraría un nuevo concepto que engloba al hábito, el concepto de estilo de vida, que se podría definir como *“el conjunto de pautas y hábitos comportamentales cotidianos de una persona, que mantenidos en el tiempo pueden constituirse en dimensiones de riesgo o de seguridad dependiendo de su naturaleza”* (Sánchez & De Luna, 2015). A esta definición podríamos añadir que se basa en

“patrones de comportamiento identificables, determinados por la interacción entre las características personales individuales, interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y ambientales” (Bennassar, 2012). En definitiva, y realizando una definición conceptual basándonos en las dos anteriores, podríamos decir que el estilo de vida es el conjunto de pautas y hábitos comportamentales que vienen determinados por la interacción entre las características personales individuales, sociales, socioeconómicas y ambientales. Para ello se deben conocer los diferentes factores que influyen en los hábitos y estilos de vida.

Atendiendo a los factores que marcan el crecimiento de un hábito, según Vilchez (2007) encontramos:

- El número de repeticiones, dado que cada repetición fortalece la interacción del estímulo. A un mayor número de repeticiones se obtendrá una mayor interacción.
- La duración de las repeticiones en el tiempo; debido a que un estímulo de una duración excesivamente larga, provoca que se debiliten las ganas de repetirlo de nuevo, por estar relacionado con el cansancio extremo (como por ejemplo comer la misma ensalada todos los días de la semana pensando que esto puede ser saludable), mientras que un estímulo de duración excesivamente corta (como realizar solo una ingesta saludable a la semana), por su disolución en el tiempo, provoca que no existan efectos significativos.
- Su progresión. Este factor indica que el estímulo debe de ser incorporado paulatinamente, e ir agregando elementos nuevos poco a poco. Por ejemplo, en una familia con un bajo consumo de frutas y verduras, ir

progresivamente incorporándolas a la dieta hasta conseguir que forme parte de ésta.

- Interés: Debemos de conseguir que resulte interesante y para ello hemos de conseguir transmitir que son favorables para la persona explicando el porqué. Un claro ejemplo es que se muestre un interés por alimentarse de forma saludable por todos los beneficios que conlleva.
- Éxito: El placer que se asocia con ir consiguiendo metas. Para ello se deben de marcar objetivos realistas y progresivos, consiguiendo así su obtención y motivación. Con este propósito se deben de mostrar las mejoras que se consiguen, como por ejemplo a nivel del IMC, a nivel cardiovascular, disminuyendo o manteniendo el tejido adiposo, etc. Esto se puede realizar mediante análisis antropométricos, sanguíneos...

Una vez observados los factores de crecimiento de un hábito, cabe destacar que desde el paradigma biomédico se culpabiliza en exceso a los ciudadanos en su pérdida de salud, debido a que se coloca al sujeto en la responsabilidad de su enfermedad. Esto es un error porque si la salud ha de mejorarse permitiendo a los individuos cambiar su estilo de vida, la acción debe ir dirigida no solamente al individuo, sino a todas las condiciones sociales de vida que interactúan para producir y mantener esos patrones de comportamiento (Bennassar, 2012).

Por otra parte, los factores que determinan el estilo de vida según Mendoza, Sagrera y Batista (1994) son:

- Las características individuales, genéticas o adquiridas.
- Las características del entorno microsocial en que se desarrolla el individuo (vivienda, familia y escuela).

- Los factores macrosociales (el sistema social, la cultura predominante, los medios de comunicación, etc.).
- Y el medio físico geográfico.

Una gran mayoría de estos factores vienen determinados al nacer, aunque es el individuo el que tiene la posibilidad de elegir de entre los más saludables para mejorar su calidad de vida. Entendiéndose este término como *“la percepción de la persona sobre su habilidad para funcionar bien en las actividades cotidianas, incluyendo el bienestar físico y psicológico, la actividad social y el ocio, y una satisfacción con la vida en general”* (Arévalo, Quintero, Sánchez, & Palacios, 2015). Tras esta definición, se debe remarcar que la calidad de vida de una persona no tiene por que relacionarse con un estilo de vida saludable. Esto quiere decir que una persona puede adquirir un bienestar físico y psicológico mediante estilos de vida no saludables.

En base a ello y para poder comprender lo anterior, se podría afirmar que la utilización del tiempo de ocio de una persona podría ser preferir utilizar su tiempo libre para practicar actividad física o para ver la televisión mientras toma unos *snacks*, estando el primer ejemplo claramente relacionado con un estilo de vida saludable, y no contribuyéndose al mismo el segundo caso, pero obteniéndose una buena percepción de calidad de vida en ambos. Y es que en su globalidad los estilos de vida saludables tienen una relación directa con la mejora de la salud (Córdoba et al., 2016; Medina, Aguilar, & Solé-Sedeño, 2014), y son aquellos que en la práctica ayudan a añadir años a la vida y vida a los años, como también disminuyen la probabilidad de aparición de enfermedades (Vilchez, 2007; WHO, 1998).

A pesar de que no existe un solo estilo de vida ideal, diversos autores (Chomistek et al., 2015; Henthoi & Singh, 2017; Li et al., 2017) sí identifican una

conducta como saludable (como por ejemplo la práctica de ejercicio físico) o como no saludable (como el consumo de alcohol). Además, existe una amplia evidencia de correlación entre los estilos de vida saludables y la disminución de las principales enfermedades crónicas y mortalidad por cualquier causa (Shimizu, Bouchard, & Mavriplis, 2016). Es por ello que un estilo de vida saludable tiene una gran repercusión en la salud de la persona (Figura 8).

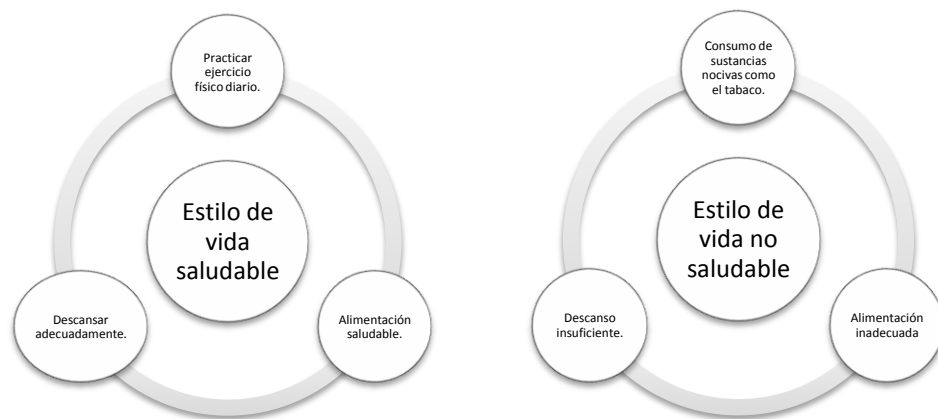


Figura 8. Comparativa entre estilo de vida saludable y estilo de vida no saludable. Alrededor se pueden observar los hábitos más importantes que conforman estos estilos de vida (Elaboración propia)

En conclusión, se podría sintetizar apuntando que la suma de los hábitos de vida junto con otras actuaciones y conductas diarias, conforman el estilo de vida de una persona.

Para poder conocer como influenciar en los estilos de vida, se han detallado en el siguiente punto los factores condicionantes del estilo de vida en la población objeto de estudio de la presente tesis doctoral, la adolescencia temprana.

1.1.4 La primera adolescencia y los factores condicionantes de los estilos de vida

Antes de profundizar en los factores condicionantes de los estilos de vida, se debe matizar que existen diferentes etapas que comprenden el desarrollo humano desde su nacimiento a su fallecimiento. En particular, este trabajo centra la atención sobre la adolescencia, como periodo de la vida que viene delimitado entre la niñez y la adultez (Mesa, 2017) y que según la OMS (1997) y UNICEF (2012), comprendería a los jóvenes con edades de entre los 10 y los 19 años.

A partir de haber delimitado etariamente el periodo de la adolescencia, cabe señalar que existen distintas clasificaciones para subdividir la adolescencia en función de la fuente a la que atendamos. Autores como Moreno (2003) y Sánchez (2011) establecen que la adolescencia se divide en dos etapas diferenciadas: la primera adolescencia o adolescencia temprana (de los 10 a los 14 años) y la adolescencia tardía (a partir de los 15 años). Otros autores Cava, Murgui, y Musitu (2008), incluyen una adolescencia media, que abarca aproximadamente entre los 14-15 años a los 16-17 años.

A falta de consenso al respecto de la terminología y franjas etarias específicas, en este trabajo se tomará la clasificación de Sánchez (2011) como referencia, entendiéndose por *primera adolescencia* a los jóvenes con edades comprendidas entre los 10 y los 14 años. Como muestra de lo compleja que puede resultar esta edad, cabe remarcar que los diferentes autores van a referirse a estos jóvenes como niños, adolescentes, adolescencia temprana, preadolescencia o primera adolescencia indistintamente, lo que genera una gran confusión terminológica (Nebot, 2015).

La primera adolescencia viene determinada por la pubertad, en esta se produce un crecimiento pondo-estatural y se inicia el desarrollo de los órganos sexuales

(Iglesias, 2013; UNICEF, 2012). Atendiendo al desarrollo puberal, uno de los informes técnicos del Grupo de Estudio de la OMS (OMS, 1986) estipula que la edad de desencadenamiento va de los 10 a los 14 años para las niñas, en cambio, para los niños va de los 11 a los 15. Se debe tener en cuenta que la pubertad es un proceso iniciado al observar los indicadores sexuales secundarios, pero no se consideran adolescentes hasta alcanzar el desarrollo del indicador sexual primario (Dorn & Biro, 2011).

Los indicadores sexuales primarios más utilizados, son la menarquía en mujeres y la eyaculación o polución nocturna en varones. Por otra parte, los indicadores sexuales secundarios son el crecimiento del vello pubiano en ambos sexos, el desarrollo mamario en las mujeres, y el crecimiento de los testículos y pene en los varones (Coleman & Coleman, 2002).

Por lo que respecta a los indicadores sexuales primarios, suelen iniciarse en el sexo femenino con la menarquía a los 12.43 años (Marco-Hernández, Benítez, Medranda, Pizarro, & Méndez, 2008). En el sexo masculino con la primera polución a los 13.5 años (Laron, Arad, Grunebaum, & Dickerman, 1980) y con el crecimiento testicular (llegando a los 3 ml del volumen testicular) a los 10,04 años (Herman-Giddens et al., 2012; Parent et al., 2003).

Por su parte, los indicadores sexuales secundarios indican el inicio de la pubertad. En los varones aparece vello facial, cambios en la textura de la piel, axilarquia y/o acné y en las niñas la telarquía o botón mamario, lo que se considera estadio II de Tanner (Awuapara-Flores & Valdivieso-Vargas-Machuca, 2013; Herman-Giddens et al., 2012; Iglesias, 2013). A continuación se muestra la edad media de los indicadores secundarios del estado II de Tanner para cada sexo y de etnia caucásica (Herman-Giddens et al., 1997, 2012):

- Mujeres: Desarrollo mamario 9.96 años; desarrollo del vello púbico 10.51 años.
- Varones: Vello 11.43 años.

En la Tabla 1 se muestra una síntesis de los indicadores sexuales descritos.

Tabla 1

Resumen de la edad media de los indicadores sexuales primarios y secundarios, mostrándose por sexos. Adaptado de Herman-Giddens et al. (1997, 2012); Laron et al.(1980)y Marco Hernández et al. (2008)

| INDICADORES | ♀ | ♂ |
|-------------|--|----------------------|
| PRIMARIO | Menarquía: 12.43 años | Polución: 13.45 años |
| SECUNDARIOS | Desarrollo mamario: 9.96 años Desarrollo del vello púbico: 10.51 años | Vello:11.43 años |

Conforme a lo descrito hasta ahora, los signos secundarios son los que marcan el inicio de la pubertad, los preadolescentes también experimentan cambios o alteraciones endocrinológicas, que a su vez, derivarán en cambios a nivel cerebral (Steinberg, 2010).

No obstante, otros autores advierten que en esta etapa de la vida también puede existir una mayor vulnerabilidad ambiental, conduciendo al adolescente a conductas de riesgo por la búsqueda de nuevas sensaciones. Esto les haría estar más expuestos ambientalmente si comparamos esta etapa concreta de la vida con otras etapas madurativas anteriores o posteriores (Aebi, Giger, Plattner, Metzke, & Steinhausen, 2014; McGlinchey & Harvey, 2015).

Como se ha descrito, esta toma de riesgos, puede ser producida porque el sistema límbico parece que posee una serie de estructuras cerebrales más profundas, que reaccionan de manera inmediata sin mediar con las estructuras superiores. Estas son las que regulan el procesamiento de la información y adecuan una respuesta fisiológica (en relación a la memoria, emociones como el placer o el miedo y respuestas sexuales),

provocando una mayor toma de riesgos o emociones y sensaciones nuevas (Steinberg, 2010), sobre las que el adolescente, puede que no tenga una alta capacidad de autocontrol.

Es por todo lo descrito que se está en una época en la cual aún se posee una influencia vertical sobre el adolescente pero que será sustituida progresivamente por una influencia horizontal, como por ejemplo de sus amigos (Bleidablik, Meland, & Lydersen, 2009). Por esta razón, se ha de comprender que el adolescente se ve inmerso en multitud de cambios siendo relevante la necesidad de crear ambientes saludables (Aranceta-Bartrina et al., 2007; Arriscado, Muros, Zabala, & Dalmau, 2015; Monsalve, 2013; Nebot, 2015; Sánchez-Cruz et al., 2013; Viner et al., 2015). En esta misma línea, la OMS afirma que la adolescencia es un momento importante para sentar las bases de una buena salud en la edad adulta y también una oportunidad para corregir problemas de salud que hayan surgido en los diez años anteriores (WHO, 2014).

Dentro de estos cambios, nos centraremos en los tres factores de riesgo que la investigación ha demostrado como más influyentes para la obtención de un estilo de vida saludable para este sector de la población. Estos tres factores de riesgo son la baja práctica de actividad física (Aguilar et al., 2014; Vicente-Rodriguez et al., 2016), la alimentación inadecuada (López, Sánchez, & Delgado-Fernández, 2015), y un descanso insuficiente para estas edades (Fatima, Doi, & Mamun, 2015). Por otro lado, no nos centraremos en variables como el consumo de tabaco, alcohol u otras drogas, ni en los comportamientos sexuales, por ser conductas más propias de la entrada en la adolescencia media (Aebi et al., 2014; García & Yong, 2014; McGlinchey & Harvey, 2015; Obradors-Rial, Ariza, & Muntaner, 2014; Rosabal, Romero, Gaquín, & Mérida, 2015).

En la Figura 9, Lecube et al. (2017), ilustran un conjunto de indicadores que pueden ser objeto de control en la primera adolescencia por estar relacionados con la obesidad.



Figura 9. La obesidad como enfermedad multifactorial. Adaptado de Lecube et al. (2017)

Es por todo ello que para lograr crear ambientes saludables y evitar las conductas de riesgo la promoción de la salud no debe ser una mera extensión de la salud pública (Sarría & Villar, 2014), sino que la salud debe vivirse dentro del marco de la vida cotidiana (González de Haro, 2006). Teniéndose en cuenta que como estrategia fundamental, debemos recuperar unos hábitos adecuados de práctica de actividad física y alimentación, que según Varela, Ávila y Ruiz (2015) se convierten en dos de los factores más importantes para mantener un buen estilo de vida.

Por ello, el presente trabajo se ha centrado en modificar los tres grandes pilares que se van a describir a continuación: la actividad física, la alimentación y el descanso.

1.1.4.1 Actividad física en la primera adolescencia

Aclaración terminológica

Antes de profundizar en este apartado, conviene definir los conceptos de actividad física, ejercicio físico, deporte y sedentarismo.

En primer lugar, entendemos por “*actividad física*” a cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético que se traduce en un gasto energético por encima del gasto metabólico basal (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). En consecuencia, el gasto energético refleja la intensidad de la actividad física realizada (Lamonte & Ainsworth, 2001).

En segundo lugar, el término “*ejercicio físico*” se considera una subcategoría de la actividad física, y se define como una actividad física planificada, estructurada, repetitiva, y con objetivos, en el sentido de que persigue la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la condición física (Caspersen et al., 1985).

Atendiendo al concepto de “*deporte*”, este se define como una actividad física relacionada con normas y orientada al rendimiento (Cabrera, 2006).

Y por último, el “*sedentarismo*”, se podría definir como todas aquellas actividades que se caracterizan por un bajo gasto energético (Pate, O’Neill, & Lobelo, 2008) como por ejemplo ver la televisión o jugar con ordenadores (Biddle, Gorely, Marshall, Murdey, & Cameron, 2004; Marshall, Gorely, & Biddle, 2006).

Una vez expuestos estos conceptos, a continuación se describen los beneficios de la actividad física.

Beneficios de la AF en la primera adolescencia

Son numerosos los efectos protectores de la práctica regular de la AF sobre la salud en cualquier etapa de la vida (Ara et al., 2015), ya que según la OMS (2010) la inactividad física es reconocida en sí misma como el cuarto factor de riesgo de mortalidad en el mundo. Es por ello que el fomento de la práctica de AF es la mejor estrategia para prevenir la obesidad y mantener una buena salud (Luo et al., 2013; Varela et al., 2015; Viner et al., 2015).

Centrándonos en la primera adolescencia, la práctica de actividad física de forma regular puede contribuir a mejorar a nivel cardiovascular (Poitras et al., 2016; Ruiz et al., 2015). Esto es debido a que mejora la circulación y utilización de oxígeno por los distintos órganos y tejidos del cuerpo, que producen a su vez una mejora de la tensión arterial; siendo extraño casos de hipertensión en la infancia pero pudiéndose manifestar en la adolescencia (Redondo, González, Moreno, & Garcia, 2010).

Por otra parte, la actividad física (en adelante AF) regular podría tener una relación con la prevención del cáncer (Friedenreich, Neilson, Farris, & Courneya, 2016; Salas & Peiró, 2013; Vucenik & Stains, 2012). Se puede afirmar que las principales conductas que facilitan el desarrollo de un cáncer pasan por estilos de vida no saludables como una dieta inadecuada y sedentarismo, mostrándose con mayor evidencia que la práctica de AF de forma regular previene del cáncer que más muerte produce en las mujeres: el cáncer de mama y colorrectal; y también del cáncer digestivo con una gran mortalidad en ambos sexos en países desarrollados (López-Köstner & Zarate, 2012; Salas & Peiró, 2013).

La AF regular también contribuiría a mejorar a nivel músculo-esquelético (Aguilar et al., 2014; Márquez & Garatachea, 2010; Pasqualini et al., 2017), debido a

que la AF en edades tempranas ayuda al desarrollo de la bioquímica muscular provocando una mayor eficiencia en la oxidación de lípidos (Aguilar et al., 2014). A nivel óseo, en poblaciones entre 5 y 17 años el aumento de la AF se asocia con una mayor salud ósea (US Department of Health and Human Services, 2008). Esto hace recomendable el trabajo en niños y adolescentes con un impacto regular medio en el aparato osteoarticular, debido a que este impacto incrementará la densidad ósea (Márquez & Garatachea, 2010), pudiendo ayudar a incrementar el pico óseo que se alcanza sobre los 12 años en el sexo femenino y 14 en el sexo masculino (Redondo et al., 2010). Esto a su vez ayudaría a prevenir posibles fracturas al fortalecer el hueso.

No se debe olvidar que la práctica regular de AF está fuertemente relacionada con una mejora a nivel social y académico (Donnelly et al., 2016; Eime, Young, Harvey, Charity, & Payne, 2013; Martin et al., 2018). También centrado en aspectos psicológicos, la revisión realizada por Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis, y Veiga (2015) apoya que la actividad física influye en la capacidad cognitiva de forma positiva, aunque son necesarias más investigaciones para aclarar el papel del sexo, la intensidad y el tipo de actividad física; además de las variables psicológicas de esta asociación.

Además de ello, tras la revisión realizada por Aguilar et al. (2014) se ha podido identificar la eficacia de la actividad física para la reducción del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes, siendo los programas más eficaces aquellos que combinan ejercicios aeróbicos y anaeróbicos.

Recomendaciones de AF en la primera adolescencia

Una vez vistos los beneficios de una práctica regular de AF sobre los adolescentes, cabe centrar la atención en las recomendaciones de práctica para poder

alcanzar estos beneficios. Según las recomendaciones de la OMS (2010) para los niños y jóvenes (5-17 años), se deben acumular un mínimo de 60 minutos de actividad física al día, de intensidad moderada a vigorosa. La intensidad moderada es la que acelera de forma perceptible el ritmo cardíaco, un ejemplo sería caminar a paso rápido o realizar tareas domésticas. Por otra parte, la actividad física intensa requiere una gran cantidad de esfuerzo y provoca una respiración rápida y un aumento sustancial de la frecuencia cardíaca, ejemplos sería el trote, un desplazamiento rápido en bicicleta, natación rápida, etc (OMS, 2010). La mayor parte de actividad a realizar debería de ser aeróbica, si bien, es conveniente que realicen un mínimo de tres veces por semana de actividades que fortalezcan el aparato locomotor (OMS, 2010; Poitras et al., 2016).

En la figura 10 se puede observar la pirámide de la Estrategia NAOS (AECOSAN). Esta pirámide fue la primera publicada en España que combinaba recomendaciones de frecuencia del consumo de los distintos grupos de alimentos, junto con las distintas actividades de ejercicio físico (AECOSAN, 2005) para niños y adolescentes.



Figura 10. Pirámide de la Estrategia NAOS. Adaptado de AECOSAN (2005)

En la parte derecha de la tabla se reflejan las recomendaciones de Actividad Física. Se debe diariamente realizar 30 minutos de actividad física moderada como caminar, y varios días a la semana la práctica de algún deporte. Finalmente, en la cúspide se observa que ocasionalmente se pueden realizar actividades sedentarias como ver la televisión o jugar con videojuegos.



Figura 11. Pirámide de actividad física y deporte. Adaptado de Veiga & Martínez (2007)

Por otra parte, otros estudios aconsejan un mínimo de 60 minutos de actividad física diaria (Laurson, Lee, & Eisenmann, 2015; Myer et al., 2015; Strong et al., 2005). Con el fin de que no existan problemas a la hora de interpretar los datos del presente

estudio y para que estos sean comparables, en el presente trabajo hemos tomados las recomendaciones de la OMS (OMS, 2010) y del programa PERSEO (Veiga & Martínez, 2007). En la misma línea, éstas determinan que el objetivo para niños y adolescentes entre los 5 y 17 años, pasaría por un mínimo de 60 minutos de actividad física moderada o vigorosa, siendo la mayor parte de ella de carácter aeróbico, sin olvidar el fortalecimiento muscular 3 días a la semana; lo que de forma abreviada, válida y visual para estas edades puede consultarse en la figura 11.

Estudios realizados sobre la práctica de AF en la primera adolescencia

A pesar de los beneficios descritos, el problema radica en que la primera adolescencia se revela como una etapa crítica, ya que a través de estudios longitudinales, se ha observado un marcado descenso de la práctica de actividad física (Cuervo, Cachón, González, & Sánchez, 2017; Kahn et al., 2008), y esto se da precisamente en una etapa en la que se consolidan hábitos que tienden a perpetuarse en la edad adulta (Ruiz-Ariza, Ruiz, de la Torre-Cruz, Latorre-Román, & Martínez-López, 2016; Telama, 2009).

En línea con lo anterior Ortega et al. (2011), indican que se ha observado que el incremento en la capacidad aeróbica desde la infancia a la adolescencia se asocia con un menor riesgo de obesidad y sobrepeso en la vida adulta.

Teniendo en consideración la importancia del aumento de la condición física desde edades tempranas y la importancia de prevenir el abandono temprano de la práctica de AF, autores como Zahner et al. (2009) resaltan que los niños y jóvenes deben participar en deportes organizados, debido por una parte al gran interés que tienen para la salud pública, y por otra a nivel psicosocial por su contribución a la mejora de las relaciones sociales. No obstante, es cierto que la práctica deportiva debe estar

debidamente controlada, porque la presión competitiva y las relaciones con los padres, así como con el entrenador, de no ser gestionadas adecuadamente pueden fomentar el abandono deportivo por primarse excesivamente el rendimiento competitivo en este tipo de modelo de participación (Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health, 2001; May, Garton, & Dandy, 2009).

A pesar de lo descrito en el párrafo anterior, con un adecuado control de la práctica deportiva, estudios realizados a nivel internacional demuestran que existe una asociación positiva entre la práctica de actividad física y el autoconcepto físico en niños y adolescentes (Babic et al., 2014).

Relacionados con la obesidad y sobrepeso, diversos estudios apoyan la importancia de la práctica de actividad física para prevenir la instauración de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad, previniendo así la aparición de la enfermedad (García-Hermoso, Carmona-López, Saavedra, & Escalante, 2014; Katzmarzyk et al., 2015; Rauner, Mess, & Woll, 2013; Vasconcellos et al., 2014; Wong et al., 2008). Y resultados similares se observan en distintas revisiones realizadas sobre la práctica de actividad física en estas edades (Dobbins, Husson, DeCorby, & LaRocca, 2013; Donnelly et al., 2016; Rauner et al., 2013).

Por lo que respecta a los trabajos realizados a nivel nacional, existen pocos estudios que midan de forma directa la cantidad de actividad física diaria que hacen los niños y jóvenes españoles (Vicente-Rodríguez et al., 2016). Por ello, se ha recurrido a trabajos publicados en 2005, donde se indicaba que la población infantojuvenil española, era la que menos ejercicio practicaba de Europa en horario extraescolar (Ortega et al., 2005). Conforme a datos más recientes recogidos sobre población

madrileña, un estudio en el que se utilizaron acelerómetros como método de cuantificación de la cantidad de AF mostró que la prevalencia de jóvenes (13-16 años) que alcanzó las recomendaciones de actividad física diaria (≥ 60 minutos/día), fue del 82% de chicos, y 60% de chicas (Martínez-Gómez, Welk, Calle, Marcos, & Veiga, 2009). Comparando los resultados con el estudio realizado en Canadá (CHMS= Canadian Health Measures Survey), estos fueron similares a los obtenidos en estudiantes de la misma edad (Colley et al., 2011).

Por otro lado, tras consultar el estudio EnKid (Roman, Serra-Majem, Ribas, Pérez-Rodrigo, & Aranceta-Bartrina, 2006; Serra-Majem et al., 2003), que fue desarrollado en España sobre una muestra de 1731 niños y jóvenes de 6 a 18 años en el que se utilizaron métodos indirectos como los inventarios para cuantificar el total de AF practicada al día, los datos muestran que más de la mitad de niños y jóvenes (53%), estaban por debajo del nivel recomendado de actividad física. A pesar de la baja práctica de actividad física de los jóvenes, distintos programas consiguieron incrementar significativamente la actividad física diaria (Aguilar et al., 2014; Ávila, Huertas, & Tercedor, 2016; Llauradó et al., 2014; Muros, Zabala, Oliveras-López, Ocaña-Lara, & López-García de la Serrana, 2013; Tarro, Llauradó, Moriña, Solà, & Giralt, 2014). Todo ello parece indicar que los programas de intervención desarrollados en el espacio escolar pueden ser un buen mecanismo para tratar de incrementar los niveles de práctica en nuestra población de estudio.

No obstante, las diferencias que se observan entre los distintos estudios que han evaluado la cantidad de práctica de actividad física de los jóvenes españoles deben ser tomadas con cautela, por una parte debido a que la mayoría de ellos no informan del algoritmo para clasificar por encima/debajo de las recomendaciones (desconociéndose si consideran una media de 60 minutos al día para el cumplimiento de las misma o no).

Y por otra de cómo evitar el sesgo de concentración de la actividad física durante la semana, es decir, el sesgo producido al realizar la actividad física de forma intensa en días no consecutivos, debido a que los cuestionarios miden la actividad física por semana, no por días (Vicente-Rodríguez et al., 2016).

1.1.4.2 Alimentación en la primera adolescencia

Como se ha visto anteriormente, debemos de fomentar la actividad física junto con una alimentación saludable para poder obtener mejores resultados (Ávila et al., 2016; López et al., 2015). En este rango etario se da lugar un refinamiento y crecimiento prefrontal con cambios sobre el sistema dopaminérgico, que también producirán variaciones de materia gris a blanca en el cerebro, aumentando así la conectividad de esta zona con otras regiones (Chorlian et al., 2013). Por ello, autores como Tamnes et al.(2010), describen que en la adolescencia se da un proceso de mayor plasticidad cerebral. La OMS propicia la intervención sobre el adolescente por encontrarse en un momento idóneo para modificar los posibles hábitos de vida, que puedan afectar de forma negativa a su salud y que han sido generados durante la niñez del sujeto (WHO, 2014).

Aclaración terminológica

Antes de adentrarnos en este punto, se deben diferenciar los conceptos de nutrición, alimentación y dieta. Alimentarse es un proceso voluntario de elección y selección de alimentos, y la nutrición es el proceso involuntario e inconsciente, mediante el que obtenemos energía y nutrientes de los alimentos ingeridos. Por otro lado la dieta, aunque se asocia popularmente y de forma errónea a una restricción calórica de alimentos con el objetivo principal de perder peso, hace referencia a la

alimentación diaria, y por ello a todo lo relacionado con el proceso de alimentación (GEV, 2010).

Una vez definidos estos conceptos, ya se puede afirmar que el organismo necesita energía y nutrientes (Díaz, Ficapa-Cusí, & Aguilar-Martínez, 2016), por lo que los hábitos alimentarios constituyen un factor determinante del estado de salud (Hu, 2002). Estos hábitos alimentarios y la nutrición son procesos influenciados por aspectos biológicos, ambientales y socioculturales, que durante la infancia contribuyen a un desarrollo y crecimiento óptimo (Macias, Gordillo, & Camacho, 2012).

Llegados a este punto, y en base a lo descrito por autores como Muñoz y Hernández (2016) que definen como uno de los aspectos más importantes del alto nivel de obesidad infantil son los hábitos alimentarios. Por lo tanto es determinante para poder reducir las tasas de obesidad infantil actuales que se recuperen unos buenos hábitos alimentarios. Y es que actualmente se está perdiendo la dieta mediterránea tradicionalmente asociada a los países de la cuenca del Mediterráneo (Aranceta-Bartrina et al., 2007) la cual diversos autores relacionaron que una alta adherencia a esta se asocia inversamente con el riesgo de desarrollar obesidad y ganancia de peso (Beunza et al., 2010; Panagiotakos, Chrysohoou, Pitsavos, & Stefanadis, 2006; Schröder, Marrugat, Vila, Covas, & Elosua, 2004), además de estar relacionada con una mejor condición física (Vaquero-Álvarez et al., 2018).

Por todo ello, en el presente, los adolescentes desconocen la calidad del alimento que están consumiendo (Weare, 2015), es decir, no saben diferenciar entre un alimento dulce elaborado de forma tradicional a uno de forma industrial. Un ejemplo sería el de la industria alimenticia que realiza la hidrogenación de los lípidos en sus enlaces dobles, en las que mediante el calor intensivo y el hidrogenado se consigue alterar el lípido,

formando las conocidas grasas “trans”, obteniéndose así productos más estables y menos perecederos, pero menos saludables (Biesalski & Grimm, 2007). Además algunos autores han demostrado una relación positiva entre el consumo de estas grasas con diabetes millitus tipo II o algunos tipos de cáncer (Mente, de Koning, Shannon, & Anand, 2009; Moreno, 2013).

Recomendaciones alimentarias en la primera adolescencia

Debemos de tener en cuenta que no existen unas recomendaciones específicas para la alimentación en la adolescencia (Aranceta-Bartrina et al., 2007; Biesalski & Grimm, 2007; Serra & Aguilar, 2010), pero se aceptan, extrapolan y adaptan las recomendaciones alimentarias de los adultos a esta etapa. Por ello, para describir qué debe de formar parte de una dieta saludable, desde que en 1992 se publicara la primera pirámide de los alimentos, se vienen publicando cientos de pirámides alimentarias para intentar transmitir recomendaciones de ingesta adaptadas a diferentes poblaciones (González-Gross, Gómez-Lorente, Valtueña, Ortiz, & Meléndez, 2008). Una de las pirámides que más se pueden extrapolar a nuestra población, por poseer unas costumbres similares a la nuestra es la de los autores D’Alessandro y De Pergola (2014). Esta pirámide se centra en la dieta mediterránea caracterizada por una alta ingesta de vegetales, pescados, pequeñas cantidades de grasas derivadas de animales, cereales, aceites vegetales especialmente el aceite de oliva , considerándose por ello una de las dietas preventivas por excelencia (Figura 12).

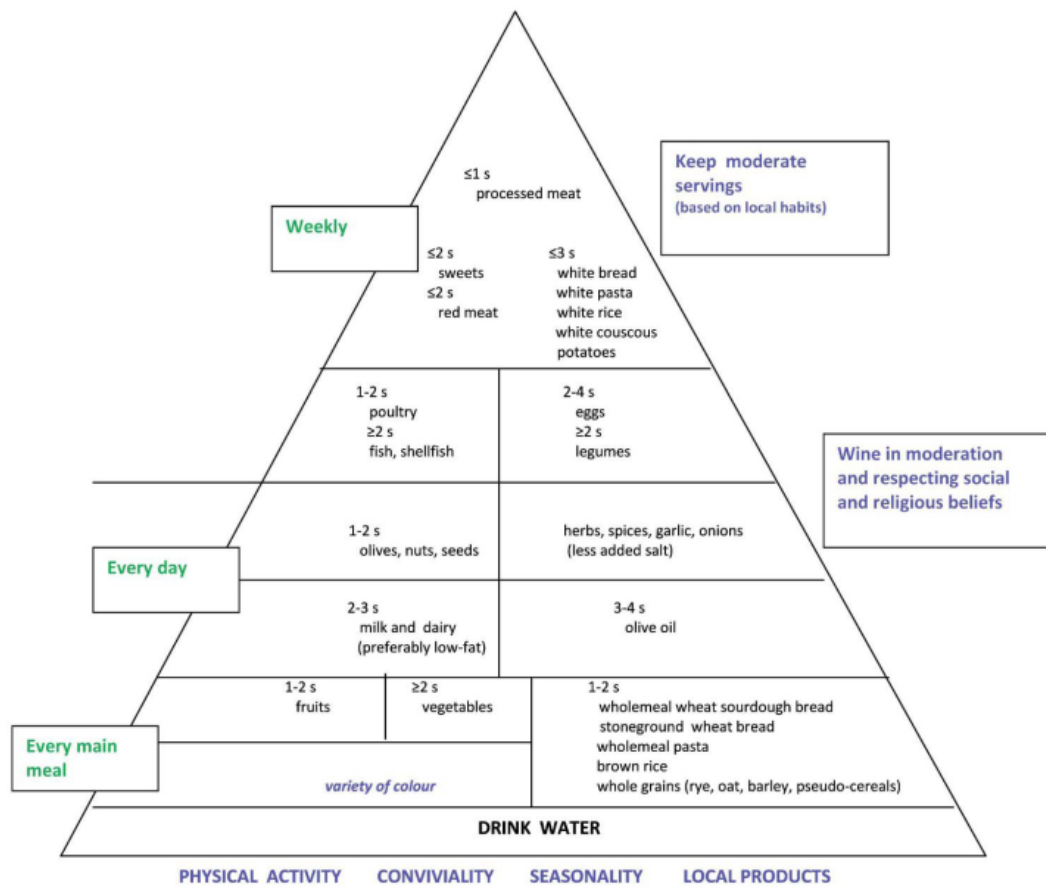


Figura 12. Propuesta de dieta mediterránea para la población italiana. Adaptado de D'Alessandro y De Pergola (2014)

Como ya se introdujo anteriormente, y acorde con lo descrito por Aranceta-Bartrina et al. (2007), su seguimiento se está perdiendo, aumentando el consumo de golosinas y disminuyendo el consumo de verduras, frutas y hortalizas. De forma generalizada, esta pirámide de dieta mediterránea estaría dirigida a la población general, siendo indicada también para adolescentes con pequeñas modificaciones (Nebot, 2015) que se citan a continuación:

“-Eliminar el consumo de alcohol.

-Alimentos de consumo diario: arroz, maíz, mijo, cereal, patatas.

Queso y yogur, aceite de oliva, fruta, legumbres, frutos secos, verduras, pan y pastas.

-Alimentos a consumir varias veces por semana: huevos, pescados, pollo, e incluso vino en cantidades moderadas.

-Y alimentos a consumir varias veces al mes: alimentos azucarados como postres o dulces, y carnes rojas.”

Centrándonos en nuestro campo de estudio, una de las pirámides más adecuadas sería la pirámide del estilo de vida de González-Gross et al. (2008), debido a que ha sido dirigida a niños y adolescentes españoles. Esta pirámide tiene cuatro caras; una hace referencia a la “alimentación diaria”, otra a las “actividades diarias”, otra a la “frecuencia de consumo de alimentos” y la última a la “higiene y salud” (Figura 13).



Figura 13. Dos caras de la pirámide alimentaria para niños y adolescentes. Adaptado de González-Gross, Gomez, Valtueña, Ortiz, y Meléndez (2008)

Factores alimentarios que predisponen al sobrepeso y obesidad en la primera adolescencia.

Diversos autores afirman que un 95% de las personas que desarrollan la obesidad viene debida a un desajuste en los nutrientes, aumentando paulatinamente los depósitos de grasa en el cuerpo (Salas-Salvadó, Rubio, Barbany, & Moreno, 2007). Esto es provocado principalmente por un consumo excesivo de productos calóricos, por el que un exceso de nutrientes propicia el desarrollo de tejido adiposo (Salas-Salvadó et al., 2007).

Centrándonos en la obesidad de niños y jóvenes relacionada con la alimentación, la mayoría de los estudios actuales evidencian una menor prevalencia de obesidad en los niños y jóvenes que habitualmente realizan un mayor número de comidas a lo largo del día, en comparación con los que realizan solo una o dos comidas principales. Esto es debido principalmente a que un reparto de comidas a lo largo del día provoca un nivel de hambre menor que concentrarlas en menos de 5 al día, fomentando así una mayor ingesta calórica (Barba, Troiano, Russo, Siani, & ARCA Project Study group, 2006; Valdés, Rodríguez-Artalejo, Aguilar, Jaén-Casquero, & Royo-Bordonada, 2013).

Lo anterior, está relacionado con que algunos estudios asocian la omisión del desayuno con una mayor probabilidad de desarrollar la obesidad (Szajewska & Ruszczynski, 2010; Zurriaga et al., 2011). Saltarse el desayuno puede contribuir a superiores niveles de hambre durante el día, produciendo de esta manera una ingesta mayor en las siguientes comidas y el consumo de alimentos más calóricos (Edefonti et al., 2014; Nicklas, O'Neil, & Myers, 2004; Wyatt et al., 2002). Y es que la revisión realizada por Spence (2017) afirma que el desayuno es la comida más importante del día.

Otro factor relacionado con la ingesta excesiva de calorías es el tiempo que se dedica a ver la televisión, siendo una variable predictiva de la mala alimentación, y es que diferentes estudios han demostrado que los adolescentes que más tiempo pasan frente al televisor tienen un consumo mayor de aperitivos y bebidas de alto valor calórico (Laurson et al., 2015; Rey-López et al., 2011; Santaliestra-Pasías et al., 2012).

Finalmente, y no correspondiendo directamente a la obesidad en la primera adolescencia, pero siendo una variable a tener en cuenta, encontramos la relación sobre la ingesta de leche materna frente a la de fórmula durante los primeros meses de vida. Diversos estudios han demostrado que los recién nacidos que toman leche de fórmula presentan un mayor riesgo de desarrollar obesidad (Modrek et al., 2016; Owen, Martin, Whincup, Smith, & Cook, 2005).

Factores de riesgo genético

Por otra parte, existen factores de riesgo de tipo genético y biológico que pueden afectar a la salud. Un ejemplo del papel de los genes, se describe a través del “intron 1 del gen FTO” (Fat Mass and Obesity associated gene). Este gen se ha observado en personas de los cinco continentes y en diferentes tipos de poblaciones y etnias, siendo uno de los pocos genes que ha mostrado una asociación positiva con marcadores de masa grasa (Cecil, Tavendale, Watt, Hetherington, & Palmer, 2008; Scuteri et al., 2007). El estudio HELENA analizó la prevalencia del alelo de riesgo del gen FTO en 752 adolescentes de 9 países de Europa, y observó que cumplir con las recomendaciones de actividad física de la OMS puede contrarrestar una predisposición genética al sobrepeso y la obesidad, por lo que, en definitiva, la genética no es culpable del sobrepeso (Ruiz et al., 2010), tal y como se ha comentado. Estos factores

intrínsecos, estarán altamente modulados por factores comportamentales como la actividad física y la alimentación (Castellano, Narula, Castillo, & Fuster, 2014).

Además de los factores intrínsecos que se han observado anteriormente, otros estudios también establecen analogía entre la actividad física practicada y el IMC, en función del país, etnia y género (Albuquerque, Stice, Rodríguez-López, Manco, & Nóbrega, 2015; Dyck et al., 2015; Locke et al., 2015), lo que aborda un posible origen multifactorial de la obesidad.

Es por todo ello, que las intervenciones alimentarias deben de desarrollarse buscando influir también en otros hábitos saludables, dentro del entorno escolar e integrando el entorno familiar (Llargués et al., 2009), siendo de vital importancia que se eduque en la edad escolar, que es cuando se configuran los hábitos alimentarios y los estilos de vida saludables (Ruiz-Ariza et al., 2016; Telama, 2009), sin olvidar que se debe realizar una alimentación normocalórica, rica, variada y equilibrada en cualquier etapa de la vida.

1.1.4.3 Descanso en la primera adolescencia

El sueño nocturno es un proceso restaurativo, modulador de la función neuroendocrina y del metabolismo (Beccuti & Pannain, 2011). Un déficit de este puede conducir a la desregulación metabólica y hormonal, favoreciendo la aparición de la obesidad y la disminución a la sensibilidad a la insulina (Lucassen, Rother, & Cizza, 2012).

En esta misma línea, se realizó una revisión sistemática que demostró que en niños, sueños de corta duración incrementan en un 45% el riesgo de desarrollar obesidad (Li, Zhang, Huang, & Chen, 2017). A su vez, el riesgo de sobrepeso es mayor

en los niños que duermen menos de 9 horas al día, por lo que este sería el límite saludable fijado de descanso en niños y preadolescentes (González, Herráez, & Marrodán, 2013; Ruan, Xun, Cai, He, & Tang, 2015; Westerlund, Ray, & Roos, 2009; Wu et al., 2015). Relacionado con la provincia de Valencia, un estudio recientemente publicado sobre una muestra de niños de 5º y 6º de primaria de esta provincia española, define que los escolares descansan 9 horas de media en sueño nocturno (Pablos, Nebot, Vañó-Vicent, Ceca, & Elvira, 2018).

En relación al IMC y la duración del sueño en niños y adolescentes una revisión sistemática de 22 estudios longitudinales que analizaban la relación entre IMC y duración del sueño, observó que los niños y adolescentes que dormían menos de las 9 horas recomendadas tenían el doble de probabilidades de padecer obesidad respecto a aquellos que descansan el tiempo adecuado (Fatima et al., 2015).

Respecto al sueño se ha comprobado la asociación entre la reducción de la duración del sueño y/o mala calidad de sueño, con la obesidad (Fatima et al., 2015; González et al., 2013; Lechuga et al., 2016; Li et al., 2017; Navarro-Solera et al., 2015; Ruan et al., 2015). De hecho, algunos autores afirman que el aumento de una hora diaria más de sueño, logra disminuir hasta en un 36% la probabilidad de que la población infantil sufra un cierto exceso de peso a largo plazo (Snell, Adam, & Duncan, 2007), tal y como posteriormente volvieron a demostrar Scharf y DeBoer (2015), analizando el peso y las horas de sueño de 8950 niños de entre 4 y 5 años de edad. Este estudio muestra que los niños con periodos cortos de sueño, eran más propensos a ganar peso con el paso del tiempo.

En relación con el estudio anterior, otros autores destacan respecto a la falta de sueño, que produce desajustes hormonales, en particular hipersecreción de grelina

(hormona orexigénica= hormona que estimula la secreción de la hormona de crecimiento) e hiposecreción de leptina (hormona anorexigénica), que pueden desencadenar a nivel conductual el aumento de apetito. Según Taheri, Lin, Austin, Young y Mignot (2004) estas alteraciones del descanso, afectarían al aumento del IMC por desajustes en estas hormonas, que a su vez influirían en la capacidad que tenga la persona de sentirse saciada.

En relación a los efectos del déficit de sueño a nivel hormonal (independientemente de la relación con la adiposidad), este también guardaría relación con la disminución de la sensibilidad de las células a la insulina (Azadbakht et al., 2013; Koren et al., 2011; Ruiz, Rangel, Rodríguez, Rodríguez, & Rodríguez, 2014; Zhu et al., 2015; Lucassen et al., 2012; Ruiz et al., 2014).

Por todo lo anterior, parece lógico el hallazgo de Duggan, Reynolds, Kern y Friedman (2014), quienes analizaron la relación entre horas de sueño y riesgo de muerte, observando que los niños varones con una duración de sueño inferior a la recomendada tenían un mayor riesgo de muerte a cualquier edad en la adultez. Y es que, en esta misma línea, la revisión realizada por Matthews y Pantesco (2016) muestra una relación significativa entre el riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con déficit de sueño.

Por otro lado, aunque no menos importante, a nivel psicológico, cumplir con las recomendaciones de 10 horas de sueño nocturno también posee una correlación con la memoria, mejorando significativamente el rendimiento en escolares entre 6 y 12 años (Ashworth, Hill, Karmiloff-Smith, & Dimitriou, 2014). A su vez, las horas de sueño tienen una relación directa con el nivel de rendimiento escolar, mejorando el mismo, con un mayor descanso (Cladellas, Chamarro, Badia, Oberst, & Carbonell, 2011;

Cladellas, Muntada, Gotzens, Badia, & Dezcallar, 2015; Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof, & Bögels, 2010). En lo concerniente a la ansiedad, la autoestima negativa y la obesidad infantil interaccionan con el descanso en alumnos (N=291) de 4º de primaria (Amigo-Vázquez, Busto-Zapico, Peña-Suárez, & Fernández-Rodríguez, 2015), durmiendo muchos de ellos menos de las 10 horas recomendadas para estas edades, aumentando por lo tanto la posibilidad de sufrir estas patologías.

En conclusión diversos estudios y organizaciones aconsejan que los niños y adolescentes deben dormir aproximadamente 10 horas al día (Amigo-Vázquez et al., 2015; Hirshkowitz et al., 2015; NIH, 2013; WHO, 2004; Wu et al., 2015), pero se debe tener en cuenta, que conforme se avanza en edad, las horas de sueño disminuyen (Ohayon, Carskadon, Guilleminault, & Vitiello, 2004; Scullin & Bliwise, 2015).

Tras todo ello, podemos afirmar que el descanso junto con la actividad física y una alimentación adecuada se convierten en los tres pilares en los que centrar nuestro programa para poder hacer que los alumnos que participan en el proyecto tengan una mayor tendencia hacia un estilo de vida saludable. Actualmente se considera que todos los factores determinantes de salud que expuso Lalonde (1974) son modificables (Bennassar, 2012). Por ello, en el siguiente punto titulado “Educación para la salud” (pág. 98), se establece cómo se debe de abordar la educación en la escuela para fomentar hábitos y estilos de vida saludables.

1.1.5 Valoración de la salud del adolescente y de sus hábitos de vida

Se deben modificar los hábitos de vida hacia otros más saludables para que se frene o disminuya la actual situación epidemiológica, puesto que algunos autores afirman que en el año 2030, 3 de cada 4 europeos adultos podrían sufrir exceso de peso

(Webber et al., 2014). Con lo observado anteriormente, entre los factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad y el sobrepeso se pueden destacar tres: una alimentación inadecuada, un déficit de ejercicio físico y un descanso insuficiente para estas edades.

De esta forma, en estas intervenciones que tienen como objetivo la búsqueda de la mejora de la salud nos debemos centrar en valorar los hábitos de alimentación y descanso, los hábitos de actividad física y otras dimensiones que se relacionan con el estado de salud.

Se debe tener presente que algunos autores han cuestionado los enfoques centrados en los resultados, señalando las limitaciones del modelo experimental y cuasi experimental, debido a las dificultades de controlar y reproducir factores contextuales que determinarían las intervenciones sociales y de salud pública (Pawson & Tilley, 1997). A consecuencia de esto en algunas intervenciones del ámbito de la salud no se alcanza la población diana inmediatamente, por lo que se suele distinguir entre los resultados directos o inmediatos y los resultados a largo plazo (Green & Kreuter, 2005).

En diversos estudios no se observan los cambios esperados, situación que habitualmente nos permitirá concluir que el programa no ha funcionado. Sí por el contrario se han observado cambios favorables en determinadas condiciones pueden atribuirse al programa. Por tanto, los responsables del programa pueden tomar la decisión de seguir apoyándolo, aplicando el principio de prevención cuando no se disponga de otro tipo de evidencias y se den una serie de condiciones; entre éstas, la magnitud del cambio observado debe ser tan grande que haga muy improbables las explicaciones alternativas o amenazas a la validez interna (Nebot, 2006). También es más estimable atribuir el cambio a la intervención si la cadena causal entre ella y sus efectos es simple (no hay muchas explicaciones alternativas posibles) y corta (los

efectos son visibles poco tiempo después de la intervención). Un ejemplo podría ser la observación de un cambio importante en la siniestralidad por accidentes de tráfico inmediatamente después de la aplicación de normas de control o leyes regulatorias.

Estas condiciones no se cumplen en muchas intervenciones de la salud pública, por lo que será necesario adoptar una actitud más prudente cuando haya dudas razonables acerca de la posibilidad de explicaciones alternativas, cuando deban tomarse decisiones sobre programas a gran escala o especialmente costosos, o cuando se trate de un programa innovador y no se pueda descartar la existencia de confusiones por el desconocimiento de los mecanismos de actuación. En todos estos casos debemos combinar los criterios de adecuación con los de plausibilidad, lo que implica comparar los resultados con un grupo de comparación, para controlar las principales amenazas a la validez interna, utilizando el diseño evaluativo más apropiado a la situación. En definitiva, se trata de alcanzar un compromiso entre las exigencias de rigor requeridas a toda intervención de salud pública (Nebot, López, Ariza, Villalbí, & García-Altés, 2011).

En esta línea, cualquier instrumento o método de medición que utilicemos debe poseer unas características concretas de validez y fiabilidad (Carvajal, Centeno, Watson, Martínez, & Sanz, 2011; García, Rodríguez, & Carmona, 2009). Todo ello se debe poder trasladar a un sistema numérico, recurriendo a la psicofísica y psicometría, estudiando otras características del instrumento, como la viabilidad, validez del contenido y de constructo, o sensibilidad.

En el caso de cuestionarios de salud traducidos debemos tener en cuenta para su perfecta validación también el contexto cultural (Ramada-Rodilla, Serra-Pujadas, &

Delclós-Clanchet, 2013), ya que por ejemplo a nivel de precauciones en seguridad vial, en Inglaterra es obligatorio circular por la izquierda.

Dado que es difícil la medición de estos parámetros, en este apartado analizaremos la evaluación de las variables de este estudio: la valoración de los hábitos de alimentación, la valoración de los hábitos de actividad física, la composición corporal/antropometría y la valoración de la condición física.

1.1.5.1 Valoración de los hábitos de alimentación en la primera adolescencia

En primer lugar se debe reseñar la importancia de esta etapa de la vida, debido a los enormes cambios que tienden a empeorar los hábitos de alimentación (Alberga, Sigal, Goldfield, Prud'homme, & Kenny, 2012; Duncan, Strycker, & Chaumeton, 2015). Por otra parte, el cambio de hábitos es difícil en cualquier edad, pero en los adolescentes plantea un desafío especial (Ham & Allen, 2012). Por lo citado, es importante que los instrumentos que se utilicen estén diseñados específicamente para ellos (Nebot, 2015).

Para evaluar la alimentación, se pueden utilizar dos tipos o métodos de evaluación:

- Evaluación del estado nutricional: Este método se utiliza para evaluar en un momento determinado el estado del cuerpo, respecto al efecto de los nutrientes consumidos en el pasado. Se utilizan pruebas bioquímicas para evaluar el estado de nutrición en función de un indicador medible. Ejemplos de ello pueden ser observar la cantidad de hierro, obteniéndose esta inferencia a partir de la medición de la hemoglobina (Biesalski & Grimm, 2007); o la evaluación nutricional (especialmente en cribados

rápidos) a través de la medición del perímetro del brazo mediante diagnóstico MUAC, que sirve para detectar la pérdida excesiva de peso debido a una atrofia muscular y pérdida de tejido adiposo (Reilly, 2017); o el IMC que nos puede servir para determinar si la población que se estudia está bien o mal nutrida, comparando con su percentil para la talla y el sexo (Aune et al., 2016; Freedman & Sherry, 2009).

- Evaluación de la ingesta dietética: A diferencia del método anterior, este trata de conocer los alimentos y nutrientes que se ingieren, pudiendo ser retrospectiva (hacia detrás en el tiempo) o prospectiva (hacia delante) (Biesalski & Grimm, 2007) y mediante entrevistador. Los métodos más utilizados son el recordatorio de 24 horas y el recordatorio de 24 horas durante tres días, el cuestionario o inventario de frecuencia de consumo y la historia dietética o anamnesis dietética.

En la primera adolescencia necesitamos un instrumento que permita detectar los problemas y carencias precozmente. Para ello debemos utilizar instrumentos fiables y válidos (Wilson, Magarey, & Mastersson, 2013) que nos permitan evaluar hábitos en edades tempranas (Wilson, Magarey, & Mastersson, 2008) y en un contexto óptimo (Nebot, 2015).

Diversos autores afirman que la escuela o centro educativo es un lugar idóneo donde realizar acciones de evaluación y/o intervención contra el sobrepeso y la obesidad (Erfle & Gamble, 2015; London, Westrich, Stokes-Guinan, & McLaughlin, 2015; Nebot, 2015; Ortega et al., 2014). De este modo, parece lógico pensar que en los preadolescentes el método más fiable es el inventario de frecuencia de consumo de alimentos (FCA), por ser el de mayor sencillez y uno de los más utilizados en estudios epistemológicos (Biesalski & Grimm, 2007). Este método determina la ingesta de

consumo de alimentos preguntando a los participantes con qué frecuencia consumen alimentos específicos correspondientes a un grupo determinado de alimentos, pero según Mariscal (2006) puede resultar largo de completar. Al mismo tiempo, si se utiliza como instrumento un cuestionario para evaluar la alimentación, se debe tener en cuenta que las principales limitaciones a la hora de evaluar la ingesta dietética en niños y adolescentes son el “no reconocimiento de grupos de alimentos”; “falta de vocabulario” o “pérdida de atención” por falta de componentes lúdicos (Pérez-Rodrigo, Artiach, Aranceta-Bartrina, & Polanco, 2015).

Debido a estas dificultades en 2015 diversos autores de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir crearon el Inventario de Hábitos Saludables (IHS). Este está especialmente diseñado para preadolescentes, de auto relleno, corta duración de completado, con apoyo gráfico para poder aclarar las posibles dudas en el reconocimiento de algunos alimentos, sencillo y económico (Nebot et al., 2015). El IHS es tipo FCA, pero más corto y sencillo, con el que se obtiene la información de la calidad, frecuencia, comportamiento alimentario, y también el descanso, y los hábitos sedentarios y de actividad física.

1.1.5.2 Valoración de la hipertensión en la primera adolescencia

La presión o tensión arterial es la medición de la fuerza que la sangre ejerce sobre las paredes arteriales cuando el corazón la bombea a través de ellas. Existen dos fases: la sístole y la diástole, conocidas una vez se miden como tensión arterial sistólica o alta, y tensión diastólica o baja respectivamente (Nebot, 2015).

Para la determinación de la presión arterial en niños y adolescentes es necesario consultar los percentiles correspondientes a la edad, el sexo y la talla. Según la Sociedad Europea de Hipertensión (Lurbe et al., 2016) y la Asociación Española de Pediatría (De la Cerda & Herrero, 2014) podemos clasificar la presión arterial en las siguientes categorías diagnósticas:

- PA normal: PAS y PAD <P90.
- PA normal-alta (pre-hipertensión): PAS y/o PAD \geq P90 a <P95
- Hipertensión: PAS y/o PAD \geq P95
- Hipertensión estadio 1: PAS y/o PAD \geq P95 y <P99 + 5 mmHg.
- Hipertensión estadio 2: PAS y/o PAD >P99 + 5 mmHg

Por otra parte, a continuación detallamos en la Figura 14 los percentiles de sexo, edad y talla:

| Edad (años) | Percentil PA | PA sistólica por percentil talla | | | | | | | PA diastólica por percentil talla | | | | | | |
|-------------|--------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 |
| 10 | 50th | 97 | 98 | 100 | 102 | 103 | 105 | 106 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 | 63 |
| | 90th | 111 | 112 | 114 | 115 | 117 | 119 | 119 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 |
| | 95th | 115 | 116 | 117 | 119 | 121 | 122 | 123 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| | 99th | 122 | 123 | 125 | 127 | 128 | 130 | 130 | 85 | 86 | 86 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| 11 | 50th | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 107 | 107 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 90th | 113 | 114 | 115 | 117 | 119 | 120 | 121 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 95th | 117 | 118 | 119 | 121 | 123 | 124 | 125 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 99th | 124 | 125 | 127 | 129 | 130 | 132 | 132 | 86 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 |
| 12 | 50th | 101 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 110 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | |
| | 90th | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 123 | 123 | 74 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| | 95th | 119 | 120 | 122 | 123 | 125 | 127 | 127 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 | 83 |
| | 99th | 126 | 127 | 129 | 131 | 133 | 134 | 135 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 | 91 |

Figura 14. Percentiles de PA (mmHg) para adolescentes varones según edad y percentil de talla. Adaptado de De la Cerda y Herrero (2014)

| Edad (años) | Percentil PA | PA sistólica por percentil talla | | | | | | | PA diastólica por percentil talla | | | | | | |
|-------------|--------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | p5 | p10 | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 |
| 10 | 50th | 98 | 99 | 100 | 102 | 103 | 104 | 105 | 59 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 62 |
| | 90th | 112 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 118 | 73 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| | 95th | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 77 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 |
| | 99th | 123 | 123 | 125 | 126 | 127 | 129 | 129 | 84 | 84 | 85 | 86 | 86 | 87 | 88 |
| 11 | 50th | 100 | 101 | 102 | 103 | 105 | 106 | 107 | 60 | 60 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 90th | 114 | 114 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 74 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 |
| | 95th | 118 | 118 | 119 | 121 | 122 | 123 | 124 | 78 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | 99th | 125 | 125 | 126 | 128 | 129 | 130 | 131 | 85 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| 12 | 50th | 102 | 103 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 61 | 61 | 61 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| | 90th | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 75 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 95th | 119 | 120 | 121 | 123 | 124 | 125 | 126 | 79 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 99th | 127 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 133 | 86 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 90 |

Figura 15. Percentiles de PA (mmHg) para adolescentes mujeres según edad y percentil de talla. Adaptado de De la Cerda y Herrero (2014)

La presión arterial en reposo presenta una correlación con el estado nutricional en niños y adolescentes (Garretto & Mena, 2016). Diversos autores afirman que la presión arterial es fácilmente medible en niños y adolescentes en edad escolar, y que una alteración en esta empieza a desarrollarse durante los primeros años de la vida (Díaz et al., 2010; Szer, Kovalskysa, & Gregorio, 2010). La hipertensión arterial en la infancia y adolescencia es debida a la prevalencia del sobrepeso y la obesidad (O'Connor et al., 2016; Rinaldi et al., 2012), por lo que Nebot (2015) plantea la necesidad de realizar el cribado de la presión arterial desde la edad pediátrica, para poderse detectar

precozmente la hipertensión. En conclusión, por los datos que nos puede aportar la presión arterial, se ha decidido medir esta variable en este estudio.

1.1.5.3 Valoración de los hábitos de actividad física en la primera adolescencia

Existen varios métodos e instrumentos para el estudio y cuantificación de la actividad física en la primera adolescencia. Aunque todos tienen ventajas e inconvenientes, su viabilidad dependerá del objetivo del estudio (Redondo et al., 2010).

Estos métodos pueden ser objetivos, como sensores de movimiento o acelerómetros; y subjetivos, como los diferentes tipos de inventarios (Vicente-Rodriguez et al., 2016).

a. *Métodos objetivos*

Dentro de los métodos objetivos, podemos añadir también los métodos de referencia. Estos son los que resultan más precisos a la hora de determinar la energía que consume el cuerpo en estado de reposo, también llamado energía basal en reposo (MBR). Como métodos de referencia podemos encontrar, entre otros, la calorimetría indirecta y el cálculo del metabolismo energético mediante isótopos. Estos métodos son los que poseen una validez y fiabilidad superiores al resto, pero a su vez, resultan poco prácticos, intrusivos y excesivamente caros para utilizarlos en estudios con grandes poblaciones (Aparicio-Ugarriza et al., 2015; Redondo et al., 2010). La calorimetría indirecta estima el MBR midiendo el intercambio gaseoso y las tasas de oxidación de los sustratos, mediante analizadores de gases. Estos analizadores, aunque siguen mejorando, limitan el movimiento y producen incomodidad para quien lo lleva, además tienen un elevado precio (Nebot, 2015). Por otra parte, el cálculo del metabolismo energético mediante isótopos, consiste en administrar agua doblemente marcada

($^2\text{H}_2^{18}\text{O}$), para que esta sea evacuada progresivamente. Esta progresividad, que puede ser medida en saliva, orina, plasma, etc. determinará el gasto energético día a día. Pero su elevado precio por la tecnología necesaria y que solo puede determinar el gasto energético total debido a que la evacuación del agua puede durar varios días, e incluso semanas. En definitiva, los métodos descritos por su elevado coste y su poca aplicabilidad en nuestro estudio, no creemos que sean válidos para contextos escolares.

Referente a otros métodos objetivos para valorar la actividad física, podemos encontrar monitores de movimiento (acelerómetros, podómetros, GPS entre otros) y los monitores de frecuencia cardiaca. Estos métodos son menos precisos que los anteriores pero más asequibles económicamente (Aparicio-Ugarriza et al., 2015; Redondo et al., 2010), no obstante son poco prácticos a la hora de utilizarlos en grandes poblaciones y en adolescentes por su dificultad (Martínez-Gómez et al., 2009), y con un gran inconveniente, tener que transportar el instrumento varios días, teniendo que estar siempre con el sujeto. El GPS en la actualidad es uno de los sistemas más exactos para medir la AF que impliquen desplazamiento, pero de entre sus limitaciones, como se ha mencionado previamente, es un sistema con alto coste económico, y que tiene limitaciones de espacio donde no llega la señal GPS (Navarro, 2013). Remarcar que los GPS van a mejorar gracias a la combinación de estos dispositivos con la acelerometría (Castellano & Casamichana, 2014; Pawlowski, Andersen, Troelsen, & Schipperijn, 2016).

Por ello, los instrumentos que podrían ser válidos en grandes poblaciones y en un contexto pediátrico son instrumentos con un coste elevado y difíciles de usar (Navarro, 2013; Martínez-Gómez et al., 2009).

b. *Métodos subjetivos*

Los métodos subjetivos para la valoración de la actividad física son las encuestas e inventarios. Aunque son menos fiables que los métodos objetivos, también tienen un coste mucho menor (Redondo et al., 2010). Además, son fáciles de administrar en grandes grupos y rápidos de utilizar (Martínez-Gómez et al., 2009), aspecto que ha hecho que sea el método más utilizado para la valoración de la actividad física, por ser viables y por su gran aplicabilidad en grandes muestras (Nebot, 2015; Redondo et al., 2010).

Los resultados de los cuestionarios de alimentación y otras encuestas relacionadas con el estilo de vida, recomiendan que se combinen con la evaluación de la práctica de actividad física a fin de evaluar la situación o eficacia de las intervenciones dirigidas a modificar comportamientos de un mejor perfil de consumo de alimentos, estilo de vida más activo y menos sedentario (Aranceta-Bartrina, Pérez, Alberdi, Varela, & Serra-Majem, 2015). La cuantificación de la actividad física puede resultar más específica que la del consumo de alimentos (Aranceta-Bartrina et al., 2015). Debido a esto, las preguntas o ítems de actividad física solo nos servirán para agrupar o clasificar a la población por categorías de práctica de actividad física, y nunca para determinar el gasto de energía (Redondo et al., 2010). Es por ello que los datos obtenidos han de ser interpretados con cautela, siendo fundamental evaluar la condición física del adolescente en los programas desarrollados en la escuela, para poder comprender mejor los efectos de la práctica de la actividad física sobre la salud (Ruiz et al., 2015).

En definitiva, si se tienen en cuenta estas características, gracias a su facilidad de uso, fiabilidad y validez demostrada hacen de los métodos subjetivos una herramienta muy apropiada para la evaluación de comportamientos sedentarios en población infantil y juvenil (Lubans et al., 2011). Así pues, se decidió utilizar el IHS diseñado por Nebot

et al. (2015). Este recoge las variables de alimentación, actividad física, sueño, sedentarismo, autopercepción de salud y autopercepción de condición física; teniendo todas estas relaciones con la salud de los adolescentes y niños. El IHS se muestra un instrumento viable, que cuenta con apoyo gráfico, rápido y fácil de cumplimentar (Nebot, 2015). Aunque como en otros instrumentos para niños, se recomienda la presencia de un adulto para su administración a grupos (Del Valle, 2012).

1.1.5.4 Valoración de la condición física de la primera adolescencia en el contexto escolar.

La condición física es un importante marcador biológico del estado general de salud y calidad de vida desde la infancia (Rosa, Rodríguez, García, & Pérez, 2015). La condición física es un conjunto de atributos que posee o alcanza una persona y que están relacionados con la capacidad de dicha persona para realizar las diferentes actividades físicas diarias o prácticas de ejercicio sin experimentar fatiga (Palacios et al., 2015). La valoración de esta es fundamental en el adolescente, porque tiende a ser mayor en aquellos que mantienen unos adecuados hábitos saludables (Nebot, 2015). Una mejor condición física se correlaciona con un mejor estado de salud (Rocha, Martín-Matillas, Carbonell-Baeza, Aparicio, & Delgado-Fernández, 2014). Por esta razón, los programas de promoción de actividad física en la adolescencia deben ir orientados a un aumento de la condición física (Erflé & Gamble, 2015; Ruiz et al., 2015).

Debido a lo citado anteriormente, existen más de 15 baterías de test para evaluar la condición física en niños y adolescentes (Castro-Piñero et al., 2009), pero es importante que las pruebas elegidas cuenten con un protocolo estandarizado, confiabilidad y que permitan comparar con otros resultados (Nebot, 2015). Las dos baterías clásicamente utilizadas para la evaluación de la condición física han sido la

batería EUROFIT (desarrollada por un comité de expertos en investigación del deporte en Europa en 1993) y el FITNESSGRAM (diseñadas por el Cooper Institute for Aerobics Research de Estados Unidos, en 1999).

Ruiz et al. (2006) establecieron tras una revisión para el estudio HELENA que la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la velocidad/ agilidad y la flexibilidad son los principales componentes relacionados con la salud en niños y adolescentes. Estos mismos autores afirman la necesidad de llegar a un consenso en las pruebas de evaluación de la condición física en adolescentes, señalando la importancia de adaptar las pruebas al contexto del estudio. En la tabla 2 se muestra un cuadro resumen de las pruebas propuestas:

Tabla 2

Resumen de las pruebas de condición física desarrolladas en el estudio AVENA.

| Capacidad Física | Prueba | INCLUIDA EN LA BATERIA | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------|
| | | Eurofit | Fitnessgram |
| Capacidad Cardiorrespiratoria | Course-Navette | X | X |
| Flexibilidad | Flexión de tronco | | X |
| Fuerza | Dinamometría manual | X | |
| | Abdominales | | X |
| | Salto de longitud sin impulso | X | X |
| | Salto vertical | | |
| | Suspensión en barra | X | X |
| Velocidad/Agilidad | Carrera de ida y vuelta 4x10m | X | |

Fuente: Adaptado de Ruiz et al. (2006).

A continuación vamos a analizar el desarrollo, ventajas e inconvenientes de las pruebas de condición física más utilizadas en el contexto escolar.

a. *La prueba de la Course-Navette, para evaluar la valoración de la capacidad respiratoria*

Ruiz et al. (2016) tras realizar un meta análisis sugieren esta prueba para valorar la aptitud cardiorespiratoria, pudiendo utilizarse como marcador de salud cardiovascular en niños y adolescentes, siendo los niveles por debajo de 42 ml/kg/min para niños, y 35ml/kg/min para niñas, niveles preocupantes. Estos autores afirman que los hallazgos encontrados apoyan sólidamente la adopción de esta medida para su uso en escuelas y programas deportivos, así como en entornos clínicos como parte de sistemas de vigilancia y riesgo de enfermedad.

Este test de ida y vuelta de 20m es una prueba incremental y de campo, que ha sido validada ($r=0,7$) para niños y adolescentes de 8 a 19 años (González-Gross et al., 2003). La fórmula propuesta por Léger, Mercier, Gadoury, & Lambert (1988) para estimar el VO_2 máx sería la siguiente:

$$VO_2máx = 31,025 + 3,238V - 3.248E + 0.1536VE$$

Donde (E) = edad; y solo es necesario sustituir la y la velocidad final ($V = 8 + 0.5 \times$

“Último Estadio Completado):

Este test se adapta al contexto escolar de manera muy adecuada dado que tiene la ventaja de permitir la evaluación de varios participantes a la vez, y de requerir muy poco material: una cinta métrica, un casete o dispositivo de audio para reproducir el protocolo de la prueba, y un marcador o cinta auto-adhesiva que marque ambos límites laterales. Gracias al avance de la tecnología ha desaparecido la limitación de la prueba, donde se debía de calibrar la velocidad del casete. En conclusión, es una de las pruebas más adecuadas, fiables y válidas para estimar el VO_2 máx en niños y adolescentes (Ruiz et al., 2006, 2016).

b. *La prueba de flexión del tronco para la valoración de la flexibilidad*

Esta prueba evalúa la máxima distancia que puede alcanzar una persona sentada en el suelo, con las piernas estiradas, y con la utilización de un soporte estandarizado sobre el cual se realiza una flexión anterior de tronco con los brazos estirados (Ortega et al., 2005). La diferencia entre el EUROFIT y FITNESSGRAM, radica que en el EUROFIT el alumno es evaluado con ambas piernas en extensión y en el FITNESSGRAM se mantiene una pierna flexionada y realizándose la prueba de ambas piernas por separado (Ruiz et al., 2006).

Es importante la realización de esta prueba debido a que una mayor flexibilidad se ha correlacionado con una mayor amplitud de movimiento, menor posibilidad de lesión, un mejor rendimiento deportivo, una mejora del dolor después del ejercicio y una mejor coordinación (Ruiz et al., 2006).

Respecto a la selección de una prueba u otra Ruiz et al. (2006), afirman que las dos pruebas han sido probadas y utilizadas en el contexto escolar, por lo que resultan aplicables y viables, pero tal y como sugiere Redondo et al.(2010), la prueba más utilizada para valorar la flexibilidad de los músculos posteriores del muslo (principalmente la del grupo isquiosural y zona lumbar de la espalda) ha sido la prueba del cajón con ambas piernas estiradas. Finalmente, los recursos materiales son asequibles porque solo se precisa de un cajón “sit and reach” y una regla o escuadra que pueda desplazarse.

c. *La prueba de dinamometría manual o fuerza de prensión manual para la valoración de la fuerza isométrica máxima*

Con esta prueba se cuantifica la fuerza de prensión manual isométrica máxima. El estudio AVENA (Ortega et al., 2005) observó una correlación indirecta entre la

fuerza de prensión y el colesterol. Por otro lado, los mismos integrantes de este estudio revelaron que esta prueba puede tener algunas limitaciones en niños y adolescentes, debido al tamaño de la empuñadura; la edad; el género; el ángulo del hombro, codo y antebrazo; la postura corporal y el lapso de repeticiones.

d. *La prueba de abdominales para la valoración de la fuerza de resistencia abdominal y los flexores de cadera*

Para evaluar la resistencia y la fuerza de la musculatura abdominal y los flexores de la cadera se han utilizado clásicamente dos pruebas: el “curl up” (para la batería FITNESSGRAM) y el “sit up” (para la batería EUROFIT).

Entre ambos tests, la diferencia radica en que el “curl up” no hay elevación completa del tronco y los pies no están fijados. Además, se contabilizan el número máximo de abdominales que el evaluado es capaz de realizar correctamente. Por otra parte, en el “sit up” los pies están fijos mientras se realiza el abdominal. En esta prueba se contabilizan el número máximo de abdominales realizados correctamente en un lapso de treinta segundos, un minuto o dos minutos.

Ruiz et al. (2006) afirman que el “sit up” (EUROFIT) podría resultar menos lesivo en niños y adolescentes, al evitar el uso de una cadencia demasiado elevada en la realización del abdominal, aumentando la concentración en la realización de una acción menos balística, ya que la velocidad elevada puede producir dolores de espalda y la realización de la acción de manera incorrecta.

Una de las ventajas de la prueba “curl up” es el poco material que se necesita. Este sería en niños de más de 10 años y adolescentes: esterilla para el suelo, una cartulina o tira homologada del test de 11,43cm de ancho, un folio para delimitar la

situación de la cabeza y una cinta del audio de FITNESSGRAM, con el ritmo de abdominales a realizar por minuto.

Por otro lado, uno de los inconvenientes se encuentra a la hora de colocar la tira, debido a que cuando los participantes conocen su emplazamiento, con la intención de mejorar la marca, realizan una pequeña flexión de codo y un encogimiento de hombros. De esta manera, producen un menor recorrido en la flexión abdominal, limitando así la validez de la prueba.

e. *La prueba de salto de longitud sin impulso, para la evaluación de la fuerza de las extremidades inferiores*

En niños y adolescentes se han realizado multitud de tipos de salto para evaluar la fuerza de las extremidades inferiores, tales como el salto con contramovimiento, que evalúa la fuerza explosiva y la fuerza elástica; el salto de cuclillas, que evalúa la fuerza explosiva de los miembros inferiores; y el salto Abalakov, que mide la suma de la coordinación del tronco y miembros superiores, junto con la fuerza explosiva y energía elástica de las extremidades inferiores (Ruiz et al., 2006).

Si atendemos al estudio AVENA, el salto utilizado se define como “salto de longitud con pies juntos y sin impulso”, registrándose la máxima distancia alcanzada y valorando “la fuerza explosiva de las extremidades inferiores” (González-Gross et al., 2003; Ortega et al., 2005). Las instrucciones del protocolo son las siguientes: “*Ponte de pie con los pies a la anchura de los hombros, tocando con la punta de los pies el comienzo de la línea. Salta lo más lejos posible, intentando caer con los pies juntos y sin caerte hacia atrás. El test se realiza dos veces y se anota la mejor marca*” (Redondo et al., 2010). Tras analizar esta instrucción, algunos autores han identificado este salto

del tipo Abalakov, pero frontal, midiendo a su vez la coordinación del salto y la energía elástica generada previa al mismo (Nebot, 2015).

En esta prueba los adolescentes españoles mostraron un nivel de fuerza muscular inferior a la de los de adolescentes de Suecia, Grecia y EEUU (Ortega et al., 2005). Y es que un valor bajo en esta prueba está relacionado con un alto índice lipídico-metabólico -excepto cuando existe una alta capacidad aeróbica- (García-Artero et al., 2007).

Por todo lo descrito es una prueba válida y fiable si se realiza acorde al protocolo utilizado en el estudio AVENA (Nebot, 2015) y una prueba adecuada para el contexto escolar por su rapidez y sencillez a la hora de realizarla. Además se precisa de poco material: una cinta métrica y algún referente para marcar la línea de salto (cinta autoadhesiva, línea de campo...). Ello hace que la prueba descrita forme parte del plan de estudios de muchos países europeos (Ruiz et al., 2006).

f. *La prueba de suspensión en barra, para la evaluación de la fuerza de las extremidades superiores*

Esta prueba evalúa la fuerza de resistencia de las extremidades superiores implicando principalmente la musculatura del brazo, dorsal y hombro. La prueba consiste en colgarse de la barra midiendo el tiempo que la persona puede permanecer colgada (Ruiz et al., 2006). Redondo et al.(2010), indican que debe realizarse con las palmas de la mano hacia afuera en la posición de agarre, con una barra de un diámetro de 2,5 cm y dando por concluida la prueba cuando la línea de los ojos cae por debajo de la barra.

La diferencia existente entre la batería FITNESSGRAM y la EUROFIT es que en la primera las palmas se colocan hacia adentro, y en la segunda hacia afuera y el requerimiento de una barra de 2,5cm de diámetro en la que el sujeto debe colgarse.

De la misma manera que ocurre con la prueba de fuerza de salto de longitud, Ruiz et al.(2006) observaron que un mayor tiempo de suspensión (mayor fuerza) está correlacionado con niveles menores de colesterol total y grasa corporal, a diferencia de la prueba de dinamometría manual, donde se observó que los sujetos con obesidad tenían unos mayores niveles de fuerza.

En conclusión, a pesar de que esta prueba se realiza tanto en la batería FITNESSGRAM como EUROFIT, existe la diferencia descrita en el agarre, haciendo más complicada la comparación de resultados, y su realización debido al material. Este condicionante ha provocado que esta prueba sea menos adecuada en los programas de promoción y mejora de la condición física en un contexto escolar (Nebot, 2015).

g. La prueba de carrera de ida y vuelta para la evaluación de la velocidad/agilidad

Esta prueba incluida en la batería EUROFIT, se realiza marcando dos líneas (con cinta autoadhesiva), entre las cuales debe existir una distancia de 5 metros. Los sujetos, tras su inicio, deben realizar cinco veces la ida y cinco veces la vuelta (en total 50 metros, 10 veces el recorrido) superando siempre con ambos pies la línea, dando por concluida cuando se cruza la línea por última vez.

El grupo AVENA realizó esta prueba transformándola a 4x10m, y añadiendo que el sujeto tiene que recoger cada vez que supera la línea con ambos pies una esponja del suelo, integrando así la coordinación (Ruiz et al., 2006).

Tanto la prueba del estudio AVENA como la propuesta en la batería EUROFIT, parecen viables en el contexto educativo, gracias al poco requerimiento de material y su validez y comparación de resultados con otros estudios. Pero hay que tener en cuenta que, para los sujetos de la primera adolescencia, puede resultar complicado realizar una

flexión del cuerpo para recoger el objeto con un giro y volver a acelerar debido a la coordinación necesaria para recoger el objeto, realizar el giro y la anteriorización del centro de gravedad del participante (Nebot, 2015). Es por lo tanto la modificación propuesta en el estudio AVENA más apropiada para un grupo etario mayor, debido a que los sujetos evaluados en este estudio tienen edades comprendidas entre los 13 y 18,5 años (Redondo et al., 2010).

1.1.5.5 Valoración de la composición corporal en la primera adolescencia en el contexto escolar

Actualmente existen diferentes protocolos y métodos válidos para estimar la composición corporal de la persona. Entre los más útiles y válidos se pueden diferenciar dos técnicas: las técnicas antropométricas y la bioimpedancia eléctrica (Wong, Daza, & Huerta, 2012).

a. *Técnicas antropométricas*

La antropometría es el estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo y adiposo del tejido (Nariño, Alonso, & Hernández, 2017). De este modo, obteniendo el peso y la estatura o talla, junto con los pliegues cutáneos de grasa, diámetros óseos y perímetros musculares, podemos obtener mediante fórmulas nuevas variables predictivas que nos servirán para comparar la composición corporal y estado nutricional, clasificando y comparando los resultados de la población de estudio (GREC, 2010; Kumar & Kelly, 2017).

Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal (IMC) es una de las medidas más utilizada para medir la adiposidad. El IMC refleja una medida antropométrica concreta y precisa, que se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{masa} / \text{estatura}^2$$

La masa se expresa en kilogramos y el cuadrado de la estatura en metros al cuadrado, siendo el resultado expresado en kg/m^2 (Biesalski & Grimm, 2007).

Son diversos los estudios que hablan de la precisión predictiva entre el IMC infantil y la morbilidad en adultos (Cheung, Machin, Karlberg, & Khoo, 2004; Morrison, Glueck, Horn, & Wang, 2010; Sachdev et al., 2009). Por otra parte, los datos estatoponderales declarados son razonablemente válidos para clasificar obesos o no obesos a los individuos de muestras representativas de la población española (Basterra-Gortari, Bes-Rastrollo, Forga, Martínez, & Martínez-González, 2007). Aunque no existe consenso en los puntos de corte utilizados para la determinación de valores de normopeso, sobrepeso y obesidad (Fernández, 2013).

Esto aún se agrava en los niños y adolescentes, puesto que debemos de comparar el IMC de la persona en relación a su percentil para la edad y el sexo (Navarro, 2013), existiendo diversos estudios que no llegan a estandarizar los criterios utilizados respecto a los diferentes puntos de corte en la distribución de los percentiles del IMC (Alonso, Carranza, Rueda, & Naranjo, 2014). Lo que nos lleva a clasificar las prevalencias del sobrepeso y obesidad en función de cada país o zona geográfica, y según Alonso et al. (2014) el exceso de peso se ha incrementado aproximadamente en un 5% desde 1987 al 2012.

En la Tabla 3, se concretan los criterios seguidos para definir el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes en referencia a los percentiles.

Tabla 3

Distintos criterios de definición de la situación de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes.

| Autores | Sobrepeso | Autores | Obesidad |
|--|---|---|-------------|
| -EEUU -Europa -OMS -Estudio EnKid | P85 del IMC | -EEUU -OMS (más otro indicador como el PT) | P95 del IMC |
| -Cole et al. | P que corresponde con un IMC de 25 a los 18 años de edad. | -Europa -Estudio EnKid | P97 del IMC |

Fuente: Adaptado de Navarro (2013)

Hay que tener presente las limitaciones que se encuentran en el IMC, ya que mide el presunto exceso de peso en función de la altura, en lugar de la grasa corporal real, sin dar una distribución de la grasa del cuerpo (Simmonds, Llewellyn, Owen, & Woolacott, 2016). Otro factor a destacar es la obligatoriedad existente de un grupo control para la medida del IMC en niños y adolescentes, debido a que se pueden obtener resultados significativos si comparamos tiempo 1 y tiempo 2, provocados por el crecimiento natural en estas edades (Linerós-González, Marcos-Marcos, Ariza, & Hernán-García, 2017; Nebot et al., 2011). Además, el IMC, según la revisión realizada por Simmonds et al. (2016) es el menos efectivo para identificar quien sería obeso en la edad adulta, aunque si bien está fuertemente relacionado en convertirse en adultos obesos, no está del todo claro que esta obesidad persista a lo largo de la vida adulta, por lo que no se debe de tomar como referencia para ello. Esta reciente revisión mostró que la mayoría de adultos obesos no lo eran en la niñez. Siguiendo esta línea, Reilly y Kelly (2011), observaron también que el IMC está positivamente asociado a la diabetes adulta e hipertensión. Hay que ser conscientes de que el IMC, aunque es la medida más usada para medir el tejido adiposo corporal tiene sus limitaciones porque hay personas con musculatura bien desarrollada pero con poca grasa que obtendrán un IMC alto (Javed

et al., 2015; Sweeting, 2007). A su vez, no es consistente en todo el rango de talla normal produciéndose en tallas más bajas valores de IMC más altos (Trefethen, 2013).

Como consecuencia de la falta de disponibilidad de técnicas más precisas y un alto coste de éstas, el IMC ha emergido como la medida estándar aceptada de sobrepeso y obesidad para niños de 2 años o más (Kumar & Kelly, 2017), siendo una estimación razonable de la adiposidad en la población pediátrica sana (Freedman & Sherry, 2009), pero tal y como afirma Nebot (2015), por todo lo señalado, debemos advertir que los datos deben ser interpretados con cautela, y es recomendable la aceptación de unos criterios únicos, estando aconsejado la medición junto al IMC del perímetro de cintura por ser un indicador de adiposidad central (Biesalski & Grimm, 2007).

Los pliegues cutáneos

La medición de pliegues cutáneos se presenta como un método simple, de bajo coste, y útil para la detección y control del tejido adiposo (Midorikawa et al., 2011; Urrejola et al., 2011). Debido a las posibles imprecisiones que genera la medición del IMC de manera aislada, sobretudo en morfologías más musculosas, la OMS (De Onis et al., 2007) aconseja medir también el pliegue tricípital. Este resulta idóneo para su medición en niños y adolescentes (Nebot, 2015), porque al estar ubicado sobre el músculo tríceps, es el más utilizado y como ha demostrado la práctica clínica, el más accesible y el de mayor confiabilidad (Biesalski & Grimm, 2007).

Estudios como el realizado por Navarro (2013), optan por combinar el pliegue tricípital y el subescapular, que permiten conocer el porcentaje de grasa aplicando la fórmula de Slaughter et al. (1988). Por el contrario, el Grupo Español de Cineantropometría (GREC, 2010) recomienda la fórmula del mismo autor pero con los pliegues tricípital y pierna medial, tal y como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4

Ecuaciones de predicción del porcentaje graso para jóvenes.

| Sexo | Ecuaciones de Slaughter |
|-------------|---|
| Varones | $\% \text{ MG} = 1,21 * (\text{PLT} + \text{PLS}) - 0,008 * (\text{PLT} + \text{PLS})^2 - 1,7$ $\% \text{ MG} = 0,735 * (\text{PLT} + \text{PLPM}) + 1$ |
| Mujeres | $\% \text{ MG} = 1,33 * (\text{PLT} + \text{PLS}) - 0,013 * (\text{PLT} + \text{PLS})^2 - 2,5$ $\% \text{ MG} = 0,610 * (\text{PLT} + \text{PLPM}) + 5,1$ |

Nota: %MG: Porcentaje de masa grasa; PLT: Pliegue tricípital; PLS: Pliegue subescapular; PLPM: Pliegue de pierna medial. Todos los pliegues deben tomarse en mm.

Para contrastar el porcentaje de masa grasa obtenido por un niño/adolescente, se pueden utilizar los valores indicados en la tabla 5.

Tabla 5

Valoración del porcentaje de grasa.

| %MG | Varones | Mujeres |
|---------------------------|----------------|----------------|
| <i>Muy Bajo</i> | ≤ 6 | ≤ 12 |
| <i>Bajo</i> | 6,01 – 10 | 12,01 – 12 |
| <i>Adecuado</i> | 10,01 – 20 | 15,01 – 25 |
| <i>Moderado alto</i> | 20,01 – 25 | 25,01 – 30 |
| <i>Alto</i> | 25,01 – 31 | 30,01 – 36 |
| <i>Excesivamente Alto</i> | >31 | >36 |

Fuente: Adaptado de Navarro (2013).

Alvero-Cruz et al. (2013), afirman que se puede diagnosticar el estado de obesidad con valores mayores al 25% de masa grasa en varones y al 30% en mujeres. En definitiva, el pliegue tricípital y subescapular son herramientas válidas en combinación con el IMC para determinar el porcentaje graso, y conocer si existe sobrepeso u obesidad en los sujetos analizados.

Perímetro de cintura

El perímetro de la cintura puede usarse para evaluar la obesidad abdominal, mientras que el espesor del pliegue cutáneo es útil como indicador de la adiposidad (Fernández, Redden, Pietrobelli, & Allison, 2004; Lee, Bacha, Gungor, & Arslanian, 2006; WHO, 1995). Aunque la evaluación del perímetro de cintura se ha difundido

mucho, hay descripciones diferentes de los lugares anatómicos donde se debe hacer la medición y, consecuentemente, ausencia de consenso entre los investigadores y protocolos publicados, lo que puede generar conflictos al evaluar la comparación de los resultados de diferentes trabajos (Ferreira, Mota, & Duarte, 2012). Al respecto, la Sociedad Internacional de Avances en Kineantropometría (ISAK) indica que la medición del perímetro de cintura mínima debe realizarse, tal y como mostramos en el protocolo de este trabajo (pág. 162).

El problema es que algunos estudios evalúan la cintura como la circunferencia menor, indicado en el protocolo ISAK (Stewart, Marfell-Jones, Olds, & Hans De Ridder, 2011), pero existen tres sitios descritos como válidos para realizar la medición de la cintura (Piazza, 2005) lo que imposibilita la comparación entre estudios, por lo que se requerirían más investigaciones en esta línea.

Masquio et al. (2015) utilizaron el método Callaway para la determinación de la cintura en adolescentes de 15 a 19 años, obteniendo en la detección del punto medio entre la décima costilla y el borde superior de la cresta iliaca. Se propusieron los puntos de corte ligados a un mayor riesgo de sufrir el síndrome metabólico en 111,5 cm para los niños y 104,6 cm para las niñas.

La impedancia bioeléctrica o bioimpedancia

La bioimpedancia es un técnica simple, rápida y no invasiva que permite la estimación del agua corporal total, y por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa y masa grasa (Alvero-Cruz, Correas, Ronconi, Fernández, & Porta, 2011).

Una metodología estricta y estandarizada mejora la fiabilidad de la bioimpedancia. Por ello, las recomendaciones de Alvero-Cruz et al. (2011) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC, 2010) son las siguientes:

- No comer ni beber en las 4 horas previas al test.
- No haber realizado ejercicio físico intenso 24 horas antes.
- Orinar 30 minutos antes de la medición.
- Medir el peso y la talla en cada evaluación.
- Instauración previa de un tiempo de 8-10 minutos en posición de decúbito supino.
- Correcta posición de los electrodos.
- Brazos y piernas deben estar separados del tronco.
- Retirar elementos metálicos.
- No realizar la bioimpedancia en fase lútea (retención de líquidos).
- Consignar situaciones como obesidad abdominal marcada, masa muscular, pérdidas de peso, ciclo menstrual y menopausia.

En resumen, se considera que la impedancia bioeléctrica es un método aceptado para la estimación de la composición corporal y el agua corporal, para personas sanas, siempre y cuando se apliquen las correspondientes ecuaciones específicas (Alvero-Cruz et al., 2011).

1.2 Educación para la salud

Atendiendo al concepto de educación para la salud, una definición bastante completa podría ser la propuesta por Sánchez-Gomez, Gómez-Salgado y Gonzalo-Duarte (2008), enumerándose como *“un proceso que informa, motiva y ayuda a la*

población a adoptar, mantener prácticas y estilos de vida saludables, propugnando cambios ambientales necesarios para facilitar la consecución de estos objetivos y dirige la formación de los profesionales y la investigación hacia ellos". Analizándose, podemos observar que es aquella que dentro de unas posibilidades busca modificar el ambiente en caso de no darse condiciones saludables, hacia unos estilos y prácticas más saludables. Tras conceptualizar la educación para la salud, realizaremos un breve recorrido histórico por esta.

La integración de la educación para la salud empieza a finales del siglo XIX con el llamado "movimiento higienista" producido por las aglomeraciones humanas en las grandes ciudades, que trajeron problemas de salubridad y proliferación de enfermedades. Es en ese instante cuando la higiene pasa a ser primordial dentro de los centros escolares (Rodríguez, 2006) y ya no se abandona, aunque sí evoluciona hacia el objetivo del bienestar, tal y como se observa a lo largo de las diversas leyes que establece el currículo de educación (Vicedo, Madrona, Ayuso, & Vállora, 2015). La implantación de manera progresiva de la Educación Física en los centros, el aumento de sesiones (3 sesiones en la LOMCE respecto a 2 que tenía la anterior Ley Orgánica de Educación) y otras implicaciones tanto a nivel público como privado, están consiguiendo que la salud tome una gran importancia en el campo educativo.

Actualmente, el sistema educativo a través del área de Educación Física y mediante la interdisciplinariedad, debe involucrarse para solucionar los problemas de salud que existen en la sociedad, pues constituye una piedra angular de esta, tal y como afirma Perea (2001). Son muchos autores los que afirman que las intervenciones realizadas en los centros escolares tienen más influencia en lograr cambios significativos que las que no (Reilly, 2012; Roman, Serra-Majem, Pérez-Rodrigo, Drobnic, & Segura, 2009; Vio, Salinas, Montenegro, González, & Lera, 2014),

señalándose como un lugar idóneo para las intervenciones basadas en la práctica de actividad física (Kahn et al., 2002). Aunque el gran problema aún sigue siendo la incorporación e implicación de las familias (Espejo, Vázquez, Benedi, & Lopez, 2009).

En España, la educación para la salud se nombra en el currículo pero como contenido transversal en todas las etapas educativas (Lorente, Gallego, & Parra, 2013). Y es según Martínez y Veiga (2008), el centro escolar el que debe de fomentar la creación de hábitos saludables, tal y como establece en el artículo 10 del *“Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria”*. Este artículo en el punto número 5 afirma: *“A estos efectos, dichas Administraciones promoverán la práctica diaria de deporte y ejercicio físico por parte de los alumnos y alumnas durante la jornada escolar, en los términos y condiciones que, siguiendo las recomendaciones de los organismos competentes, garanticen un desarrollo adecuado para favorecer una vida activa, saludable y autónoma”* (BOE, 2014).

Por consiguiente el fomento de conductas saludables con la finalidad de crear un hábito se debe dar en ambientes saludables (Aranceta-Bartrina et al., 2007; Carrascosa et al., 2008; González, Rivas, & Sequera, 2014; Monsalve, 2013; Viner et al., 2015). Para la consecución de este objetivo, se debe de implicar a las principales agentes que pueden influir en el niño (Nebot, 2015).

Atendiendo a la asignatura de Educación Física, existen una serie de obstáculos importantes para que se pueda asumir adecuadamente la función de promover los hábitos saludables (Ávila et al., 2016), como son la actividad física (Camacho-Miñano, García, Rico, & Ángel, 2013) y una alimentación adecuada (Oyhenart, Dahinten, Forte, & Navazo, 2017). Estos obstáculos pueden ser la baja consideración que posee la

Educación Física a nivel de estatus educativo y la escasez de valor educativo que se le reconoce al área (Consejería de Sanidad, 2010; McKenzie & Lounsbury, 2014). Se ha demostrado que la práctica regular de actividad física tiene efectos protectores sobre la salud (Ara et al., 2015), pero la Educación Física ha quedado según Redondo et al. (2010) reducida a los currículos educativos pese a que los mensajes gubernamentales corroboran que se debe fomentar más el ejercicio físico.

Se ha intentado desde diversos organismos promover la revalorización de la Educación Física curricular, debido a su contribución única en el desarrollo y salud integral del alumnado (NASPE, 2011; Parlamento Europeo, 2007) puesto que se ha erigido como un pilar fundamental dentro de los programas de intervención para la promoción de la actividad física orientada hacia la salud (Camacho-Miñano et al., 2013). De hecho, un aumento de 90 minutos en la asignatura de educación física logra una disminución (-0.3kg/m) sobre el tejido adiposo, tal y como demostraron Kain et al. (2004).

Por todo ello, se debe valorar más la Educación Física e impulsar la salud desde otras asignaturas de forma interdisciplinar, implicando otras asignaturas para así incidir más en el cuidado de la salud y hábitos saludables.

1.2.1 Prevención y Promoción de la salud

Conocer las distintas variables que influyen en el desarrollo y consolidación de conductas y hábitos saludables será la base para el diseño de programas de prevención (Costa, Oliveira, Mota, Santos, & Ribeiro, 2016). Existen diversos estudios que se han utilizado para promocionar la salud en niños preadolescentes, siendo la mayoría de las intervenciones centradas en la prevención de la obesidad y hábitos saludables que

incluyen un cambio dietético, práctica de actividad física o una combinación de ambos (Ávila et al., 2016; Chomentowski et al., 2009; Cordero et al., 2013; Foster-Schubert et al., 2012; López et al., 2015).

Algunas intervenciones se centran en aumentar la frecuencia y la duración del ejercicio físico, mientras que otras se centran en disminuir el tiempo dedicado a la actividad sedentaria. De acuerdo con la evidencia de revisiones sistemáticas de la literatura sobre la efectividad de tales intervenciones, las más exitosas no siempre logran cambios significativos en el IMC, pero logran cambios en el comportamiento de la dieta, actividad física u otros factores determinantes (Aguilar et al., 2014; Kahn et al., 2002; Summerbell et al., 2005). Las revisiones sistemáticas indican que los programas de ejercicio físico de carácter aeróbico en el tratamiento de la obesidad infantil son los más normales, generando cambios sobre la composición corporal (Watts, Jones, Davis, & Green, 2005), la capacidad cardiorespiratoria (Saavedra, Escalante, & García-Hermoso, 2011) y modestos cambios sobre el perfil lipídico, principalmente sobre el LDL y triglicéridos (Escalante, Saavedra, García-Hermoso, & Domínguez, 2012).

Otros estudios observan cambios en el IMC a largo plazo, entre el primer y el tercer año (García-Hermoso et al., 2014; Jiang, Xia, Greiner, Lian, & Rosenqvist, 2005; Meyer, Kundt, Lenschow, Schuff-Werner, & Kienast, 2006). Es por ello que al parecer, son las intervenciones a largo plazo las que pueden generar hábitos saludables que perdurarán en el tiempo (Woo, Shin, Yoo, Park, & Kang, 2012). Y es que según Epstein, Myers, Raynor, y Saelens, (1998) y Vásquez et al. (2013) los beneficios obtenidos en intervenciones a corto plazo generan posteriormente un efecto rebote, produciendo una recuperación ponderal una vez cesa la intervención.

La revisión sistemática realizada por García-Hermoso et al. (2014) muestra que no se genera una pérdida significativa en el perfil lipídico de los niños obesos tras el cese de un programa de duración entre 12 y 48 semanas de ejercicio físico. Además, parecen poder generar hábitos saludables tras su cese.

De forma similar Aguilar et al. (2015), Gremeaux et al. (2012), Tjønnå et al. (2009) y Woo et al. (2012) afirman que es necesaria una continuidad en el tiempo para la creación de hábitos saludables. Por otra parte, intervenciones muy breves no tienen efectos sobre los hábitos alimenticios y actividad física, debido posiblemente a que los estilos de vida vienen ligados a costumbres familiares (Linerós-González et al., 2017). Otros estudios realizados en niños de infantil y primaria, de un año de duración (realizando 9 talleres participativos a los docentes), obtuvieron mejoras significativas en la disminución de consumos de alimentos poco saludables (Vio et al., 2014).

Todavía hoy existen pocos estudios económicos comparativos entre diferentes tipos de intervención para prevenir la obesidad infantil. Cabe destacar el realizado en nuestro país por Moya et al. (2011) que afirma que realizar programas de AF es una forma coste-efectiva de prevenir la obesidad y hacer un uso rentable de los fondos públicos. A nivel internacional podemos destacar un estudio similar realizado por el grupo de Análisis de Coste-Efectividad en Obesidad de Australia, que llegó a la conclusión de que la reducción de horas de televisión, programas de ejercicio orientados a grupos de niños obesos y la intervención pediátrica fueron coste-efectivos en contraposición de otros que no involucraron a padres debido a la baja adherencia (Carter et al., 2009).

Atendiendo al conocimiento de los niños sobre el consumo de alimentos no saludables, no se generan cambios significativos en el estado nutricional (Jaime &

Lock, 2009; Kain et al., 2004). Otras publicaciones de intervenciones educativas breves no modifican el estado nutricional, pero sí mejoran el conocimiento y el consumo de alimentos saludables (Aguilar et al., 2011; Bacardí-Gascon, Pérez-Morales, & Jiménez-Cruz, 2012).

Puede que uno de los problemas para tratar la obesidad sea un problema estético, y no como problema de salud. Esto, junto con las burocracias y falta de tiempo del paciente hace que a los médicos les cueste abordar estas cuestiones (Bąk-Sosnowska & Skrzypulec-Plinta, 2016).

En conclusión, se deben realizar intervenciones de larga duración (más de seis meses), enfocadas especialmente a una combinación de actividad física y una alimentación adecuada para poder obtener resultados positivos, y con una prolongación en el tiempo una vez finaliza la intervención. Para poder estudiar un poco más sobre estas intervenciones, en el siguiente apartado observaremos los programas más importantes realizados a nivel nacional en España.

1.2.2 Programas de intervención nacionales

En España, desde hace años, los datos empiezan a alertar de un crecimiento de la prevalencia de la obesidad en niños y jóvenes (Capdevila et al., 2000). Estudios recientes muestran que en 2012 la prevalencia de sobrepeso era del 26%, y la de obesidad del 12,6% (Sánchez-Cruz et al., 2013). A esto hay que añadir que los últimos años las comunidades autónomas menos afectadas (zona norte de la península) han ido aumentando sus cifras hasta situarse al mismo nivel que el resto (Ara, Moreno, Leiva, Gutin, & Casajús, 2007). Los factores que más ayudan a reducir esta cifra son la alimentación, las horas de sueño y la práctica de actividad física. Y es que autores como

Ramiro-González, Sanz-Barbero, y Royo-Bordonada (2017) afirman que no se están cumpliendo las recomendaciones de organismos nacionales/internacionales.

En la actualidad se está dando la razón a que el exceso de peso es uno de los grandes problemas de salud pública a nivel mundial (Davies & Mullan, 2014; Lera, Salinas, Fretes, & Vio, 2013). Un 45% de los niños españoles comprendidos entre los 8 y 13 años sufren exceso de peso (Sánchez-Cruz et al., 2013), de ahí la importancia de que se fomenten unos hábitos saludables.

A continuación, debido a que la presente intervención se ha centrado en estrategias, acciones, planes y programas que se han desarrollado para promocionar la salud en jóvenes y adolescentes, se va a realizar una breve revisión de los principales programas y estrategias que se han realizado a nivel nacional en nuestro país desde principios de este siglo.

1.2.2.1 Estudio Enkid (Aranceta-Bartrina, Serra-Majem, Foz-Sala, & Moreno-Esteban, 2005; Roman et al., 2006)

Se realizó entre 1998 y 2000, sobre 3534 españoles entre 2 y 24 años. Se trató de un estudio epidemiológico observacional cuya finalidad fue evaluar hábitos de alimentación. Este cifró tanto las prevalencias de obesidad como hábitos de actividad física en este rango etario en nuestro país.

Tras ello, se publicaron seis volúmenes que analizaban temas como la prevalencia del sobrepeso, obesidad, alimentación, crecimiento, desarrollo y actividad física.

Los resultados mostraron que la mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso se encontraba en las edades primarias, siendo las CCAA de Andalucía y Canarias las que peores resultados obtuvieron.

1.2.2.2 Estudio AVENA (Jiménez-Pavón et al., 2010; Ortega et al., 2005; Rey-López et al., 2011)

El estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes) se inició en 1999, financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias del Instituto Carlos II y dirigido a adolescentes entre 13 y 18 años. El objetivo del estudio epidemiológico observacional fue medir los hábitos de comportamiento y salud de los participantes (mediante la evaluación de 3 variables: obesidad, anorexia nerviosa/bulimia y dislipidemia), para seguidamente proponer un programa específico de intervención, basándose en los resultados obtenidos.

1.2.2.3 Estrategia NAOS (AESAN, 2005)

Para intentar disminuir esta tendencia de la prevalencia de la obesidad en España, en 2005 el “Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad”, a través de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) creó la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad), para desarrollar acciones o intervenciones basadas en evidencia científica. Esta estrategia tiene cuatro ámbitos principales de actuación: la familia, la escuela, el sector sanitario y el sector empresarial.

España actuó como país piloto de la OMS, siendo miembro-participante en la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud.

Gracias a esta estrategia, el 18 de enero de 2013, se creó por acuerdo del Consejo de Ministros el Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad, como un órgano colegiado adscrito al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad a través de la AECOSAN. Debido a ello, ha servido para promover el estudio de la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad, e impulsar ayudas, becas y premios enfocados a ello.

1.2.2.4 Programa PERSEO (AECOSAN, 2011)

En 2006 se inauguró el programa PERSEO (a partir de la estrategia NAOS), en el que participaron un total de 14.000 alumnos (34 centros de intervención y 33 centros de control), desarrollado en educación primaria, con niños de edades de 6 a 10 años, en 6 comunidades autónomas. Este programa ha conseguido excelentes datos de participación y de apreciación por parte de familias y alumnos. Se mostró una correlación del programa PERSEO en la disminución de la prevalencia de la obesidad en los alumnos participantes.

1.2.2.5 Estudio HELENA (Moreno et al., 2014; Ruiz et al., 2015; Soriano-Maldonado et al., 2013)

Entre el año 2005 y 2008, se desarrolló el proyecto europeo de investigación titulado “Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence”. Financiado por la Comisión Europea, el objetivo principal fue la valoración del estado nutricional de los adolescentes europeos entre 13 y 16 años. El proyecto consta de cuatro partes bien diferenciadas.

- La primera parte (HELENA-CSS: Cross-Sectional Study) se trata de un estudio transversal en el que se valoraba el nivel socioeconómico, la

tensión arterial, la ingesta dietética y la actividad física de 3000 adolescentes. Existiendo a su vez una submuestra de 1000 adolescentes, de los cuales se obtuvieron muestras de sangre para observar el estado nutricional.

- La segunda parte contaba con dos objetivos principales. En primer lugar, valorar las preferencias sobre el consumo de alimentos y las motivaciones por las cuales los adolescentes eligen dichos alimentos, y en segundo lugar, desarrollar junto a PYMES alimentos que sean saludables y a la vez atractivos para los adolescentes. Para ello se realizó una investigación en 44 grupos focales que incluían a 304 adolescentes.
- Así pues, en la tercera parte, el proyecto tuvo como objetivo desarrollar un programa de intervención sobre estilos de vida (HELENA-LSEI: LifeStyle Education Intervention), valorando el efecto de la actividad física, ingesta energética, ingesta de grasa, ingesta de fibra, ingesta de calcio, conocimiento nutricional y actividad física.
- La última parte valoró los efectos fisiológicos y psicológicos de un nuevo alimento: una galleta rica en fibra, en el contexto de una dieta con un índice glucémico bajo.

La intención fue que los resultados del estudio marcaran las políticas europeas en nutrición y alimentación; y que entre sus resultados se observó que los adolescentes europeos tuvieron un mayor conocimiento nutricional, pero que este no se asoció a la reducción de peso corporal.

1.2.2.6 PROGRAMA THAO (Casas, Gómez, & Salvatierra, 2013; Martínez Galdeano, Beltrán, Ávila, Pozo, & Cuadrado, 2009)

El programa THAO se desarrolló como estudio piloto entre el año 2007 y 2011. Su objetivo fue tratar de mejorar los hábitos y comportamientos saludables de los escolares entre 0 y 12 años, involucrando a las familias. Para ello, se fundamentó en dos estudios de intervención desarrollados en Francia: el Programa EPOD (Ensemble, Prévenons l'Obésité Des Enfants) y el "Fleurbaix Laventie Ville Santé". Estos dos estudios obtuvieron unos resultados brillantes en reducción del sobrepeso y la obesidad.

De ese programa piloto, se ha pasado a llevarlo a cabo en 77 municipios de España, llamado Programa THAO-Salud Infantil, dirigido y coordinado por la empresa Newton 21, pero respaldado por un comité nacional de expertos externos formado por miembros de AECOSAN.

1.2.2.7 Estudio ALADINO y ALADINO 2013 (AESAN, 2005; Pérez-Farinos et al., 2013)

El estudio epistemológico ALADINO (Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad), encuadrado dentro de la Estrategia NAOS, se llevó a cabo en el año lectivo de 2010 a 2011, con una muestra de 7.923 alumnos entre 6 y 9 años de edad, pertenecientes a todas las CCAA, incluyendo Ceuta y Melilla. El objetivo fue conocer el porcentaje de niños que padecían sobrepeso/obesidad y analizar los factores asociados al exceso de peso mediante la toma de medidas antropométricas.

El estudio "ALADINO 2013" tiene los mismos objetivos que el estudio anterior, pero reduciendo la franja etaria anterior a niños y niñas de 6 y 7 años de edad. El estudio estuvo compuesto por 3426 niños. La finalidad del estudio ALADINO fue

medir de forma epistemológica la evolución en el tiempo de la obesidad y el sobrepeso en España.

1.2.2.8 Estudio ANIBES (ANIBES, 2015; Moreiras, 2015; Ruiz-Moreno et al., 2016; Varela, 2015)

Entre septiembre y noviembre del 2013 se llevó a cabo el Estudio de Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España (ANIBES). Se trata de un estudio epidemiológico, desarrollado en todas las CCAA de España con el objetivo de unificar en una misma investigación la evaluación de la ingesta de macronutrientes, nivel de actividad física, datos socioeconómicos y datos antropométricos de 2009 personas de edades entre 9 y 75 años.

1.2.2.9 Encuesta ENALIA (AECOSAN, 2015)

La encuesta ENALIA se trata de un estudio epistemológico que comenzó en noviembre del 2012 y terminó en el segundo semestre de 2014. Se realizó una encuesta alimentaria a 1700 personas seleccionadas de modo aleatorio y que incluyó a la población infantil y adolescente entre 6 meses y 17 años de edad de todas las CCAA. Esta encuesta fue desarrollada por la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, dentro del marco europeo y cofinanciada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

1.2.3 Programas de intervención autonómicos de la Comunidad Valenciana

Tras la revisión de los programas, estudios y estrategias nacionales para la mejora de los hábitos de salud, pasamos a analizar las acciones realizadas en el ámbito autonómico de la Comunidad Valenciana.

1.2.3.1 PAIDO

Durante el 2009 se impulsó desde el Servicio de Pediatría del Hospital General de Valencia el Programa de Atención Integral de la Obesidad Infantil (PAIDO), siendo premiado por los Premios Estrategia NAOS en 2010. Se trata de la principal iniciativa desarrollada en la Comunidad Valencia, y está formado por un equipo multidisciplinar de pediatras, nutricionistas, un profesor de Educación Física, un ingeniero, una fisioterapeuta y una psicóloga.

Este programa tuvo la duración de un curso escolar, y en él los participantes fueron derivados de los centros de atención primaria a la Unidad contra la Obesidad y el Riesgo Cardiovascular en Niños y Adolescentes del Hospital General Universitario de Valencia. Una vez explicado el programa, los padres y los niños decidieron su participación.

Mediante charlas cortas, talleres, actividades y un cuaderno que se les entregó a los niños, estos observaron la evolución del peso, los progresos en la adquisición de hábitos de alimentación y la AF que se realiza. Destacar la aplicación informática que se utilizó llamada ETIOBE, que consistía en interactuar y motivar a los niños para que realizasen la terapia y conseguir así sus objetivos.

1.2.3.2 Guía de los menús escolares (Conselleria de Sanitat, 2007)

Se trata de un libro-guía publicado por la “Conselleria de Sanitat”, con la finalidad de fomentar una mejora en la alimentación de los centros escolares, tanto de ámbito público como privado, mediante orientaciones dietéticas actualizadas para escolares de cualquier etapa de enseñanza. Junto a esta guía hay más publicaciones como otras guías, trípticos como pueden ser “Cómo ofrecer un menú sin gluten” (ACECOVA, 2009), “Come sano, haz ejercicio y vive mejor” (Generalitat Valenciana, 2014) que se pueden encontrar de forma gratuita en el “Portal de Salud de la Comunitat: Cuídate” (Conselleria de Sanitat, 2017).

1.2.3.3 Plan de consumo de fruta en las escuelas (Agència Valenciana de Foment i Garantia Agrària, 2017)

El reglamento (UE) núm. 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, regula que la Unión Europea sufraga una ayuda anual comunitaria para la distribución de productos de los sectores de frutas y hortalizas. En la Comunidad Valenciana por medio de la “Àgencia de Foment i Garantia Agrària” este plan se está llevando a cabo desde 2011 en los centros de la provincia, en los cursos de Primaria para que los alumnos puedan apreciar la fruta y aumentar su consumo a corto plazo. A los niños se les reparte fruta cada cierto periodo, y además se llevan a cabo otras medidas de promoción y consumo como la creación de imagen de campaña, dípticos explicativos, material de promoción como delantales para madres y padres del AMPA que reparten la fruta, una animación disfrazada, charlas informativas, contratación de deportistas como ejemplo para los niños, etc. En la Comunidad Valenciana la cuantía prevista fue de 960.000€.

Tras analizar todos estos programas, en los últimos años han empezado a aparecer muchas intervenciones basadas en la gamificación en el ámbito educativo (Dicheva, Dichev, Agre, & Angelova, 2015) y sanitario (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014), por lo que se presenta como una opción a la hora de diseñar programas de intervención fomentando así una mayor motivación e interés (Monguillot, González, Zurita, Almirall, & Guitert, 2015). En el siguiente punto se realizará una búsqueda de la bibliografía científica basada en la gamificación.

1.3 La gamificación como herramienta en la educación para la salud

En este punto se hablará de qué es la gamificación y se hará un recorrido por la bibliografía existente, para seguidamente hablar de los estudios realizados de gamificación en dos de los pilares de esta tesis: la salud y la educación.

1.3.1 Conceptualizando la gamificación

Según Huotari y Hamari (2016) solo hay tres definiciones en artículos científicos. La primera de los autores Deterding, Dixon, Khaled, y Nacke (2011) describe la gamificación como *“el uso del diseño de elementos del juego en contextos no relacionados con el juego”*. Por otra parte, Carpena et al. (2012) de forma similar a la anterior, afirman que la gamificación consiste en introducir estrategias y dinámicas propias de los videojuegos en contextos ajenos o no lúdicos con el fin de modificar conductas, comportamientos y habilidades en las personas. Werbach (2014) por su parte, se centra en el punto de vista del diseñador-programador y la define como el proceso de hacer las actividades más parecidas a un juego, acercando las perspectivas académica y profesional hacia este.

Algunos autores ya hablaban de la gamificación en el sector empresarial a finales del siglo pasado, como Keys y Wolfe (1990). Pero la primera vez que se utilizó como se entiende actualmente, es decir, como término derivado de la industria digital fue en 2008, y no es hasta la segunda mitad del 2010 cuando se extiende la utilización de este término (Deterding et al., 2011; Paharia, 2010). La gamificación aún está empezando a emerger como demuestra el aumento paulatino de publicaciones relacionadas con esta (Busch, 2014). Al mismo tiempo está despertando un gran interés en las empresas e industrias (Kim, 2008) y también a nivel académico (Borges, Durelli, Macedo, & Isotani, 2014; Dominguez, 2013; Hamari, Koivisto, & Pakkanen, 2014; Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014).

Para Wiggins (2016) sin embargo, la gamificación puede parecer un elemento de moda, no solamente en la educación, sino también en el sector público, señalando también que dentro de los próximos años habrá un auge del uso de la gamificación en la educación superior. Según Johnson et al. (2013) *“el juego ha recorrido el reino de la recreación y se ha infiltrado en los mundos del comercio, la productividad y la educación, demostrando ser una útil herramienta de formación y motivación”*.

Una de las finalidades principales del uso de la gamificación es que el usuario modifique la conducta, y es que la gamificación puede cambiar el comportamiento, aprovechando los impulsores motivacionales del comportamiento de dos maneras: refuerzos y emociones (Robson, Plangger, Kietzmann, McCarthy, & Pitt, 2015).

Los refuerzos positivos y negativos refuerzan la repetición de comportamientos, como condicionamiento operante (Skinner, 1938). Este enfoque ha sido utilizado en psicología para modificar el comportamiento, pudiendo ser motivado por refuerzos intrínsecos o extrínsecos.

Por otra parte, las emociones son también motivadoras para el cambio de comportamiento (Higgins, 2006). Las emociones en una experiencia gamificada tienen que estar orientadas a la diversión y apelar no sólo a nivel pragmático sino también a nivel emocional (LeBlanc, 2004). Se entiende que los jugadores no seguirán jugando si no se divierten, por lo que el disfrute del jugador debe ser visto como el objetivo más importante de la gamificación (Sweetser & Wyeth, 2005).

Para poder crear hábitos, estos se deben de crear al recompensar un comportamiento cada vez que se produce, creando así un bucle conductual que cada vez requerirá menos recursos cognitivos para ese mismo comportamiento (Duhigg, 2012). Robson et al. (2015) afirman que la gamificación puede producir el cambio en el comportamiento a través de la formación de hábitos mediante la recompensa y la respuesta emocional de los individuos. El reto de recompensa en un juego promueve la producción de dopamina en el cerebro, lo que refuerza el deseo de un individuo de jugar (Zichermann & Cunningham, 2011). Los refuerzos que motivan los cambios pueden venir de recompensas extrínsecas (por ejemplo premios) y/o recompensas intrínsecas (diversión, disfrute). De esta forma, el refuerzo es la clave para motivar un comportamiento y, si se repite en el tiempo, producir un hábito.

Por su parte, Oinas-Kukkonen y Harjumaa (2008) hablan de la persuasión mediante la tecnología, afirmando que las webs y otros sistemas basados en internet son óptimos para la comunicación persuasiva, siendo las áreas de atención médica útiles para ello y un lugar donde, por ejemplo, motivar a las personas hacia un comportamiento saludable. Zichermann (2010), afirma que *“los juegos son la única fuerza conocida en el universo que puede hacer que la gente tome acciones basándose en su propio interés, de manera predecible, sin utilizar la fuerza”*. Autores como Alahäivälä y Oinas-Kukkonen (2016) ya hablan de la importancia de la persuasión en la

gamificación enfocada al ámbito de la salud. Por tal razón, la gamificación es una gran herramienta para mejorar la sociedad si se enfoca de manera adecuada

1.3.2 Gamificación en el ámbito de la salud

Aunque el término de gamificación data de finales de la década pasada, en el ámbito de la salud no se aplica hasta 2011. Algunas publicaciones a destacar de ese año son el trabajo realizado por Baranowski y Frankel (2011) que describe que estamos en las primeras etapas de saber cómo diseñar estos sistemas, focalizándose especialmente en la intervención de la obesidad infantil, pero según la revisión de los estudios empíricos de la gamificación (Hamari et al., 2014) no es hasta 2013 cuando se realiza el primer estudio empírico basado en salud y ejercicio. La investigación realizada por Hamari y Koivisto (2013) relaciona como las redes sociales promueven seguir utilizando un servicio (práctica de deporte), gracias a las motivaciones sociales (exposiciones a “me gustas”). Aunque no traten directamente el fomento de hábitos saludables, y estén más enfocados a la formación de los médicos, Graafland, Schraagen, y Schijven (2012) en su revisión identificaron un total de 25 artículos que describen una suma de 30 juegos que se utilizan para entrenar a profesionales médicos.

A partir de 2013, las publicaciones científicas relacionadas en este ámbito aumentan de forma significativa, volviéndose frecuente gamificar los contextos relacionados con la salud, bienestar personal y asistencia sanitaria (Hamari et al., 2014; Pereira et al., 2014). Por ejemplo, Maturo y Setiffi (2016) analizan las diferentes aplicaciones existentes disponibles en el Google Play dirigidas a perder peso de forma gamificada. Payne, Moxley y MacDonald (2015), realizaron un estudio similar que analizaba las aplicaciones disponibles en el Apple App Store. Otros autores como Alahäivälä y Oinas-Kukkonen (2016) analizaron la literatura sobre la gamificación

realizada en el ámbito de la salud abordando diferentes factores contextuales, ofreciendo así ejemplos para guiar en el diseño e investigación. Como se puede observar, actualmente es un tema con publicación científica en auge constante (Busch, 2014). Algunos autores ya hacen referencia al potencial de los videojuegos activos como herramientas de promoción de la actividad física (Beltrán-Carrillo, Valencia-Peris, & Molina-Alventosa, 2011).

La gamificación proporciona medios para aumentar la diversión, el compromiso y el cumplimiento de un paciente, al mismo tiempo que realiza actividades de bienestar y/o salud, con resultados positivos en estos (Lenihan, 2012). En esta línea algunos autores ya hablan de las TIC's como una herramienta muy poderosa para fomentar estilos de vida saludables en niños y adolescentes (Diego-Cordero, Fernández-García, & Romero, 2017).

A continuación, basándonos en los artículos de Maturo y Setiffi (2016), Payne et al. (2015) y Pereira et al. (2014) vamos a describir en tres grandes bloques (actividad física, alimentación y pérdida de peso, higiene personal) las aplicaciones utilizadas en el ámbito de la salud.

En lo que se refiere al bloque de actividad física, es uno de los bloques donde más aplicaciones existen, siendo Zamzee, Nike plus (Nike+) y Kinetic Training para Xbox algunas de las aplicaciones “modelo”. Zamzee es una aplicación para jóvenes y adolescentes, que mediante los acelerómetros del Smartphone mide la actividad física, da recompensas por moverse y te crea retos. Todo esto se muestra en una página web donde competir con otros usuarios.

Nike+ en cambio, está más enfocado para adolescentes y adultos, y se trata de un sistema multiplataforma que está diseñado por la aplicación para smartphone, un reloj

deportivo con GPS que se conecta a una banda, con el objetivo de controlar las pulsaciones. Con todo ello se miden los movimientos y se muestra un feedback diario al usuario. Esta aplicación es muy similar a la que utilizan otras empresas como Polar, Suunto o Garmin. Para finalizar este apartado, la última aplicación modelo es el Kinect Training para Xbox. Se trata de un entrenador personal en casa que se conecta también con el Nike+ descrito anteriormente, y añade la función de entrenar en casa mediante la Xbox, similar a los juegos enfocados al fitness en los cuales tienes que realizar actividad física de la Nintendo Wii o la Play Station 4. Podríamos añadir como aplicación modelo de práctica de ejercicio físico el Strava. Esta aplicación aunque no controla el gasto diario calórico, como si ocurre con las anteriores, mediante el uso del GPS registra la actividad realizada, marcándonos retos y añadiendo las carreras en sectores, es decir, si sales a correr por una senda, este registrará tu tiempo, y lo compara con amigos y el resto de la comunidad que utiliza la aplicación. Esta aplicación modelo es muy similar al Sports Tracker de Polar, al Runtastic, Endomondo, TomTom MySport, etc. La mayoría de ellas compatibles también con la banda para controlar las pulsaciones.

Algunas empresas privadas españolas también se han interesado y han creado juegos para smartphones, como el RUNNERS4HEALTH, en el que una persona se mueve por las principales ciudades españolas esquivando objetos y recogiendo frutas.

Atendiendo al bloque de alimentación y pérdida de peso, podemos contar con aplicación modelo Slimkicker. Mediante un Smartphone y una aplicación informática el usuario va adquiriendo puntos. Esta aplicación aparte de poder hacer ejercicios y medir el gasto calórico de estos, añade la función de introducir que se ingiere cada día, contando así, las calorías. También añade retos saludables como dejar de fumar.

Otras aplicaciones similares son Calorie Counter, que contiene más de 2.000.000 de alimentos y platos con su respectiva información nutricional, añadiendo que se puede hacer a través de la cámara del Smartphone, leyendo el código de barras del producto. También tiene una batería de ejercicios con su gasto calórico. Algunas aplicaciones similares a las que hemos comentado son: Dieta asistente-perder peso, Nexercise, Lose it!, Fooducate, etc. Incluiríamos también PROVITAO, es un programa de intervención educativa de reciente desarrollo, orientado al tratamiento ambulatorio (en domicilio) de la obesidad infantil, que se propone mejorar la adhesión y cumplimiento terapéutico y la adquisición de hábitos saludables en menores y en su entorno familiar (González, Gómez del Rio, & Navarro, 2017).

En el último bloque, de higiene personal y salud específica, destacamos aplicaciones como Brain Pop Junior (página web que consiste en actividades, juegos e información, relacionadas con la salud y la seguridad), el Hand Washing Challenge (juego online para niños basados en la temática de lavarse las manos) y Ella's Hand Washing Adventure (juego creado para la tablet destinado a alentar a los niños a lavarse las manos). En el ámbito de la salud también empiezan a aparecer aplicaciones, como Bant, que va dirigida a adolescentes con diabetes y utiliza refuerzos positivos para monitorizar la glucosa (Cafazzo, Casselman, Hamming, Katzman, & Palmert, 2012).

Por otra parte, otros autores realizan una clasificación diferente de los videojuegos activos, siendo el término "*exergaming*" la combinación de las palabras anglosajones "*exercise*" y "*gaming*" (Cuberos et al., 2015). Siendo para González, Gómez del Rio y Navarro (2017) una posible clasificación la siguiente (tabla 6):

Tabla 6

Categorías de videojuegos activos

| CATEGORIAS | EJEMPLOS |
|-----------------------|---|
| Exergames | Dance Dance Revolution, Wii Fit, GZ Endurance Cycle, Sony Eye Toy |
| Juegos deportivos | BrainBreaks, Sportwall XerTrainer, Makoto, LightSpace Wall |
| Juegos de aprendizaje | FootPOWR, NeuroActive BrainBike |

Adaptado de González, Gómez del Rio y Navarro (2017)

Tras observar estas aplicaciones, es importante resaltar que cada año salen muchas de estas relacionadas con la salud que intentan buscar un hueco en el mercado, pero la gran mayoría son modificaciones de las citadas.

1.3.3 Gamificación en el ámbito de la educación

La sociedad se está volviendo más sedentaria con la aparición y el desarrollo de las nuevas tecnologías (Vicente-Rodriguez et al., 2016). Los niños siempre tienen una propensión especial para los juegos y muestran grandes capacidades mentales y habilidades para jugar. Esta característica parece no haber cambiado con el uso de las nuevas tecnologías, ya que una vez motivados los niños aprenden rápidamente, siendo los más entusiastas de las actividades de juego (Biddiss & Irwin, 2010).

Por esto, la gamificación no tardó en llamar la atención en el ámbito de la educación. En el 2013 ya se poseía de un volumen apreciable de trabajos publicados relacionados con la educación (Dicheva et al., 2015), existiendo un pequeño volumen de estos trabajos empíricos. Según Wiggins (2016), la mayoría de estudios referentes a la gamificación están enfocados a las etapas de primaria y secundaria, siendo la educación superior la que menos volumen de publicaciones respecto a estas dos.

En referencia a la etapa de educación primaria (6 a 12 años), existen pocos estudios empíricos (Borges et al., 2014; Dicheva et al., 2015; Nah, Zeng, Telaprolu,

Ayyappa, & Eschenbrenner, 2014) pero podemos destacar el trabajo de Dodero, Gennari, Melonio y Torello (2014), dirigido a alumnos italianos de 8 a 11 años. Este se basó en pre-diseñar dos estudios. El primero se trató de un estudio piloto para sentar las bases del segundo. El primer estudio consistía en que los alumnos con ayuda de un diseñador-programador, tenían que escuchar una historia que los docentes previamente habían elegido, y luego por grupos competían para diseñar misiones y juegos. El equipo ganador vería su juego representado en un juego-aplicación de ordenador. En el siguiente estudio, gracias a los resultados del primero, fue muy similar pero integrándolo más en la escuela y su contexto.

Boticki, Baksa, Seow, y Looi (2015) examinan la aplicación con 305 estudiantes en una escuela primaria en Singapur del sistema SamEx. Este sistema de aprendizaje el cual se puede acceder en cualquier parte, estando presente tanto en el contexto formal e informal, y que consiste en capturar medios como imágenes, videos, audios, etc. y poder compartirlos con sus compañeros. Este artículo presenta un informe de las experiencias de los estudiantes a lo largo de un año, y como esta aplicación predice los resultados en exámenes. Un estudio basado en el consumo de frutas y hortalizas realizado en un colegio de primaria en Utah, aplicó el Juego FIT sobre el consumo de frutas y verduras en 251 alumnos (Jones, Madden, & Wengreen, 2014). Este premiaba el consumo de frutas y verduras con personajes heroicos dentro de una narrativa de ficción. Este estudio obtuvo resultados significativos, aumentando el consumo de frutas y verduras un 39% y 33% respectivamente. Las encuestas de los docentes indicaron que los estudiantes disfrutaron del juego y los docentes recomendaron su uso en otras escuelas. Este estudio es un ejemplo de cómo se pueden diseñar aplicaciones de bajo coste y eficaces en el contexto educativo. En nuestro país existen pocos estudios relacionados con la gamificación en esta etapa educativa. Podemos destacar el estudio realizado por

López y Garrido (2014), que se basa en la aplicación de una Unidad Didáctica basada en Minecraft Edu para la explicación de edificios históricos, analizando mediante inferencia estadística las evidencias de aprendizaje, interacciones y actitudes de la comunidad educativa ante la integración pedagógica de esta aplicación, obteniendo resultados no significativos. Por otra parte, Su y Cheng (2015) investigaron como un enfoque gamificado puede motivar y fomentar el aprendizaje del alumno. Este estudio realizado en 102 estudiantes taiwaneses (GC=68; GE=34) analizó el aprendizaje y motivación a través de una serie de actividades gamificadas basadas en la utilización del SmartPhone fuera del entorno escolar para localizar plantas y animales. La utilización de esta serie de actividades reveló una relación positiva de la atención y motivación del alumnado respecto a los grupos control.

Utilizando el ClassDojo podemos encontrar como uno de los estudios más representativos, el realizado en 8 estudiantes disléxicos de 8 a 12 años (Gooch, Vasalou, & Benton, 2015). En este estudio cualitativo, mediante entrevistas grabadas analizaron la motivación de los alumnos, obteniendo como resultados que la gamificación fomentaba la motivación de los estudiantes. Wardaszko (2016) en su artículo describe como crear un programa para secundaria donde se simula un entorno de economía y negocios de manera divertida a los alumnos, llamado Hotel Stars. Es importante mencionar que a nivel de gamificación relacionada con Educación Física y/o hábitos saludables en nuestro país existen muy pocos estudios, a destacar un artículo dirigido a niños en edad escolar, siendo este la creación de un videojuego relacionado con la alimentación y sobrepeso, pero aún no se ha realizado el estudio piloto por lo que no contamos con resultados (Dias et al., 2016).

En la Educación Secundaria (12 a 16 años, corresponde a la enseñanza obligatoria en nuestro país) podemos destacar el estudio realizado por Mystakidis,

Lambropoulos, Fardoun, y Alghazzawi (2014). Este estudio tenía como objetivo analizar la motivación hacia la lectura. Para ello, mediante una serie de actividades como fueron una narración digital y la utilización de Second Life (programa que sirve para la creación de espacios y avatares), los alumnos se diseñaron avatares y viajaron por diversas épocas cambiando la vestimenta de sus avatares, e interactuando con el entorno. Finalmente, se evaluó a los docentes (N=28) mediante la escala de Likert y entrevistas abiertas, y el 81% de los docentes afirmaron que los alumnos habían adquirido nuevas habilidades y un 85% estuvo de acuerdo en que esta experiencia provocó una actitud positiva hacia los libros y hacia la lectura en los jóvenes.

Relacionados con la salud Fan, Xiao, y Su (2015) estudiaron cómo explicar mediante juegos digitales la circulación sanguínea. A nivel nacional podemos encontrar el estudio Play the game (Monguillot et al., 2015). Este estudio de diseño de investigación-acción muestra el impacto de la gamificación de una Unidad Didáctica en segundo curso de la educación secundaria obligatoria, atendiendo a la motivación y al desarrollo de los hábitos saludables.

El problema de la gamificación es que, aunque existen muchas publicaciones sobre la gamificación en educación, la gran mayoría describen su posible uso en el contexto educativo, siendo los estudios empíricos sobre la incorporación de los elementos del juego en el aprendizaje bien escasos. A estos se debería añadir que la mayoría de los estudios empíricos no incluyen una evaluación adecuada (Dicheva et al., 2015). Se debe tener en cuenta en la forma en que se diseña un proyecto de gamificación ya que Hanus y Fox (2015), en su estudio dirigido a ochenta estudiantes de dos cursos de comunicación de la Universidad de Midwestern, demuestran que los estudiantes del curso gamificado tenían menos motivación y satisfacción, aparte de unos resultados menores en el examen final que aquellos de la clase no gamificada. Perrota,

Featherstone, Aston, y Houghton (2013), después de realizar una revisión sobre el aprendizaje general en la educación superior no encontraron estudios sobre el impacto de la gamificación en el aprendizaje y el logro, aunque los estudios empíricos sobre la gamificación empiezan a emerger paulatinamente (Primack et al., 2012).

Una vez finalizado este apartado, se puede afirmar que la gamificación con los pocos estudios empíricos existentes, se ha consolidado como una nueva manera de enfocar la educación del siglo XXI gracias a la mejora en la motivación e interés del alumnado por aprender (Monguillot et al., 2015).

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

*“Las hipótesis son como los profesores,
cuando se ve que ya no funcionan por más tiempo
en el laboratorio, deben desaparecer”*

(Henry Edward Armstrong)

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

En este apartado se detallarán los objetivos generales del estudio, los objetivos específicos que se relacionarán con los objetivos generales, y finalmente las hipótesis del estudio.

2.1 Objetivos generales del estudio

Los Objetivos Generales (de ahora en adelante OG) del presente estudio han sido:

OG1. Comprobar los efectos de la PAHS sobre los principales hábitos de salud.

OG2. Analizar los efectos de la PAHS sobre las variables fisiológicas.

OG3. Evaluar los efectos de la PAHS sobre las variables cineantropométricas.

OG4. Valorar los efectos de la PAHS sobre las variables de condición física.

2.2 Objetivos específicos

Por lo que respecta a los Objetivos Específicos (de ahora en adelante OE) de cada OG, estos han sido para el primer OG:

OE 1.1. Analizar los efectos de la PAHS sobre los hábitos de alimentación del adolescente.

OE 1.2. Analizar los efectos de la PAHS sobre los hábitos de actividad física.

OE 1.3. Analizar los efectos de la PAHS sobre los hábitos de sedentarismo.

OE 1.4. Analizar los efectos de la PAHS sobre los hábitos de descanso de los alumnos.

Para el segundo objetivo general, los objetivos específicos han sido los siguientes:

OE 2.1. Analizar los efectos de la PAHS sobre la presión arterial.

OE 2.2. Analizar los efectos de la PAHS sobre las pulsaciones en reposo.

OE 2.3. Analizar los efectos de la PAHS sobre el VO₂ máx.

Para el tercer objetivo general, se han enumerado los siguientes objetivos específicos.

OE. 3.1. Analizar los efectos de la PAHS sobre el peso y la talla de los escolares.

OE 3.2. Analizar los efectos de la PAHS sobre los pliegues cutáneos tricipital y subescapular de los escolares.

OE 3.3. Analizar los efectos de la PAHS sobre el perímetro de cintura de los escolares.

OE 3.4. Analizar los efectos de la PAHS sobre diversos índices antropométricos (IMC, porcentaje de masa grasa) de los escolares.

Finalmente, para el último objetivo general, se enumeran los siguientes objetivos específicos.

OE 4.1. Analizar los efectos de la PAHS sobre la resistencia.

OE 4.2. Analizar los efectos de la PAHS sobre la velocidad-agilidad.

OE 4.3. Analizar los efectos de la PAHS sobre la flexibilidad de las extremidades inferiores, musculatura posterior y zona lumbar.

OE 4.4. Analizar los efectos de la PAHS sobre la fuerza de la cadena posterior.

2.3 Hipótesis del estudio

Las hipótesis planteadas en este estudio se muestran a continuación, y dentro de cada una de ellas se muestran las sub-hipótesis (SH).

H1. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), mejorarán sus hábitos saludables tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener o empeorar sus puntuaciones.

SH 1.1. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), mejorarán sus hábitos de alimentación tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener o empeorar sus puntuaciones.

SH 1.2. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), mantendrán sus hábitos de descanso (9 h. sueño nocturno), y por otra parte los escolares que no han participado en la PAHS (GC) tenderán a disminuir sus hábitos de descanso nocturno.

SH 1.3. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), disminuirán sus horas de sedentarismo tras la realización del programa, a diferencia con los escolares que no han participado en la PAHS (GC) que mantendrán las horas de sedentarismo.

H2. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), mejorarán sus variables fisiológicas tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener o empeorar sus puntuaciones.

SH 2.1. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), tenderán a mejorar su presión arterial dentro de valores normalizados tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener sus valores iniciales.

SH 2.2. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), descenderán sus pulsaciones en reposo tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener sus pulsaciones en reposo.

SH 2.3. Los escolares que han participado en la PAHS (GE), mejorarán su VO_2 máx. tras la realización del programa, y por otra parte el grupo que no ha participado en la PAHS (GC), tenderá a mantener sus VO_{2max}

H3. La aplicación de la PAHS provocará una mejora de las variables cineantropométricas en el GE y un mantenimiento o empeoramiento en el GC.

SH 3.1. La aplicación de la PAHS provocará una mejora/mantenimiento del IMC en el GE y un empeoramiento en el GC.

SH 3.2. El espesor del pliegue tricípital y subescapular experimentarán una mejora en el GE, respecto al mantenimiento o empeoramiento en el GC.

SH 3.3. El perímetro de cintura mejorará en el GE, respecto al empeoramiento o mantenimiento en el GC.

SH 3.4. Los índices antropométricos (IMC, ratio cintura-estatura y porcentaje de masa grasa) experimentarán un mantenimiento o mejora en el GE, respecto al empeoramiento del GC.

H4. La condición física de los escolares que han participado (GE) en la PAHS mejorará respecto a los que no han participado (GC).

SH.4.1. El rendimiento en la prueba de resistencia experimentará una mejora en el GE, respecto al mantenimiento en el GC.

SH.4.2. La velocidad-agilidad experimentará una mejora en el GE, respecto al mantenimiento en el GC.

SH.4.3. La flexibilidad de las extremidades inferiores, musculatura posterior y zona lumbar experimentará una mejora en el GE, respecto al mantenimiento en el GC.

SH.4.4. La fuerza de la cadena posterior experimentará una mejora en el GE, respecto al mantenimiento en el GC.

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODO

“Todo el mundo es un genio. Pero si juzgas a un pez por su habilidad de trepar árboles, pasará la vida pensando que es estúpido.”

(Proverbio popular)

3. MATERIAL Y MÉTODO

En el siguiente apartado se va a describir el diseño del estudio, la muestra analizada, las variables observadas durante el estudio, los materiales e instrumentos utilizados junto con su protocolo correspondiente, el programa de intervención realizada, y finalmente el análisis estadístico mediante el cual se han obtenido los resultados del presente trabajo.

3.1 Diseño del estudio

El presente estudio, por las características de la muestra, con menores de edad escolarizados en sus respectivos centros, guarda un diseño clasificado como cuasi-experimental pre-post, con un grupo cuasi-control.

Al tratarse de un estudio cuasi-experimental (que en su mayoría corresponde con programas de intervención) se caracteriza por la imposibilidad de asignar grupos de participantes al azar, debido a que requiere que un grupo de voluntarios se sometan al tratamiento o variable independiente (Montero & Leon, 2002). Otra dificultad es el control con exactitud de la aplicación de la variable independiente. Esto es debido a que el estudio se realiza en condiciones naturales y por lo tanto, en un contexto no controlable.

Por otra parte, el hecho de tomarse las medidas de las diferentes variables antes y después de la intervención, a este estudio se le añade el carácter pre-post. Durante la medición inicial y la final, en ambas se siguió la misma metodología, instrumentos, protocolo y personal. Que se trate de un estudio cuasi-experimental determina que se estudia el efecto de la variable independiente sobre una hipótesis causal y no meramente

asociativa. Esta variable independiente será la aplicación de la PAHS, estudiándose su efecto en las variables cineantropométricas, el estado fisiológico, y los hábitos saludables de vida.

Siguiendo a Montero y León (2002) en estudios cuasi-experimentales pre-post (para simplificar la dificultad del estudio) si se quisiera se podría utilizar un diseño con un solo grupo experimental, eliminando así el factor evolutivo a corto/medio plazo que se da en los participantes.

Se decidió incluir un grupo control, siendo conscientes de que se trata de un grupo cuasi-control. Esto es debido a que no se ha realizado selección aleatorizada, y al ser un contexto no controlable donde no es posible controlar todas las variables externas que influyen sobre los participantes.

Por consiguiente, resumiendo lo expuesto en este punto, en la figura 16 se expone gráficamente el diseño de este estudio.

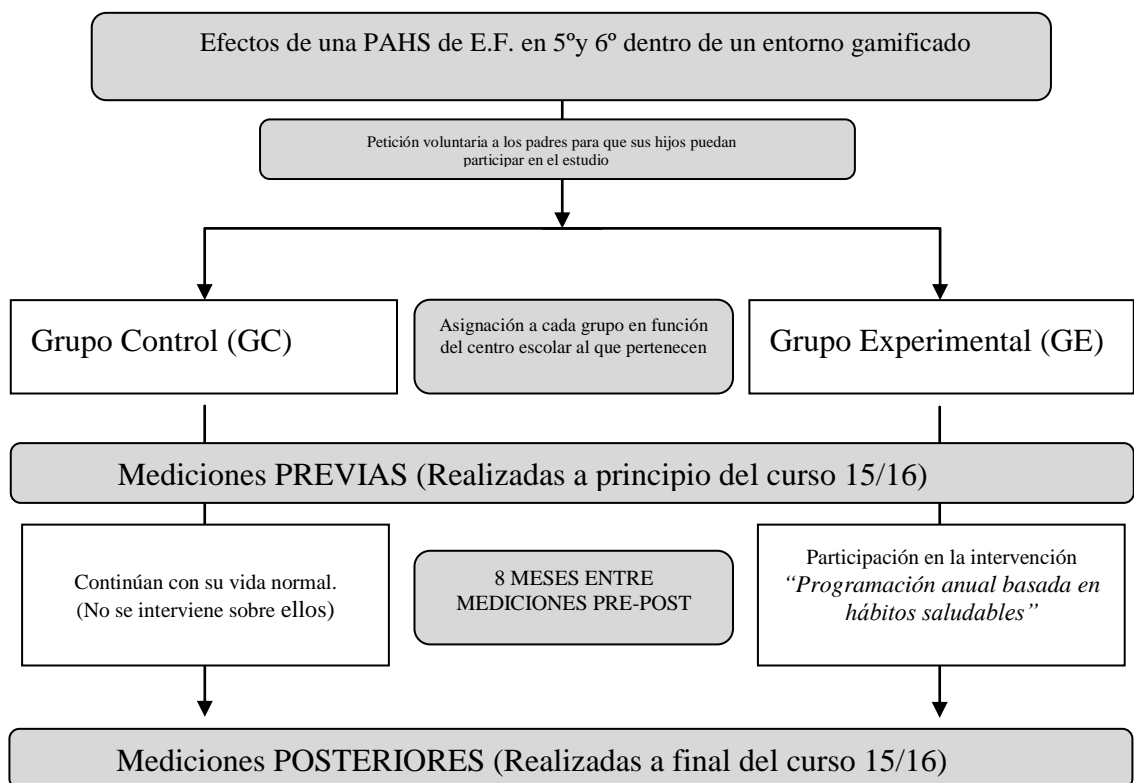


Figura 16. Esquema del diseño del estudio.

3.2 Muestra del estudio

3.2.1 Tamaño de la muestra

Para realizar el cálculo del tamaño muestral se utilizó el software G*Power 3.1. El objetivo principal en este estudio fue valorar los cambios a nivel de hábitos de salud, cineantropometría y condición física. En base a ello se realizó el cálculo del tamaño muestral para el indicador de alimentación, el indicador de hábitos saludables, el indicador de masa corporal y el VO₂max, como variables principales.

En lo que respecta a la Subescala de Hábitos Alimentarios (SEHAN), un estudio previo del equipo de investigación reportó cambios significativos en esta variable obteniendo un eta cuadrado parcial de 0,057 (Nebot et al., 2015). Sobre esta base, los cálculos del tamaño de la muestra indicaron que eran necesarios 56 participantes para mostrar una mejora en la puntuación final del indicador, utilizando una potencia de 0,95 y un nivel de 0,05.

En lo que respecta al Inventario de Hábitos Saludables (IHS), ese mismo estudio reportó cambios significativos en esta variable obteniendo un eta cuadrado parcial de 0,043 (Nebot et al., 2015). En base a ello, los cálculos del tamaño de la muestra indicaron que eran necesarios 76 sujetos para mostrar una mejora en la puntuación final de los indicadores, utilizando una potencia de 0,95 y un nivel de 0,05.

En lo que respecta al IMC, el estudio de Nebot (2015) reportó cambios significativos en esta variable obteniendo un eta cuadrado parcial de 0,095. En base a ello, los cálculos del tamaño de la muestra indicaron que eran necesarios 34 sujetos para mostrar una mejora en la puntuación final del índice, utilizando una potencia de 0,95 y un nivel de 0,05.

Finalmente, para conocer el tamaño de la muestra en función de la condición física, se seleccionó el VO₂max. El estudio de Pablos et al. (2018) reportó cambios significativos en esta variable obteniendo un eta cuadrado parcial de 0,034. En base a ello, los cálculos del tamaño de la muestra indicaron que eran necesarios 96 sujetos para mostrar una mejora en la puntuación final del índice, utilizando una potencia de 0,95 y un nivel de 0,05.

Teniendo en cuenta los diferentes cálculos aportados se tomará como referencia el más restrictivo, que indica que son necesarios 96 sujetos y añadiendo una tasa de abandono del 10% serían necesarios 106 sujetos (53 por grupo).

3.2.2 Selección de la muestra

Antes de la selección de la muestra, se obtuvo la aprobación del Comité Ético de Investigación en Humanos (Nº de procedimiento H1437458363179; consultar anexo 9.1) y de la “Conselleria d’Educació” (consultar anexo 9.2).

El estudio se ofreció a dos centros públicos, uno haría de Grupo Control (GC) en el cuál no se intervendría y el otro de Grupo Experimental (GE), en el cuál se impartiría el programa. Ambos centros tenían características similares (comedor escolar, nivel socioeconómico similar al GE, dos líneas...). Para corroborar esto se observó el Índice de nivel Socio-Económico y Cultural (ISEC). El ISEC se toma como referencia en la mayoría de las evaluaciones internacionales y nacionales realizándose mediante una encuesta a alumnos y a padres/tutores donde se recogen datos de tipo social, cultural y económico. Al centro del GC, para que mostrara más interés por participar se le entregó a final de curso un informe individual a cada alumno con los valores obtenidos en las pruebas de condición física e IMC. Tras la aceptación por parte de ambos centros y de

sus padres, se conformaron 4 grupos de 20 a 30 alumnos, correspondientes a cada grupo-clase.

Tras ello, se informó en diversas reuniones a los dos centros que participarían en el estudio, el “CEIP Francisco Candela” (GC) y el “CEIP Primo de Rivera” (GE), además de a la Inspectora educativa de la zona. En la reunión inicial dirigida a los padres de los alumnos realizada para presentar el proyecto y solucionar posibles dudas, los interesados en la participación de sus hijos aceptaron mediante la firma del consentimiento informado (ver anexo 9.3). Ambas reuniones se realizaron la última semana de septiembre (21/09 y 22/09 para el GC y 23/09 para el GE), y se pidió que firmaran la autorización antes de finalizar el mes o en la misma reunión.

Para poder formar parte del estudio, se establecieron como criterios de inclusión: (1) estar en 5º y 6º de primaria, (2) haber firmado el consentimiento informado y (3) ser estudiante en uno de los 2 centros escogidos para participar en el estudio. Asimismo, los criterios de exclusión predefinidos fueron ser considerado como *outlier* (valores individuales mayores al doble de la desviación estándar) y no haber participado en más del 80% de las sesiones.

De ambos colegios públicos participantes en el estudio, se inscribieron inicialmente 149 alumnos. En el GE, se llevó a cabo la PAHS durante todo el curso, pero solo los alumnos que tenían la autorización participaron en todas las mediciones. De entre todos ellos, la muestra inicial de 149 alumnos no ha variado, siendo 79 varones y 70 mujeres, resultando de $n=72$ en el GE y de $n=77$ en el GC.

3.3 Variables del estudio

En el siguiente apartado se definirán las variables dependientes e independientes de este trabajo de carácter experimental, dos componentes esenciales en todo trabajo de estas características (Hernández et al., 2014).

3.3.1 Variable independiente

La variable independiente se entiende como el estímulo experimental aplicado (Babbie, 2007), es decir, como aquella que va a ser manipulada para observar posibles cambios en las variables dependientes. Esta variable independiente fue la Programación Anual de Hábitos Saludables.

3.3.2 Variables dependientes

Por variables dependientes entendemos aquellas sobre las cuales se pretende observar los posibles cambios producidos por la variable independiente (Gratton y Jones, 2004). Estas se seleccionaron tomando como referencia la búsqueda bibliográfica en la literatura científica. Las variables dependientes seleccionadas fueron las siguientes:

- Variables cineantropométricas
 - Peso.
 - Talla.
 - Pliegue tricipital.
 - Pliegue subescapular.
 - Perímetro cintura.
 - Porcentaje de masa grasa.

- Variables fisiológicas.
 - Presión arterial.
 - Pulsaciones en reposo.
 - VO₂ max.
- Variables de condición física.
 - Velocidad-agilidad.
 - Fuerza cadena posterior.
 - Flexibilidad de las extremidades inferiores, musculatura posterior y zona lumbar (o flexibilidad de la cadena posterior).
 - Resistencia.
- Variables de hábitos de salud.
 - Puntuación en la Subescala de hábitos alimentarios (SEHAN).
 - Puntuación del Indicador de hábitos de actividad física (IHAF).
 - Minutos AF semanales.
 - Puntuación del Indicador de hábitos de sueño (IHSU).
 - Horas de descanso nocturno.
 - Puntuación del Indicador de hábitos de sedentarismo (IHSE).
 - Horas de sedentarismo al día

3.4 Material e instrumental

En este apartado se detallarán los materiales e instrumentos utilizados para medir las variables.

3.4.1 Variables cineantropométricas

a. *Peso*

Para el peso se ha utilizado la báscula Seca 714 (Seca Vogel & Halke GmbH & CO. KG; Hamburg, Germany). La báscula tiene una precisión de 100g (rango 0.1-0.130kg).

b. *Talla*

Para la talla se ha utilizado la báscula Seca 714 (Seca Vogel & Halke GmbH & CO. KG; Hamburg, Germany), que también dispone de tallímetro. El tallímetro tiene una precisión de 1mm (60-200cm).

c. *Índice de Masa Corporal*

El IMC se calcula por medio de la división del peso corporal (Kg), por el cuadrado de la talla (m^2), expresándose el resultado en Kg/m^2 (Biesalski & Grimm, 2007).

d. *Pliegue tricipital y subescapular*

Los pliegues, tanto tricipital como subescapular se midieron con el plicómetro Holtain skinfold caliper (Holtain Ltd., Crosswell, Wales), de presión constante, $10g/mm^2$ y precisión 0,2 mm. Para la medición de las medidas para tomar los pliegues, se utilizó una cinta antropométrica Lufkin (Apex Tool Group, Maryland, EEUU), de

acero inoxidable, flexible, inextensible y precisión 0,2 mm; y un lápiz dérmico para el marcado de los puntos.

e. *Perímetro de cintura*

Para medir el perímetro de cintura se utilizó una cinta antropométrica Lufkin (Apex Tool Group, Maryland, EEUU), de acero inoxidable, flexible, inextensible y precisión 0,2 mm.

f. *Porcentaje graso*

Se utilizaron las ecuaciones de predicción de porcentaje graso para jóvenes (Slaughter et al., 1988) descritas en el marco teórico (ver Tabla 4)

3.4.2 Variables fisiológicas

Las variables fisiológicas que se han analizado en este estudio han sido las siguientes:

a. *Presión arterial*

Para la medición la presión arterial se ha utilizado un Tensiómetro Omron Digital Automático Brazo Hem 7114 con brazalete pediátrico (Omron Corporation, Kyoto, Japón).

b. *Pulsaciones en reposo*

Para la medición la presión arterial se ha utilizado un Tensiómetro Omron Digital Automático Brazo Hem 7114 con brazalete pediátrico (Omron Corporation, Kyoto, Japón).

c. *Consumo de Oxígeno: VO₂max*

Para la medición del consumo de oxígeno se ha utilizado el método indirecto propuesto por Léger en 1988, para ello se ha realizado la Course-Navette.

3.4.3 Variables de Condición Física

Las variables fisiológicas que se han analizado en este estudio han sido las siguientes:

a. *Velocidad-Agilidad*

Para la valoración de la velocidad-agilidad se ha utilizado la “prueba de carrera de ida y vuelta” (Mirwald, 1978) que se incluye dentro de la batería EUROFIT (Adam, Klissouras, Ravazzolo, Renson, & Tuxworth, 1988).

b. *Fuerza Cadena Posterior*

Para la valoración de la fuerza explosiva en la cadena posterior se ha utilizado la prueba de salto de longitud con pies juntos (Fetz & Kornexl, 1978) incluido dentro de la batería EUROFIT (Adam et al., 1988).

c. *Flexibilidad de la cadena posterior*

Para valorar la flexibilidad de la cadena posterior se ha utilizado la prueba de flexión de tronco sentado (Mirwald, 1978) de la batería EUROFIT (Adam et al., 1988).

Para la valoración de la flexibilidad de las extremidades inferiores, musculatura posterior y zona lumbar se utiliza un cajón (ver imagen inferior) cuyas medidas son 32x40x45cm, con una placa superior centimetrada de 55cm (-15cm negativos, y +40cm a partir de la parte que sobresale), cuya parte superior sobresale 15cm respecto a la base (Andújar, Fernández, & Soto, 2014).

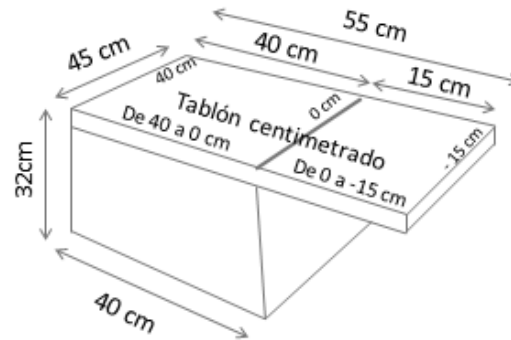


Figura 17. Medidas del cajón para la prueba de flexibilidad de la cadena posterior. Adaptado de Nebot (2015)

d. *Resistencia: Course-Navette*

Para la valoración de la resistencia se ha utilizado la prueba de la Course-Navette (Léger et al., 1988) incluida dentro EUROFIT (Adam et al., 1988).

Esta prueba se realiza sobre una superficie plana y no resbaladiza. Se marcan dos líneas a una distancia de 20 m. con una anchura de pasillo de 2 metros (Andújar et al., 2014).

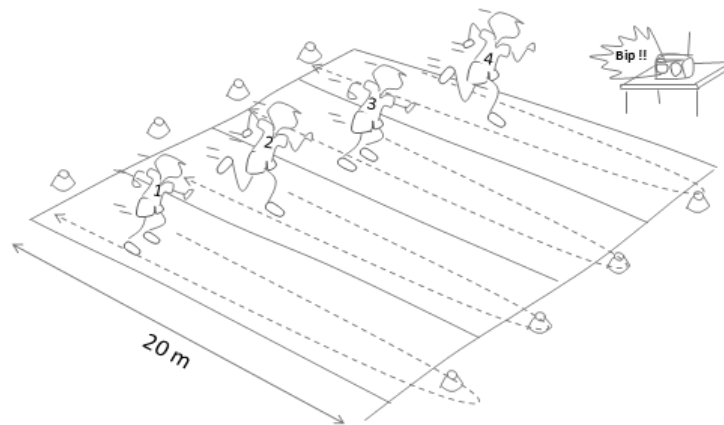


Figura 18. Procedimiento de la Course-Navette. Adaptado de Nebot (2015)

3.4.4 Variables Hábitos de Salud

Para la medición de las variables relacionadas con los hábitos de salud se ha utilizado el Inventario de Hábitos Saludables (IHS) (Nebot et al., 2015).

a. *Hábitos alimentarios en niños (SEHAN)*

La SEHAN está formada en total por 27 ítems, que evalúan la calidad alimentaria (CA) y la Frecuencia de Consumo de alimentos (FCA). La CA está formada por 16 ítems, y pretende conocer información semanal básica en relación al tipo de ingesta que se realiza en cada comida, así como el número de ingestas totales a lo largo del día.

La FCA está compuesta por 11 ítems, que recogen información sobre la frecuencia de consumo de algunos grupos de alimentos específicos, basados en las recomendaciones de ingesta semanal de la pirámide de los alimentos para niños y adolescentes españoles (González-Gross et al., 2008). Esto nos permitirá determinar si los escolares cumplen o no con las recomendaciones descritas en ellas, otorgándoles una puntuación, que nos permitirá detectar aspectos a mejorar en cada participante o hábitos de ingesta mejorados al final de un estudio.

La puntuación de referencia marcada por los expertos como perfecta, y de carácter sumativo fue de 110 puntos (Nebot et al., 2015) que se correspondería con una puntuación perfecta de alimentación para ese rango de edad.

b. *Indicadores de hábitos saludables*

Para el análisis de la segunda parte del IHS, existen 4 indicadores de salud.

- El indicador de Hábitos Saludables (IHAF) está formado por 3 ítems, con 4 posibles respuestas cerradas. El primero (i18) hace referencia a los días

de práctica de AF después del colegio, el segundo (i19), al tiempo que dedican diariamente a la práctica de AF, y el tercero (i20), a los días que practican AF en el recreo. De estas tres respuestas, se obtienen los minutos de práctica de AF semanal, incluyendo los treinta minutos diarios de recreo, estipulados en el sistema educativo español para educación primaria (Práctica de AF en min/semana = $i18 \times i19 + i20 \times 30$). A partir del anterior resultado, el IHAF se clasifica en: 1 punto (Práctica de AF <30 min/semana); 2 puntos (Práctica de AF ≥ 30 - <60 min/semana); 3 puntos (Práctica de AF ≥ 60 - <90 min/semana); y 4 puntos (Práctica de AF ≥ 90 min/semana). De este modo, el IHAF otorga 3 y 4 puntos a aquellos que cumplen o superan las recomendaciones mundiales de práctica de AF para la Salud, según la OMS en la Adolescencia (Duncan et al., 2015; OMS, 2010).

- El Indicador de Hábitos de Sueño (IHSU) está compuesto por dos preguntas (i21 e i22), con 7 opciones de respuesta cada una. En la primera los encuestados señalan la hora a la que se levantan entre semana, y en la segunda la hora a la que suelen acostarse. Entre ambas respuestas, se obtienen las horas de sueño nocturno. A partir de las horas de sueño nocturno, el IHSU se clasifica en: 1 punto (Sueño nocturno <9 horas/noche); 2 puntos (Sueño nocturno ≥ 9 - <9,5 horas/noche); 3 puntos (Sueño nocturno $\geq 9,5$ - <10 horas/noche; Sueño nocturno > 11 horas/noche); 4 puntos (Sueño ≥ 10 - ≤ 11 horas/noche). De este modo, obtendrían 4 puntos los que duermen entre 10 y 11 horas al día, por considerarse las horas ideales de sueño nocturno para esta edad (Amigo-Vázquez et al., 2014), y por otro, 1 punto a los que duermen menos de 9

horas, dado que verían incrementado su riesgo de sufrir exceso de peso (Westerlund, Ray, & Roos, 2009).

- El Indicador de Hábitos de Sedentarismo (IHSE) está compuesto por dos ítems, el primero sobre tiempo dedicado a sedentarismo más culto (p.e. ir a clases de repaso, leer, estudiar, hacer deberes, escuchar música, etc.), y el segundo, sobre sedentarismo de pantalla (ordenador, televisión, móviles, tiempo en redes sociales, videojuegos o consolas...). Ambos ítems tienen 4 opciones de respuesta, sobre tiempo dedicado a esas actividades. El tiempo de sedentarismo diario se obtiene de la suma de ambos ítems (Sedentarismo horas/día = v23 + v24). Existen pocas referencias en cuanto al tiempo sedentario total (Collings et al., 2015; Harding, Page, Falconer, & Cooper, 2015) y la mayoría de estudios que han relacionado IMC con el sedentarismo lo han calculado basándose únicamente en horas de pantalla. En base a las diferencias encontradas en un artículo respecto al IMC entre los niños que pasan menos de 2 horas/día de actividades sedentarias y aquellos que pasan más de 4 horas/día en estas actividades (McVeigh & Meiring, 2014), se clasificó el IHSE en: 4 puntos (Sedentarismo ≤ 1 horas/día); 3 puntos (Sedentarismo $> 1 - \leq 2$ horas/día); 2 puntos (Sedentarismo $> 2 - \leq 3$ horas/día); 1 punto (Sedentarismo > 3 horas/día).
- El Indicador de Autopercepción (IA) está compuesto por 3 ítems (v25, v26 y v27). Los dos primeros ítems del IA, tienen 4 opciones de respuesta, de “muy sano” (4 puntos) a “enfermo” (1 punto), y de “nunca me canso” (4 puntos) a “siento que me canso enseguida” (1 punto). El tercer ítem de percepción de imagen corporal, se compone de 5 siluetas

de cada sexo. De izquierda a derecha y de más delgada a más robusta, las dos primeras siluetas tienen una puntuación de 4 puntos, la tercera silueta de 3 puntos, la cuarta de 2 puntos y la quinta de 1 punto. El IA se obtiene del promedio de las tres puntuaciones descritas anteriormente ($IA = (v25 + v26 + v27)/3$).

3.5 Procedimiento

En este apartado se detallarán los protocolos utilizados para medir las variables.

3.5.1 Variables cineantropométricas

Para las mediciones antropométricas de peso, talla, pliegues cutáneos y perímetros corporales se siguieron en todo momento las Normas Internacionales para la Evaluación Antropométrica (Stewart et al., 2011). Buscando la máxima validez las mediciones fueron realizadas por una única persona con certificación ISAK nivel I. En todo momento se controló la temperatura de la sala para que no sintieran en ningún momento sensación de frío, puesto que este hecho podría interferir mediante una infravaloración de las variables, ya que el frío podría originar una ligera contracción en algunos grupos musculares (Bouza, Bellido, Rodríguez, Carreira, & Pit, 2008).

Para garantizar la confiabilidad de los datos, se realizaron dos veces cada una de las mediciones. Si en alguna ocasión, entre ambas mediciones había una diferencia superior a .1 kg en el peso corporal, .5cm en la estatura, o 1 mm en el perímetro, se realizaba una tercera medición (Aristizábal, Restrepo, & Estrada, 2007). Los resultados fueron registrados en una planilla de formato Excel, para posteriormente realizar su volcado al programa SPSS.

a. *Peso*

Para la medición del peso, debe de recordarse que los sujetos tienen una mayor talla por la mañana y menor por la noche, siendo un 1% la pérdida aproximada de talla respecto a la mañana y la noche (Wilby, Linge, Reilly, & Troup, 1985). Por esta razón, se intentaron realizar las mediciones por la mañana en las primeras horas lectivas. Las mediciones se realizaron estando los sujetos en pantalón corto y el torso desnudo o con

top en el caso de las chicas. El protocolo a seguir consiste en primero calibrar la balanza, seguidamente el sujeto se coloca en el centro de la balanza sin apoyo, con el peso distribuido uniformemente en ambos pies. En el momento en que marca el peso estable y sin variar, se anota esta medición.

b. *Talla*

Para la medición de la talla se ha utilizado el método de estiramiento. Este requiere que el sujeto mantenga los pies juntos y los talones. Las nalgas y la parte superior de la espalda deben de estar tocando la escala. La cabeza debe de estar en el “plano de Frankfort”, que se logra cuando el Orbital (borde inferior de la cavidad ocular) se encuentra en el mismo plano horizontal que el Tragion (la muesca superior al trago de la oreja). Al alinearse, el cráneo muestra su punto más alto, como se ilustra en la Figura 19, extraída del propio manual.



Figura 19. Postura para la medición de la talla. Adaptado de Stewart et al. (2011)

Es aquí cuando la persona que realiza las mediciones, coloca las manos lo suficientemente lejos a lo largo de la mandíbula del sujeto para asegurar que la presión hacia arriba se transfiera. El sujeto debe entonces de tomar y mantener una respiración

profunda y mientras mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el medido aplica una suave fuerza ascendente. Es entonces cuando el ayudante coloca la cabeza firme contra el vértice de la placa de medición, aplastando el pelo tanto como sea posible. La medición se realiza al final de la respiración profunda hacia dentro, es entonces cuando se anotará la talla del sujeto.

c. *Índice de Masa Corporal*

Con el peso y la talla de cada sujeto, se calcula el IMC mediante la fórmula ($IMC = \text{masa} / \text{estatura}^2$), clasificándose en normopeso, sobrepeso y obeso según los estándares de la OMS (De Onis et al., 2007).

d. *Pliegue tricipital y subescapular*

Para la medición del pliegue tricipital el sujeto asume una posición de pie relajada, con el brazo izquierdo colgado por el lado. El brazo derecho debe estar relajado con la articulación del hombro ligeramente girada externamente, y el codo extendido por el lado del cuerpo. El pliegue es paralelo al eje largo del brazo, tal y como se muestra en la imagen.



Figura 20. Medición pliegue tricipital

Para el pliegue subescapular el sujeto asume una posición de pie relajada con los brazos colgando por los lados. La línea del pliegue cutáneo está determinada por las líneas naturales de plegado de la piel.

e. *Perímetro de cintura*

Inicialmente el sujeto adopta una posición de pie relajada con los brazos cruzados sobre el tórax. Este perímetro se toma al nivel del punto más estrecho entre el borde costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca. El antropometrista se colocará frente al sujeto, este abduce los brazos ligeramente permitiendo que la cinta pase alrededor del abdomen. La cinta y la carcasa se mantienen en la mano derecha (en caso de ser zurdo al revés), mientras que se utiliza la mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la parte posterior al nivel del punto más estrecho. El antropometrista reanuda el control con la mano izquierda y usando la técnica de mano cruzada coloca la cinta en frente. El sujeto es instruido a bajar los brazos a la posición relajada. La cinta se reajusta entonces según sea necesario para asegurar que no se ha deslizado y no está excesivamente dentro la piel. El sujeto debe respirar normalmente y la medición se realiza al final de una expiración normal. La medida se tomará en el punto medio entre el borde costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca.

f. *Porcentaje grasa*

Se realizó un Excel dónde se diferenció por sexos, se introdujeron los valores obtenidos en los pliegues, y automáticamente se realizó su cálculo (mediante las ecuaciones de la Tabla 4, pág. 96). Seguidamente se volcaron en el SPSS.

3.5.2 Variables fisiológicas

Estas mediciones se realizaron en los meses de octubre y mayo, coincidiendo ambos meses con temperaturas muy similares, obteniendo una temperatura media en el mes de octubre de $19,7\text{ C}^\circ (\pm 0,7\text{ C}^\circ)$, y para el mes de mayo de $19,1\text{ C}^\circ (\pm 1,4\text{ C}^\circ)$ (AEMET, 2016). Se prestó atención a esto debido a que el cansancio y temperaturas demasiado altas o bajas pueden afectar al rendimiento muscular (Miño, Gallardo, Henríquez, & Sánchez, 2017), y por lo tanto, a las mediciones. Por otra parte, el lugar en el que se realizaron las pruebas se buscó que fuera de similares características en ambos centros, debido a la limitación de trasladar a los niños de un centro a otro para que realizasen las pruebas en el mismo lugar. Para ello, se decidió utilizar la pista de hormigón que era de similares características en ambos centros. Todas las pruebas se realizaron dos veces registrándose la de mejor valor en el SPSS, a excepción de la Course-Navette que se realizó una sola vez.

a. *Presión arterial*



Figura 21. Medición presión arterial

Para la medición de la presión arterial, se ha utilizado el protocolo que marca la Sociedad Española de Medicina Interna adaptado a la escuela (Armario, 2009). La medida estandarizada de presión arterial debe hacerse con el sujeto en reposo físico y mental previo, como mínimo de 5 min. El número de mediciones será de 2 separadas al menos un minuto, aunque si persisten en descenso sería conveniente proseguir con más mediciones hasta que la presión arterial se estabilice, ya que la mayoría de los sujetos a los que se realiza una medición de presión experimenta una elevación transitoria, situación conocida como reacción de alerta o fenómeno de bata blanca. Es una reacción inconsciente y depende, en parte, del tipo de persona que efectúa la medición, del lugar y del número de mediciones (O'Brien et al., 2005), para evitar esto en medida de lo posible, las dos personas encargadas vistieron de forma casual. El momento del día en que se haga la medición también será importante, por lo que para evitar esto se realizaron las mediciones iniciales y finales a la misma hora y siguiendo el mismo orden de los sujetos. Respecto al manguito, la longitud de la cámara debe alcanzar el 80% del perímetro braquial y su anchura, un 40% del perímetro del brazo, por lo que la medición del perímetro braquial debería preceder siempre a la toma de la presión arterial en un sujeto en el que se determina ésta por primera vez, ya que manguitos inadecuadamente pequeños tienden a sobreestimar la presión arterial, para evitar esto se ha utilizado un brazalete pediátrico debidamente validado. Por último, la posición del niño debe de estar en sedestación con el brazo a explorar a la altura del esternón y apoyado (sin tensión muscular), tras el paso de 5 minutos se iniciarán las 2 mediciones, con descanso de un minuto entre cada medición. Tras finalizar las 2 mediciones, se comprobará que no varíen más de 15mmHg ni en la sistólica ni diastólica, si ocurre esto, se volverá a realizar una medición eliminando la que más difiera.

b. *Pulsaciones en reposo*

Las pulsaciones en reposo, se tomaban al mismo tiempo que la presión arterial, y de la misma manera, debido a que el tensiómetro también mostraba las pulsaciones en reposo.

c. *Consumo de Oxígeno: VO₂max*

Utilizando el periodo alcanzado en la Course-Navette, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VO_2m\acute{a}x} = 31,025 + 3,238V - 3.248E + 0.1536VE$$

Donde es necesario sustituir la edad (E) y la velocidad final ($V=8+ 0.5 \times$ “último estadio completado”).

3.5.3 Variables de Condición Física

a. *Velocidad-Agilidad*

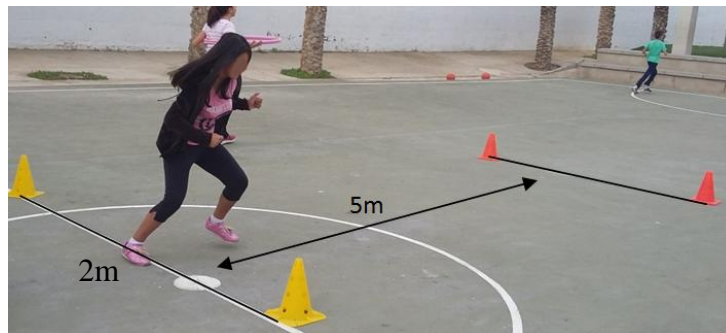


Figura 22. Alumna realizando la prueba de velocidad-agilidad (5x10m)

Esta prueba se realiza yendo y volviendo 5 metros. Para ello se colocan dos conos a una distancia de 2 metros (ancho), y a partir del segundo se miden 5 metros (largo).

Se realiza en una zona plana y no resbaladiza. El alumno ejecutante se sitúa detrás de la línea de 2 metros, y a la señal del evaluador, sale y efectúa lo más rápido posible las 5 idas y vueltas. El alumno debe superar siempre con ambos pies la línea de 2 metros. Tras superar la línea de 2 metros por décima vez con ambos pies, se detiene el crono. El evaluador cuenta en voz alta cada ida y vuelta, para evitar que el alumno se confunda. Se considerará la prueba nula cuando el alumno no supere la línea en algunas de las repeticiones o se detenga. Se realizan dos intentos, y se considera la de mejor tiempo.

b. *Fuerza explosiva de las extremidades inferiores*

Esta prueba se realiza en una zona plana y no resbaladiza. En esta se coloca el metro sujeto al suelo, manteniendo siempre su longitud perfectamente. El evaluado se coloca detrás de la línea de salto, y parte de una posición de bipedestación, con los pies ligeramente separados a la anchura de la cadera. Es entonces, cuando se le indica que salte lo más lejos posible, intentando caer con los pies juntos y sin perder el equilibrio. Tras la realización del salto, se mide la distancia al talón más retrasado del alumno, ayudándose para una mayor precisión de una escuadra (Redondo et al., 2010).

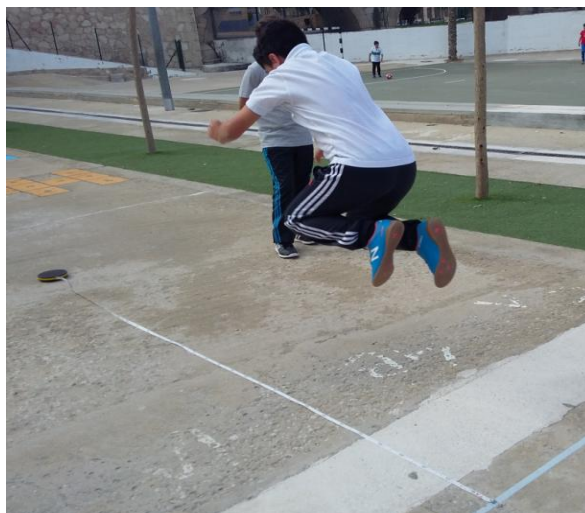


Figura 23. Alumno realizando la prueba de salto

Los saltos serán invalidados en caso de que el alumno pierda el equilibrio moviendo los pies, apoye las manos en el suelo o avance después de la recepción del salto. Cada alumno realiza dos saltos válidos y se anota el de mejor marca.

c. Flexibilidad de la cadena posterior

Tras la colocación del cajón descrito en la Figura 17 en un lugar plano, el alumno se sienta con las piernas estiradas y descalzo, permaneciendo siempre la planta de los pies en contacto con la base del cajón. Antes de iniciar el test, la posición adecuada para el alumno es aquella en la cual el ángulo de las piernas y del tronco forma 90°. A la señal del evaluador el alumno estirando ambos brazos, de manera progresiva y sin tomar impulso ni rebotes, empuja sin flexionar las rodillas la escuadra con las puntas de los dedos de ambas manos. Una vez alcance de manera suave la máxima distancia posible, se anota su marca. El ejecutante realiza dos intentos con un descanso mayor a un minuto, y solo será estimado el de mayor puntuación.



Figura 24. Ejecución de la prueba de flexibilidad de la cadena posterior

No será válido si el sujeto empuja bruscamente o con rebotes la escuadra del cajón, o flexiona las rodillas (Redondo et al., 2010).

d. *Resistencia: Course-Navette*

Tras marcar las dos líneas a una distancia de 20m. tal y como se describe en material y método (Figura 18) los alumnos se sitúan sobre esta línea se inicia la prueba. Estos deben alcanzar cada línea, a la vez que suena la señal sonora. Al tratarse de niños durante el primer periodo de la prueba uno de los evaluadores realiza la prueba durante el primer periodo sin permitir que estos le superen en el ritmo, sirviendo así de guía, tal y como recomienda Andújar et al. (2014).



Figura 25. Alumnos realizando la prueba Course-Navette

Al tratarse de un test incremental, los alumnos finalizarán la prueba cuando no son capaces de alcanzar en dos ocasiones la línea en el momento en que suena la señal acústica (Redondo et al., 2010). Debido a que es un test de campo que puede resultar máximo, solo se realizó una vez.

3.5.3.1 Variables Hábitos de Salud

La aplicación de este inventario se realizó por grupos, es decir, cada clase-grupo. Para ello, tanto la primera medición como la final se realizaron siguiendo el mismo método. Este consistía en repartir a cada alumno el IHS boca abajo. Una vez repartido a

todos los alumnos, estos ya pueden dar la vuelta y atender la explicación del evaluador, que iría guiando pregunta por pregunta. Es por ello que ningún alumno debe ir por delante de ningún compañero ni del evaluador. En caso de duda, el alumno levanta la mano y se contesta a esta. Tras finalizar todas las preguntas, el evaluador recuerda si han puesto el nombre, y lo entregan. Para concluir, se introducen en SPSS para su posterior análisis estadístico. En este los datos se separan en dos grandes apartados, la Subescala de Hábitos Alimentarios en Niños y los Indicadores de Hábitos Saludables.

3.5.4 Cuadro resumen variable-instrumental-procedimiento

A continuación y a modo de resumen una tabla donde se muestran las variables a medir junto con su material y protocolo correspondiente utilizado.

Tabla 7

Tabla resumen Variable-Material-Procedimiento.

| VARIABLE A MEDIR | INSTRUMENTAL | PROCEDIMIENTO |
|---|--|---|
| Peso | Seca 714 | ISAK (Stewart et al., 2011) |
| Talla | Seca 714 | ISAK (Stewart et al., 2011) |
| Pliegue tricípital | Plicómetro Holtain skinfold caliper/ Cinta Lufkin/ Lápiz dérmico. | ISAK (Stewart et al., 2011) |
| Pliegue subescapular | Plicómetro Holtain skinfold caliper/ Cinta Lufkin/ Lápiz dérmico. | ISAK (Stewart et al., 2011) |
| Perímetro de cintura | Cinta Lufkin/ Lápiz dérmico. | ISAK (Stewart et al., 2011) |
| Porcentaje graso | Ecuación de Slaughter | Descrito en Slaughter et al.(1988) |
| Presión arterial | Tensiómetro Omron Digital Automático Brazo Hem 7114 con brazalete pediátrico | Adaptado para niños de la Sociedad Española de Medicina Interna (Armario, 2009) |
| Pulsaciones en reposo | Tensiómetro Omron Digital Automático Brazo Hem 7114 con brazalete pediátrico | Adaptado para niños de la Sociedad Española de Medicina Interna (Armario, 2009) |
| VO2max. | Course-Navette | Descrito en Léger et al.(1988) |
| Velocidad-Agilidad | Prueba agilidad 5x10 | Descrito en Mirwald (1978) |
| Fuerza extremidades inferiores | Prueba salto de longitud sin impulso | Descrito en Fetz y Kornexl (1978) |
| Flexibilidad extremidades inferiores, musculatura posterior y zona lumbar. | Prueba de flexión de tronco en posición sentado. | Descrito en Mirwald (1978) |
| Resistencia | Course-Navette | Descrito en Léger et al.(1988) |
| Subescala de hábitos alimentarios (SEHAN) | IHS | Procedimiento descrito en Nebot et al. (2015) |
| Indicador de Hábitos de Actividad Física (IHAF) | IHS | Procedimiento descrito en Nebot et al. (2015) |
| Indicador de Hábitos de Sueño (IHSU) | IHS | Procedimiento descrito en Nebot et al. (2015) |
| Indicador de hábitos de sedentarismo (IHSE) | IHS | Procedimiento descrito en Nebot et al. (2015) |

3.5.5 Procedimiento

Para la medición de las variables citadas anteriormente, se realizaron dos mediciones. La medición inicial se realizó con fechas del 12 al 23 de octubre del 2015. Seguidamente, la medición final se realizó del 25 al 13 de mayo. Se diseñaron los mismos horarios para la medición inicial y final, a continuación se muestran ambos horarios, uno de cada centro (ver página siguiente).

Tabla 8

Horario CEIP Francisco Candela

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|
| 9-10 | 5°A SAR TCN | | 5°B FEI TVA ANT.GE | 5°A ANT. | |
| 10-11 | 6°A ANT. | | 5°A FEI TVA ANT.GE | 6°B FEI TVA ANT. GE | |
| 11-11:30 | PATIO | | | | |
| 11:30-12:30 | 6°B SAR TCN ANT. GE | 6°A SAR TCN | 6°B ANT. | 6°A FEI TVA ANT. GE | |
| DESCANSO | | | | | |
| 15:00-15:45 | 6°B SAR CN ANT. GE | | 5°B ANT. | Si es necesario ANT. 5°B | |
| 15:45-16:30 | | | | | |

Nota: GC = Grupo control; GE = Grupo Experimental; SAR = Seat and reach ; TCN = Test de Course Navette; ANT.= Antropometría; FEI = Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores; TVA= Test de Velocidad-Agilidad.

Tabla 9

Horario CEIP Primo de Rivera

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------|-------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|---------|
| 9-9:45 | | | Ant.6°B | Ant.5°B | |
| 9:45-10:30 | 5°A SAR TCN | 5°B FEI TVA | Ant.6°B | Ant.5°B | |
| 10:30-11:15 | | 6°A FEI TVA | 6°B SAR TCN Ant.6°A | Ant.5°A | |
| 11:15-11:45 | PATIO | | | | |
| 11:45-12:30 | 6°A SAR TCN | 5°A FEI TVA | 6°A SAR TCN Ant.6°A | 6°B FEI TVA Ant.5°A | |
| 15:30-16:15 | | | | | |
| 16:15-17 | | | | | |

Nota: GC = Grupo control; GE = Grupo Experimental; SAR = Seat and reach ; TCN = Test de Course Navette; ANT.= Antropometría; FEI = Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores; TVA= Test de Velocidad-Agilidad.

En los horarios se muestran las pruebas realizadas, pero no se muestra la toma de datos mediante el IHS. En ambos grupos el IHS lo pasó personal entrenado la semana anterior a las mediciones antropométricas y físicas, y siempre las dos mediciones se realizaron a la misma hora.

Para las mediciones antropométricas, el antropometrista siguió el horario marcado en ambas mediciones. En la primera medición se anotó el orden en el que se llamaba a los alumnos, y la hora aproximada (intervalos de 5 minutos), para en la medición final usar el mismo orden.

Finalmente, las pruebas de condición física en el GE y GC fueron realizadas por los mismos 2 investigadores entrenados para ello y los respectivos docentes de Educación Física de cada centro. Además se emplearon los mismos lugares para cada prueba en ambas mediciones. Se tuvo en cuenta también la importancia del calentamiento, ya que puede influir en el rendimiento de este tipo de pruebas (Díaz-Soler, Vaquero-Cristóbal, Espejo-Antúnez, & López-Miñarro, 2015), por lo se realizó el mismo calentamiento estandarizado en ambos grupos. Este consistió en una parte de calentamiento cardiovascular, seguido de movilidad articular, y finalmente estiramientos (Tabla 10). El calentamiento para la Course-Navette fue diferente al ser un test incremental.

Tabla 10

Calentamiento estandarizado para las pruebas de condición física.

| SALTO / AGILIDAD | FLEXIBILIDAD CADENA POSTERIOR/ COURSE-NAVETTE |
|--|--|
| -Dos vueltas al patio al trote. | -Dos vueltas al patio al trote. |
| -Movilidad de brazos (10 movimientos circulares hacia adelante, y 10 hacia atrás). | -5 veces el talón al pecho. |
| -Rotación cadera suave (5 rotaciones). | -5 veces el talón al trasero. |
| -5 veces el talón al trasero. | -Estirar: intentar tocarse la punta de los pies sentados. |
| -5 veces rodillas al pecho. | -Al ser un test incremental no es necesario un calentamiento específico. |
| -Estirar: intentar tocarse la punta de los pies sentados. | -Realizar una simulación de un periodo y medio. |
| -Estirar antebrazos. | |

Una vez finalizado el calentamiento, se realizaron las pruebas siguiendo el protocolo para cada una de ellas, descrito en el apartado de “Procedimiento” (pág. 150).

Para la prueba de Flexibilidad de la cadena posterior y la prueba de la Course Navette, primero se realizó una fila, y en ella los dos evaluadores iban llamando a gente para realizar la prueba, una vez finalizada, volvían al final de la fila para realizar un segundo intento. Tras finalizar esta prueba, se colocaron los alumnos para la simulación de un periodo y medio de la Course Navette junto con el evaluador. Tras este periodo y medio, los alumnos continuaban.

Para la realización de la prueba de salto y agilidad se realizó el calentamiento descrito en la Tabla 10 para estas pruebas. Tras ello, se formaba una fila, y los dos evaluadores llamaban a los alumnos. Estos realizaban el salto para posteriormente volver al final de la fila para un segundo intento. Una vez todos habían finalizado la prueba, se realizaba lo mismo para la prueba de agilidad.

Tras finalizar con las mediciones iniciales, se procedió a aplicar la PAHS en el grupo experimental. Durante la aplicación del programa, se realizaron dos reuniones con los padres que participaban en el programa, donde se solventaron algunas dudas sobre alimentación y hábitos saludables. Estas charlas fueron el 28 de enero y el 19 de mayo. Además durante el curso los padres mediante la aplicación Android podían preguntar cualquier duda que les surgiera. Tras finalizar el programa, se realizó la medición final en ambos centros, y se le entregó un breve informe a cada alumno (Figura 26) con la evolución y los parámetros aconsejables para su edad.

**INFORME SOBRE EL IMC,
CINTURA Y PRUEBAS
FÍSICAS EUROFIT**



| NOMBRE | | | |
|------------------------|--------|--------|---------------------|
| | | | |
| VARIABLE | oct-16 | mar-16 | |
| CINTURA | 0,408 | 0,406 | Cm |
| PESO | 29,9 | 30,9 | Kg |
| ALTURA | 136 | 138 | Cm |
| IMC | 16,2 | 16,2 | Kg / m ² |
| FUERZA EXPLOSIVA | 132,5 | 149 | Cm |
| FLEXIBILIDAD CADENA | 6,35 | 6 | Cm |
| COURSE NAVETTE | 2 | 4,5 | Periodo |
| AGILIDAD | 21,905 | 18,545 | Segundos |

| INTERPRETRACIÓN | | | |
|-----------------|----------------|--------------------|----------------|
| | BAJO | NORMAL | ALTO |
| IMC | Menos de 18,5 | Entre 18,5 y 24,9 | Más de 25 |
| FUERZA | Menos de 90 cm | Entre 91 y 130 | Más de 130 |
| FLEXIBILIDAD | Menos de -12 | Entre -11 y 0 | Más de 0 |
| COURSE NAVETTE | Menos de 1,5 | Entre 2 y 4 | Más de 4 |
| AGILIDAD | Más de 24 seg. | Entre 21,5 y 23,99 | Menos de 21,49 |

Si algún valor es bajo, cuide su alimentación y realice ejercicio físico.

Según Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007), el Índice de Masa Corporal (IMC) es una manera sencilla y universalmente acordada para determinar si una persona tiene un peso adecuado. Por lo que respecta a las pruebas, nos hemos basado en la batería de pruebas Eurofit (1993).

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Figura 26. Ejemplo de informe que se entregó a cada alumno

Una vez se obtuvieron todos los datos, se volcaron al SPSS y se analizaron eliminando los “outliers” de cada variable.

3.6 El programa de intervención

A continuación se detallan los objetivos y el diseño de la Programación Anual basada en Hábitos Saludables.

3.6.1 Objetivos de la Programación Anual basada en Hábitos Saludables

Los objetivos que se plantea alcanzar en esta Programación Anual basada en Hábitos Saludables y dirigida a la asignatura de Educación Física en 5º y 6º de primaria son los siguientes:

- Fomentar la práctica de actividad física, al mismo tiempo que se reduce el tiempo de sedentarismo.
- Impulsar la adquisición de hábitos saludables.
- Potenciar la adquisición de hábitos de descanso adecuados para estas edades.
- Promover, mediante la colaboración de la comunidad educativa, la adquisición de hábitos saludables en los escolares.

Logrando los objetivos citados, deberíamos estar afectando de manera indirecta sobre la mejora de la salud de los escolares.

3.6.2 Estructura del programa de hábitos saludables

La PAHS se impartió desde septiembre del 2015 hasta junio del 2016, es decir, todo el curso académico 2015-2016. Esta se desarrolló en un Colegio Público de la provincia de Alicante. Se decidió no realizar ninguna intervención dirigida a hábitos saludables los meses de septiembre y junio debido a la jornada más corta que se realiza, ya que esta podría afectar a los hábitos del alumno. La intervención fue llevada a cabo en todos los grupos por una misma persona, para así evitar tener una variable extraña. Esto es debido a que cada profesor, pese a tener la misma formación y conocimientos, varía enormemente en la metodología empleada, estilos de enseñanza, motivaciones... y podría afectar directamente a la administración de la variable independiente (Montero & Leon, 2002).

Una vez se delimitó la duración del programa, se diseñaron 4 elementos principales que delimitan la PAHS. Estos 4 elementos principales son los siguientes:

- Programación anual para la asignatura de Educación Física con juegos y sesiones tematizadas.
- Cuadernillo de Educación Física, buscando la asimilación de contenidos sobre alimentación, actividad física, descanso e higiene corporal.
- Charlas para padres/madres y docentes que colaboraban con el programa.
- Aplicación Class Dojo® donde se iban marcando retos para los alumnos y padres, reforzando positivamente las buenas actitudes, y realizando pequeños comentarios periódicamente sobre hábitos saludables.

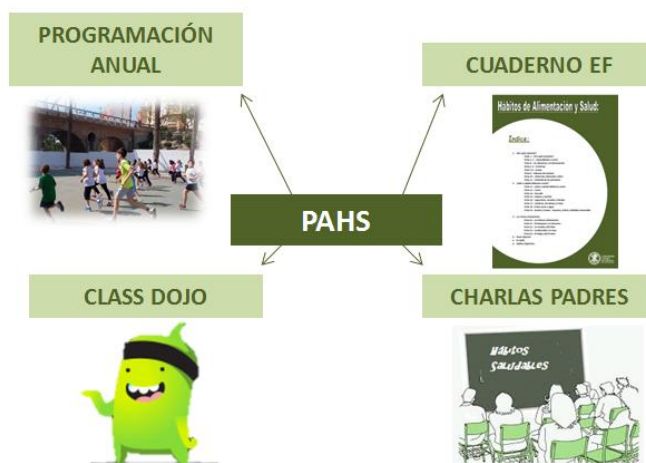


Figura 27. Los 4 elementos principales de la PAHS

3.6.2.1 Programación Anual basada en Hábitos Saludables

La programación anual se realizó durante todo el curso académico 2015-2016. El curso académico dura 9 meses, con 3 sesiones de Educación Física a la semana de 45 minutos. El programa tuvo un total de 106-108 sesiones (dependiendo del curso). Las sesiones de 45 minutos estaban estructuradas en tres partes: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma.

El calentamiento, al inicio de curso, era realizado por el profesor, pero una vez finalizada la Unidad Didáctica “*¡De vuelta con los amigos!*”, cada día realizaba el calentamiento un alumno, y si este era de calidad, se obtenían dos positivos en el ClassDojo. La duración debía de ser de 5-8 minutos. Una vez todos los alumnos habían realizado el calentamiento se volvía a empezar por orden de lista.

La parte principal, de 25 minutos de duración, en la que se trataban los contenidos del currículo de la Comunidad Valenciana de 5º y 6º de primaria (DOGV, 2014), y al mismo tiempo se buscaba una orientación, en la medida de lo posible, hacia los hábitos saludables trabajados en el cuadernillo de Educación Física.

Finalmente, la vuelta a la calma de unos 5 minutos de duración. Esta parte de la sesión era realizada por el mismo alumno que había realizado el calentamiento y por el profesor. Primero se realizaba la vuelta a la calma, y posteriormente se comentaban cosas de la sesión. Algunas sesiones, si había tiempo, se hacían preguntas sobre contenidos ya explicados y se premiaba en el ClassDojo a los alumnos con positivos.

La programación anual es una programación lúdica, muy enfocada a fomentar los hábitos saludables tanto en clase como en casa.

También cabe comentar, que cada trimestre escolar tenía una actividad con un gran valor en la nota final, el primer trimestre en la UD basada en la expresión corporal los alumnos representaban diversas historias basadas en hábitos saludables. En el segundo trimestre y basándonos en la emprendedoría se debía de diseñar un parque de hábitos saludables mediante la utilización de un capital limitado. Y en el tercer trimestre mediante la utilización de las TIC, la realización de un cómic (Figura 28).

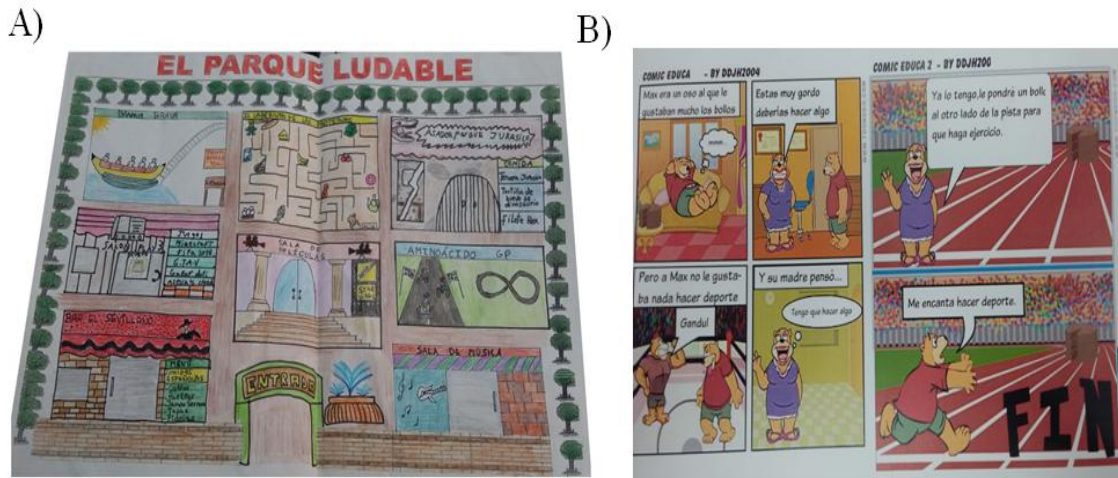


Figura 28. Trabajos realizados durante el curso. A) Parque saludable diseñado por unos alumnos (trabajo grupal). B) Cómic realizado por un alumno

3.6.2.2 Cuadernillo de Educación Física

El cuadernillo de Educación Física es el mismo que ya se utilizó en su día para el Programa de Hábitos Saludables (Nebot, 2015), adaptado mediante trabajos trimestrales a la asignatura de Educación Física. Este cuadernillo se utilizó durante todo el curso académico, y los alumnos junto a los padres/tutores, realizaban aproximadamente una ficha por semana. Las fichas se realizaban el fin de semana para poder realizarla junto con los padres, que debían de firmar en cada hoja (de esta manera los padres podían participar y aprender). Seguidamente, en la primera sesión de la semana, se corregía y comentaba en clase antes de desplazarnos al patio a impartir la clase práctica. Cada cierto tiempo, se hacían batalla de preguntas en las cuales el maestro o los alumnos por equipos preguntaban la teoría. Esto se veía recompensado con un positivo en el ClassDojo.

El cuadernillo de Educación Física está formado por 29 fichas, organizadas en 6 bloques:

- 1- ¿Por qué comemos?
- 2- ¿Qué y cuándo debemos comer?
- 3- Los ritmos alimentarios.
- 4- Hacer deporte.
- 5- El sueño.
- 6- Hábitos higiénicos.

En la siguiente imagen se puede ver el índice del cuadernillo, y un ejemplo de una ficha del Programa de Hábitos Saludables.



Figura 29. Índice y ejemplo de ficha del cuadernillo del alumno

3.6.2.3 Charlas formativas para padres/madres/tutores

Por otra parte, al inicio de cada trimestre se realizaron charlas formativas para los padres/tutores cuyos hijos participaron en el PAHS. Estas charlas servían para solucionar posibles dudas que tenían sobre los hábitos saludables, evaluación de cada trimestre, fichas del cuadernillo y otras como el funcionamiento del ClassDojo.

3.6.2.4 ClassDojo

El ClassDojo es una aplicación que sirve básicamente para poder comunicarse con los padres, y premiar mediante positivos y negativos a los niños. El programa se puede descargar en el teléfono móvil, tablets o acceder mediante la página web oficial (www.classdojo.com).

Una vez dentro de esta aplicación, se pueden observar 3 apartados, en el primero se ve el personaje que cada alumno ha seleccionado junto con los positivos y negativos, en el segundo se puede ver un tablón de noticias, y finalmente el apartado de mensajería.

Por lo que respecta al primer apartado, al inicio de curso se le hace entrega a cada padre dos códigos, el del alumno y el de los padres. El perfil de los niños sirve básicamente para ver los positivos y negativos, y el de los padres tiene acceso a los otros dos apartados. En este primer apartado se puede ver el personaje, y los positivos y negativos que se tienen. Los positivos y negativos son genéricos, es decir, siempre son iguales como se puede observar en la Figura 30, pero junto a ellos se puede añadir una descripción de lo ocurrido.



Figura 30. Positivos y negativos ClassDojo

El tablón de noticias, llamado “Historias”, es un tablón donde el profesor puede subir imágenes, o comentarios. En ellos los padres pueden comentar y poner “me gusta” como en redes sociales conocidas.

Y finalmente el apartado de mensajería es para una comunicación padre-profesor. Se trata simplemente de un chat para comunicarse los padres con el profesor y viceversa.

En el ClassDojo además también se les pueden asignar imágenes y valores a cada positivo y negativo. Esto dio la idea de crear “retos saludables”. Estos retos de carácter voluntario se realizaban en horario extraescolar, y normalmente implicando a las familias. Algunos de estos retos, en los que se obtenían medallas eran por ejemplo: Medalla del chef bocata (los alumnos debían llevar 2 días a la semana para almorzar un bocadillo), medalla del escalador de “Les Xoses” (tenían dos fines de semana para conseguir hacerse una foto en el paraje de “Les Xoses” junto con sus padres e enviarla por el ClassDojo). Los retos normalmente caducaban, es decir, cada reto estaba vigente

durante 2-3 semanas, y se modificaba por otro. En la Tabla 11 pueden verse todos los retos planteados.

Tabla 11

Descripción de los retos realizados

| FECHA | RETO | DESCRIPCIÓN |
|----------------|---|--|
| 12/10 al 23/10 | <i>Medalla del chef bocata</i> | 2 días a la semana traer bocadillo para almorzar y mostrarlo al profesor. |
| 26/10 al 13/11 | <i>Medalla del caminante</i> | 2 días a la semana (durante 2 semanas) salir a pasear con sus padres y enviar foto por el ClassDojo |
| 16/11 al 27/11 | <i>Medalla del pescador</i> | 2 veces a la semana durante 2 semanas comer pescado no rebozado. |
| 30/11 al 18/12 | <i>Medalla del escalador de "Les Xoses"</i> | Subir un día a "Les Xoses" y realizarse una fotografía para enviarla por el ClassDojo. |
| 21/12 al 15/1 | <i>Medalla del camino de Santiago</i> | Salir a andar en este periodo de tiempo 7 veces. Enviar 7 fotografías por ClassDojo. |
| 18/1 al 14/2 | <i>Medalla del pescador de oro</i> | Comer 3 veces pescado a la semana, al menos 2 semanas. Para demostrarlo enviar fotografía por ClassDojo. |
| 15/2 al 13/3 | <i>Medalla del Rey de la cima</i> | Subir un día a lo más alto del Picacho, y enviar fotografía. |
| 14/3 al 3/4 | <i>Medalla del deportista de élite</i> | Salir a andar dos días entre semana y un día el fin de semana durante las 3 semanas que dura el reto. Enviar foto por ClassDojo. |
| 4/4 al 24/4 | <i>Medalla del devorador de fruta</i> | Comer fruta 2 veces al día durante 5 días (no necesariamente consecutivos) y enviar la foto por ClassDojo. |
| 25/4 al 15/5 | <i>Medalla de Campeón Olímpico</i> | Salir a andar 4 días a la semana durante las 3 semanas que dura el reto. Enviar foto por ClassDojo. |
| 16/5 al 5/6 | <i>Corona del mejor alumno</i> | Tener todos los retos. Si no se tienen 2 se pueden conseguir durante estas semanas. |

3.7 Tratamiento estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software IBM SPSS Statistics v23.0 (SPSS Inc., Chicago IL).

Inicialmente, para la caracterización de la muestra se realizaron análisis chi cuadrado (χ^2) y pruebas T para muestras independientes, con el objetivo de conocer si los 2 grupos partían con datos similares.

Tras ello, se realizaron análisis descriptivos para obtener la media, desviación estándar e intervalos de confianza de todas las variables dependientes en función del grupo y en los dos tiempos de medición.

Seguidamente, se aplicó un análisis de varianza de medidas repetidas 2 (GE y GC) x 2 (tiempo pre-test y post-test), utilizando un intervalo de confianza del 95% (p -valor $<.05$). Para conocer los efectos simples de las variables significativas se aplicó la prueba post-hoc de Bonferroni, calculándose el tamaño del efecto (η^2_p). El resultado fue interpretado como pequeño cuando el valor era inferior a .06, moderado cuando el valor era inferior a .14, y grande cuando era igual o superior a .14 (Cohen, 1988).

Para finalizar se calculó la asociación de las distintas variables que se habían recodificado (IMC, presión arterial, Minutos de AF a la semana, Horas de sueño al día y Horas de sedentarismo al día) con el grupo, mediante la prueba de χ^2 .

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

*“Es absurdo continuar haciendo siempre lo mismo
y esperar resultados diferentes.”*

(Proverbio oriental)

4. RESULTADOS

En este apartado se mostrarán los resultados tras realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos en las mediciones. Estos se han organizado siguiendo la misma estructura que las variables dependientes planteadas en el apartado “Variables del estudio”.

4.1 Caracterización de la muestra

De los 195 niños elegibles, 149 aceptaron participar en el estudio. El diagrama de flujo según guía Consort puede verse en la página siguiente (Figura 31).

Analizando los datos por grupos, el GC estaba formado por 77 niños, de los que un 59.7% eran varones y un 40.3% mujeres, teniendo una edad media de 10.86 ± 0.647 . Por lo que respecta al GE, estuvo formado por 72 niños, siendo el 45.8% varones y el 54.2% mujeres, con una edad media de 10.82 ± 0.623 . Cabe destacar que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p >.05$) en la medición basal entre los integrantes de ambos grupos en lo que se refiere a sexo, edad e IMC.

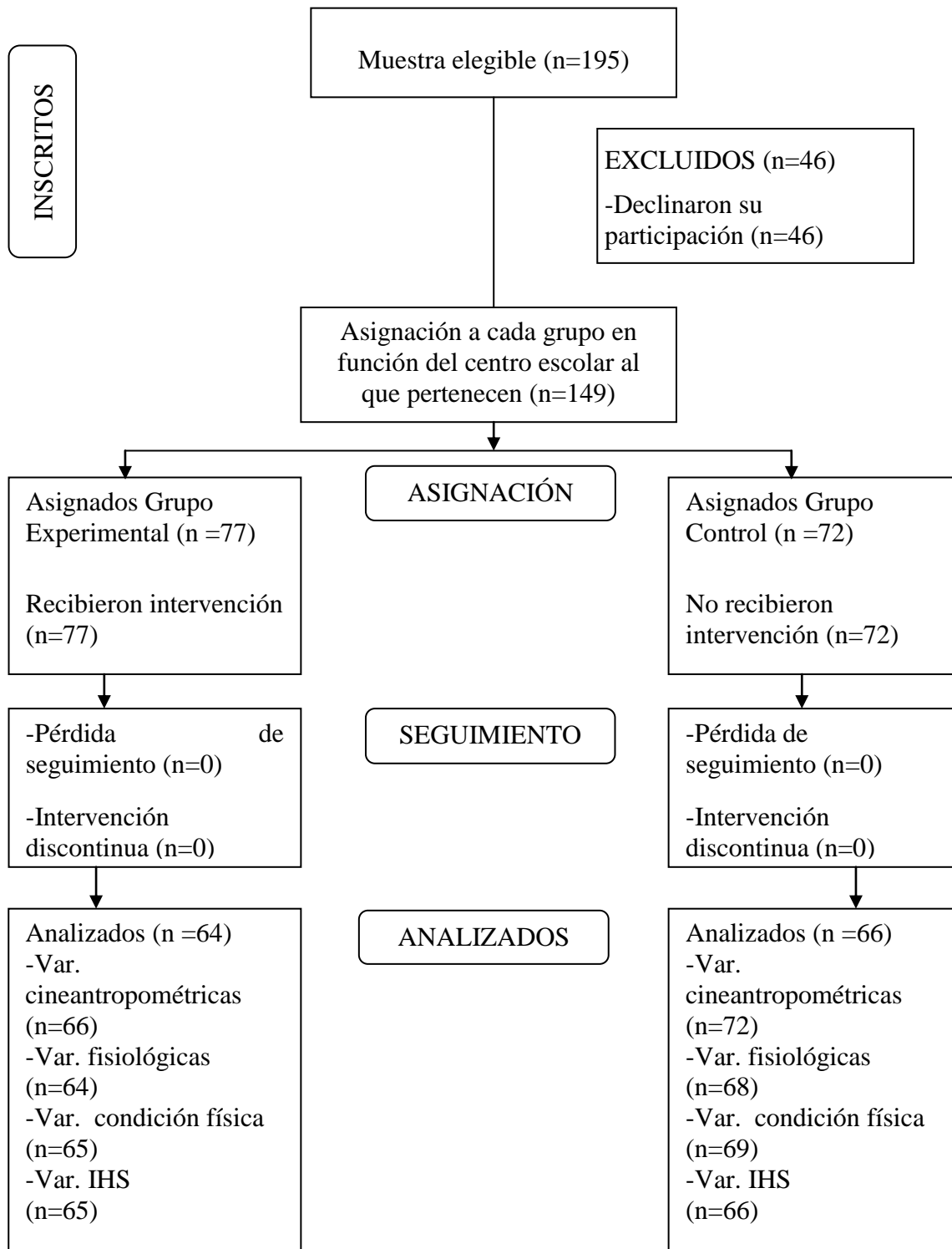


Figura 31. Diagrama de flujo de participantes en las diferentes fases del estudio según guía Consort.

4.2 Variables cineantropométricas e índices

En la Tabla 12 se exponen los resultados descriptivos y del ANOVA de medidas repetidas para las distintas variables cineantropométricas e índices. En primer lugar se recogieron variables antropométricas como el peso, la talla, el Pliegue Subescapular (PSE), el Pliegue Tricipital (PT) y el Perímetro de Cintura (PDC). A partir de estas variables se realizó el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC), y el Porcentaje de Materia Grasa (PMG).

Tabla 12

Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables cineantropométricas

| Variable | Medición | Grupo | n | M | DE | 95% IC | F | p | η_p^2 |
|--------------------------|-----------|-------|----|--------|-------|----------------|-------|------|------------|
| Peso (Kg.) | Pre-test | GE | 67 | 41.87 | 10.24 | [39.47, 44.27] | .342 | .560 | .002 |
| | | GC | 72 | 41.92 | 9.64 | [39.61, 44.24] | | | |
| | Post-test | GE | 67 | 44.62 | 11.11 | [42.10, 47.15] | | | |
| | | GC | 72 | 44.21 | 9.80 | [41.77, 46.65] | | | |
| Talla (m.) | Pre-test | GE | 67 | 1.468 | .092 | [1.44, 1.48] | 8.909 | .003 | .061 |
| | | GC | 72 | 1.453 | .073 | [1.43, 1.47] | | | |
| | Post-test | GE | 67 | 1.488 | .087 | [1.46, 1.50] | | | |
| | | GC | 72 | 1.495 | .082 | [1.47, 1.51] | | | |
| PSE (mm) | Pre-test | GE | 68 | 10.943 | 6.46 | [9.51, 12.37] | 1.840 | .177 | .013 |
| | | GC | 73 | 10.423 | 5.48 | [9.04, 11.80] | | | |
| | Post-test | GE | 68 | 10.658 | 6.03 | [9.15, 12.16] | | | |
| | | GC | 73 | 10.909 | 6.51 | [9.45, 12.36] | | | |
| PT (mm) | Pre-test | GE | 69 | 15.145 | 5.412 | [13.85, 16.43] | 1.156 | .284 | .008 |
| | | GC | 73 | 14.448 | 5.445 | [13.19, 15.70] | | | |
| | Post-test | GE | 69 | 15.41 | 6.189 | [13.91, 16.92] | | | |
| | | GC | 73 | 15.396 | 6.458 | [13.93, 16.86] | | | |
| IMC (kg/m ²) | Pre-test | GE | 67 | 19.235 | 3.564 | [18.27,20.19] | 1.660 | .200 | .012 |
| | | GC | 73 | 19.539 | 4.319 | [18.61, 20.46] | | | |
| | Post-test | GE | 67 | 20.076 | 3.701 | [19.21,20.93] | | | |
| | | GC | 73 | 19.817 | 3.404 | [18.99, 20.63] | | | |
| PDC (cm) | Pre-test | GE | 67 | 66.120 | 8.44 | [64.09, 68.15] | 2.052 | .154 | .015 |
| | | GC | 73 | 65.117 | 8.35 | [63.17, 67.06] | | | |
| | Post-test | GE | 67 | 65.899 | 8.72 | [63.87, 67.92] | | | |
| | | GC | 73 | 65.843 | 8.03 | [63.90, 67.78] | | | |
| PMG (%) | Pre-test | GE | 66 | 30.658 | 14.57 | [27.32, 33.99] | .774 | .380 | .006 |
| | | GC | 73 | 28.691 | 12.86 | [25.52, 31.86] | | | |
| | Post-test | GE | 66 | 31.353 | 14.33 | [27.67, 35.02] | | | |
| | | GC | 73 | 30.569 | 15.75 | [27.07, 34.06] | | | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; M = media aritmética; DE = desviación estándar, 95% IC = intervalo de confianza del 95%, PSE=Pliegue Subescapular, PT=Pliegue Tricipital, IMC=Índice de Masa Corporal, PDC=Perímetro de Cintura, PMG=Porcentaje de materia grasa.

Por lo que respecta al IMC, este se recodificó en 3 grupos (normopeso, sobrepeso, y obesidad) utilizando la clasificación del estudio enKid (Serra-Majem et al.,

2003) descrita en la Tabla 3. Los resultados comparativos en función del grupo y del tiempo se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

Porcentaje de niños con un IMC normal, con sobrepeso u obesidad antes y después de la intervención según la clasificación del estudio enKid (Serra-Majem et al., 2003)

| | | Pre-test | | | Post-test | | |
|-----|-----------|----------|-------|----------------|-----------|-------|----------------|
| | | GC | GE | <i>P-valor</i> | GC | GE | <i>P-valor</i> |
| IMC | Normal | 54.2% | 55.2% | .988 | 52.8% | 61.2% | .140 |
| | Sobrepeso | 25.0% | 23.9% | | 30.5% | 16.4% | |
| | Obesidad | 20.8% | 20.9% | | 16.7% | 22.4% | |

Nota: GC = grupo control; GE = grupo experimental; IMC=Índice de Masa Corporal.

4.3 Variables fisiológicas

En la Tabla 14 se muestran los resultados descriptivos y del ANOVA de medidas repetidas para las variables fisiológicas.

Tabla 14

Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables fisiológicas

| Variable | Medición | Grupo | n | M | DE | 95% IC | F | p | η^2_p |
|--|-----------|-------|----|---------|-------|-------------------|-------|------|------------|
| TAS (mmHg) | Pre-test | GE | 64 | 97.781 | 9.20 | [95.24,100.32] | 8.070 | .005 | .058 |
| | | GC | 68 | 102.634 | 11.16 | [100.17, 105.09] | | | |
| | Post-test | GE | 64 | 107.265 | 12.95 | [104.36, 110.13] | | | |
| | | GC | 68 | 106.794 | 10.49 | [103.97, 109.617] | | | |
| TAD (mmHg) | Pre-test | GE | 64 | 67.578 | 7.41 | [65.38, 69.77] | .653 | .420 | .005 |
| | | GC | 68 | 68.426 | 10.07 | [66.29, 70.55] | | | |
| | Post-test | GE | 64 | 69.39 | 9.47 | [67.09, 71.68] | | | |
| | | GC | 68 | 71.86 | 9.08 | [69.64, 74.09] | | | |
| PER (ppm) | Pre-test | GE | 64 | 85.078 | 12.85 | [81.58, 88.57] | 25.65 | .000 | .165 |
| | | GC | 68 | 86.602 | 15.21 | [83.21, 89.99] | | | |
| | Post-test | GE | 64 | 67.187 | 21.52 | [62.73, 71.64] | | | |
| | | GC | 68 | 85.463 | 13.93 | [81.14, 89.78] | | | |
| VO ₂ máx. (ml kg ⁻¹ min) | Pre-test | GE | 72 | 56.254 | 2.99 | [55.52, 56.98] | .783 | .378 | .005 |
| | | GC | 77 | 58.274 | 3.23 | [57.57, 58.97] | | | |
| | Post-test | GE | 72 | 56.710 | 3.25 | [55.94, 57.47] | | | |
| | | GC | 77 | 59.012 | 3.32 | [58.27, 59.75] | | | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; M = media aritmética; DE = desviación estándar, 95% IC = intervalo de confianza del 95%, TAS=Tensión Arterial Sistólica, TAD=Tensión Arterial Diastólica, PER=Pulsaciones en reposo, VO₂ máx.=Volumen de consumo máximo de oxígeno.

Los resultados muestran una tendencia a la significación en los valores de la tensión arterial sistólica y cambios significativos en las pulsaciones en reposo. Atendiendo a los efectos simples de la TAS (Figura 32), se observa como existían diferencias significativas en la medición inicial entre ambos grupos ($p=.008$), obteniendo una tensión inferior el GE respecto al GC. Si comparamos las diferencias

entre el tiempo 1 y 2, existen diferencias entre ambos grupos, aumentando la TAS tanto en el GC ($p=.002$) como en el GE ($p<.001$).

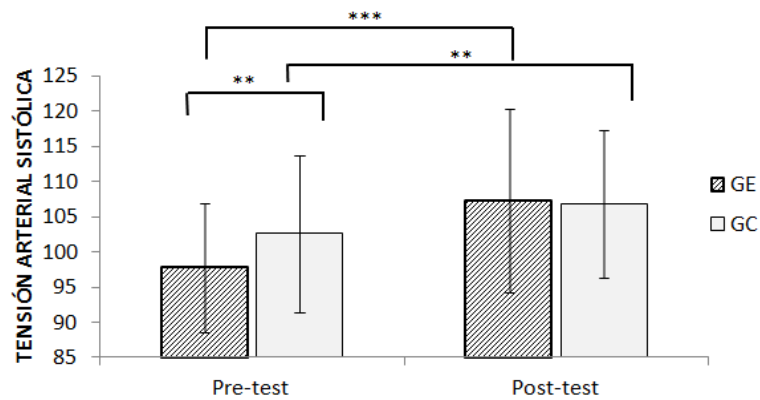


Figura 32. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la Tensión Arterial Sistólica. Nivel de significación: *** $p<.001$; ** $p<.01$; * $p<.05$

Por otra parte, al revisar los resultados para el grupo en función del tiempo de las PER, se puede ver la existencia de cambios estadísticamente significativos ($p<.001$) en función del tiempo para el GE, que consiguieron disminuir las pulsaciones en reposo tras la intervención, encontrando además cambios inter-grupales en el post-test ($p<.001$). Estos resultados quedan reflejados en la Figura 33 que muestra la representación gráfica de los efectos simples.

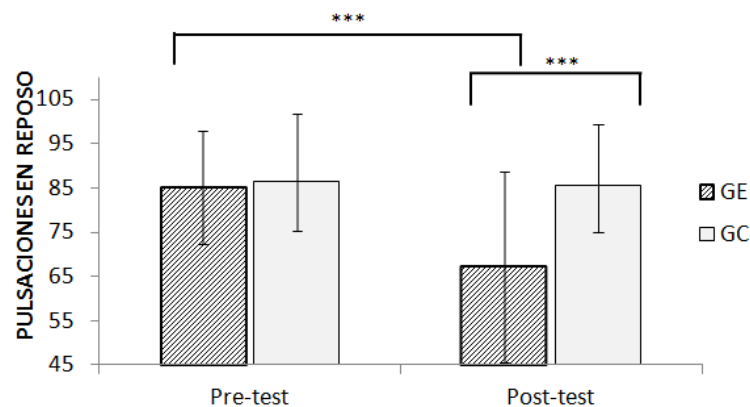


Figura 33. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la frecuencia cardiaca. Nivel de significación: *** $p<.001$; ** $p<.01$; * $p<.05$

Para facilitar la interpretación de los datos de presión arterial, se ha recodificado los datos teniendo en cuenta el percentil de talla y edad (1=normotensos; 2=prehipertensos; 3=hipertensos) según la clasificación de De la Cerda y Herrero(2014)

Tabla 15

Porcentaje de niños normotenso, con prehipertensión o hipertensión antes y después de la intervención según la clasificación (De la Cerda & Herrero, 2014).

| | | Pre-test | | | Post-test | | |
|------------------|---------------|----------|-------|----------------|-----------|-------|----------------|
| | | GC | GE | <i>P-valor</i> | GC | GE | <i>P-valor</i> |
| Presión arterial | Normotenso | 94.1% | 90.6% | .750 | 86.8% | 87.5% | .753 |
| | Prehipertenso | 2.9% | 4.7% | | 5.9% | 7.8% | |
| | Hipertensos | 2.9% | 4.7% | | 7.4% | 4.7% | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; IMC=Índice de Masa Corporal.

4.4 Variables de condición física

En este apartado se exponen los resultados obtenidos tras el análisis de las variables de condición física. En la Tabla 16 se pueden ver los resultados descriptivos y del ANOVA de medidas repetidas 2x2.

Tabla 16

Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables de condición física

| Variable | Medición | Grupo | n | M | DE | 95% IC | F | p | η_p^2 |
|---------------|-----------|-------|----|---------|-------|-------------------|-------|------|------------|
| TVA (s) | Pre-test | GE | 70 | 21.329 | 3.08 | [20.27, 22.38] | 66.42 | .000 | .323 |
| | | GC | 71 | 17.949 | 5.57 | [16.88, 19.01] | | | |
| | Post-test | GE | 70 | 19.244 | 1.17 | [18.98, 19.50] | | | |
| | | GC | 70 | 22.074 | 1.06 | [21.80, 22.34] | | | |
| FT (cm) | Pre-test | GE | 71 | -.540 | 6.44 | [-1.90, .82] | 8.841 | .003 | .060 |
| | | GC | 70 | -1.382 | 5.04 | [-2.75,-0.12] | | | |
| | Post-test | GE | 71 | -.373 | 7.38 | [-1.90,1.16] | | | |
| | | GC | 70 | -3.228 | 5.54 | [-4.77,-1.68] | | | |
| FEI (cm) | Pre-test | GE | 70 | 129.235 | 18.76 | [124.76, 133.70] | 60.55 | .000 | .303 |
| | | GC | 71 | 141.612 | 19.06 | [137.17, 146.051] | | | |
| | Post-test | GE | 70 | 142.617 | 21.68 | [137.66, 147.56] | | | |
| | | GC | 71 | 136.802 | 20.20 | [131.88, 141.71] | | | |
| TCN (periodo) | Pre-test | GE | 65 | 3.193 | 1.68 | [2.78, 3.60] | 33.11 | .000 | .201 |
| | | GC | 69 | 4.050 | 1.64 | [3.65, 4.44] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 5.215 | 1.96 | [4.76., 5.66] | | | |
| | | GC | 69 | 4.601 | 1.69 | [4.16, 5.03] | | | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; M = media aritmética; DE = desviación estándar, 95% IC = intervalo de confianza del 95%, TVA=Test de Velocidad-Agilidad, FT=Flexión de Tronco en posición sedente, FEI=Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores, TCN=Test de Course-Navette.

Los resultados de las 4 variables de este apartado muestran cambios significativos en la interacción grupo x tiempo.

Por lo que respecta a la interpretación de los efectos simples en el Test de Velocidad Agilidad, observan diferencias tanto intra-grupales como inter-grupales. En

la primera medición existen diferencias significativas entre el GC y el GE ($p < .001$) obteniendo unos valores más bajos el GC respecto al GE. Al igual ocurre en el segundo tiempo ($p < .001$), obteniendo una diferencia a la inversa que en el tiempo 1, es decir, el GE obtiene valores más bajos que el GC. Finalmente, también pueden apreciarse diferencias significativas ($p < .001$) en el tiempo para las medidas obtenidas en el GC y el GE, observando un aumento en el tiempo de realizar el test de velocidad-agilidad en el GC, y una disminución en el GE.

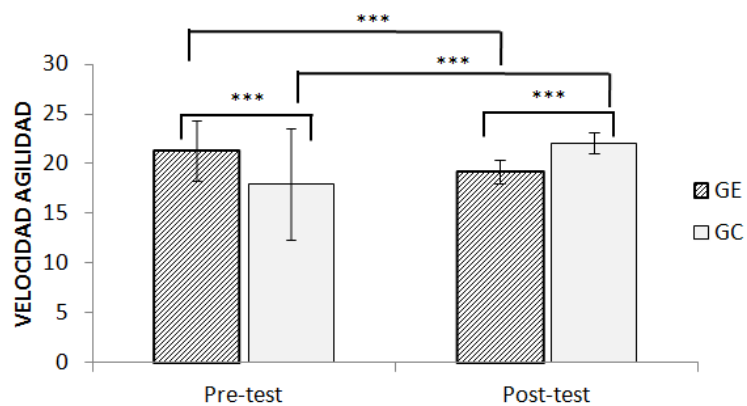


Figura 34. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del Test de Velocidad-Agilidad. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Por lo que respecta a la variable de Flexibilidad de la cadena posterior en referencia a los resultados de los efectos simples, se observan cambios estadísticamente significativos ($p < .001$) intragrupal en el GC, observando una disminución en la puntuación, y por lo tanto un descenso de la flexibilidad. Al mismo tiempo, también se observa una diferencia significativa ($p = .010$) entre el GE y el GC en el post-test, empeorando el GC, y manteniéndose el GE en unos valores similares al tiempo 1.

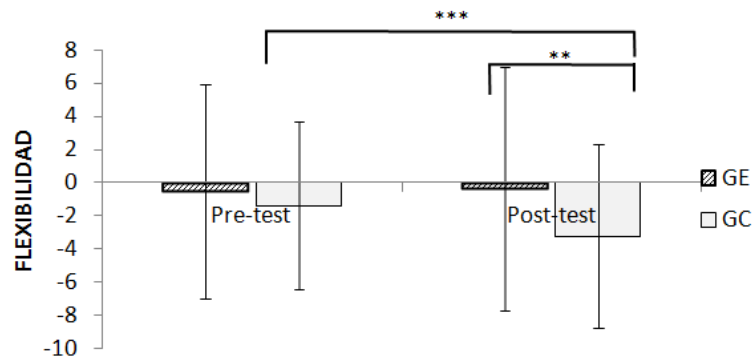


Figura 35. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la prueba de flexión de tronco en posición sedente. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

En la Figura 36 se muestran los efectos simples de la variable de fuerza explosiva en la cadena posterior. Se puede observar en el gráfico como existen diferencias inter-grupales en la primera medición ($p < .001$) obteniendo unos valores superiores los niños del el GC. Por otra parte se observa una diferencia significativa entre el tiempo 1 y tiempo 2 en el GC ($p = .004$) y GE ($p < .001$), obteniendo una mejoría el GE, y un empeoramiento el GC.

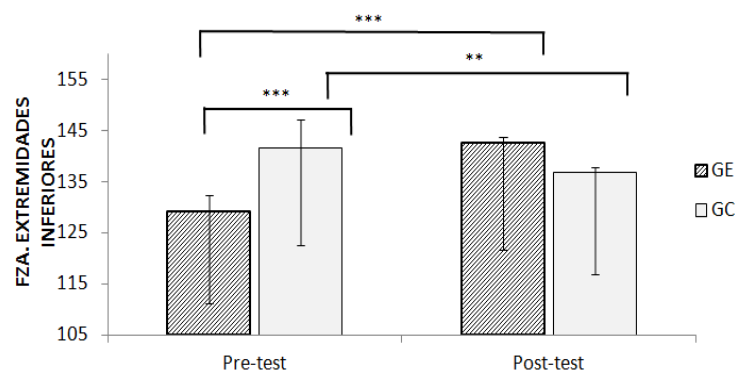


Figura 36. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Finalmente, en relación a los efectos simples de la variable Test de la Course Navette se observan diferencias inter-grupales en el pre-test ($p = .003$) obteniendo el GE

unos valores inferiores que el GC. Posteriormente, si analizamos los grupos en el tiempo el GC ($p=.002$) y el GE ($p<.001$) presentan diferencias significativas, mejorando ambos grupos en el TCN.

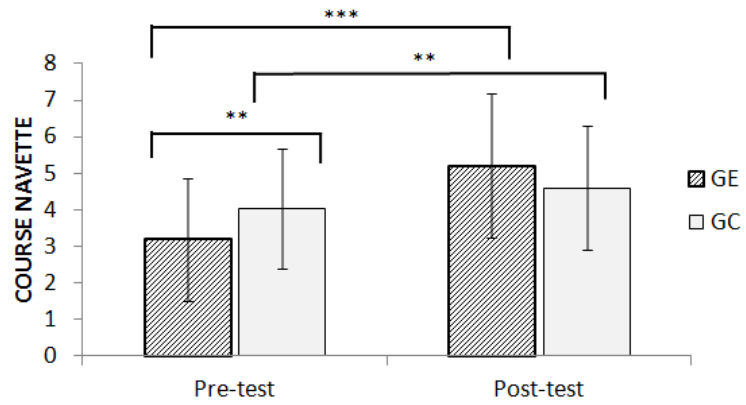


Figura 37. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas del test de Course-Navette. Nivel de significación: *** $p<.001$; ** $p<.01$; * $p<.05$

4.5 Variables relacionadas con los hábitos de salud

En la Tabla 17 se pueden ver los resultados descriptivos y del ANOVA de medidas repetidas 2x2 para las variables relacionadas con los hábitos de salud en formato índice.

Tabla 17

Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para las variables relacionadas con los hábitos de salud

| Variable | Medición | Grupo | n | M | DE | 95% IC | F | p | η_p^2 |
|------------------------------|-----------|-------|----|-------|-------|----------------|-------|------|------------|
| SEHAN (puntos máx.110) | Pre-test | GE | 65 | 82.85 | 11.47 | [79.94, 85.74] | 26.43 | .000 | .170 |
| | | GC | 66 | 84.68 | 12.15 | [81.80, 87.56] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 92.51 | 11.44 | [89.74, 95.26] | | | |
| | | GC | 66 | 84.55 | 11.05 | [81.80, 87.28] | | | |
| IHAF (puntos máx. 4) | Pre-test | GE | 65 | 1.78 | .78 | [-.21, .36] | 20.80 | .000 | .139 |
| | | GC | 66 | 2.76 | 1.13 | [-.36, .21] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 2.65 | 1.02 | [-1.15, -.57] | | | |
| | | GC | 66 | 2.68 | 1.06 | [.57, 1.15] | | | |
| IHSU (puntos máx. 4) | Pre-test | GE | 65 | 2.6 | 1.05 | [2.35, 2.84] | 5.86 | .017 | .043 |
| | | GC | 66 | 3.29 | .90 | [3.04, 3.52] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 2.63 | 1.08 | [2.37, 2.88] | | | |
| | | GC | 66 | 2.82 | .99 | [2.56, 3.07] | | | |
| IHSE (puntos Máx. 4) | Pre-test | GE | 65 | 2.14 | .966 | [1.91, 2.08] | .176 | .676 | .001 |
| | | GC | 66 | 1.86 | .821 | [1.64, 2.08] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 2.12 | .781 | [1.91, 2.33] | | | |
| | | GC | 66 | 1.92 | .950 | [1.71, 2.13] | | | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; M = media aritmética; DE = desviación estándar, 95% IC = intervalo de confianza del 95%, SEHAN=Subescala de Hábitos Alimentarios en Niños, IHAF=Indicador de Hábitos de Actividad Física, IHSU=Indicador de Hábitos de Sueño, IHSE=Indicador de Hábitos de Sedentarismo.

Tras los resultados, se observa como existe una significación en las variables SEHAN, IHAF e IHSU.

En cuanto a los efectos simples de la SEHAN (Figura 38), se observa como se ha pasado de la inexistencia de diferencias inter-grupales en la medición pre-test, a la

aparición de diferencias estadísticamente significativas ($p < .001$) entre ambos grupos en la segunda medición. A su vez, para el GE también puede apreciarse la mejora significativa ($p < .001$) de los resultados en la SEHAN en función del tiempo.

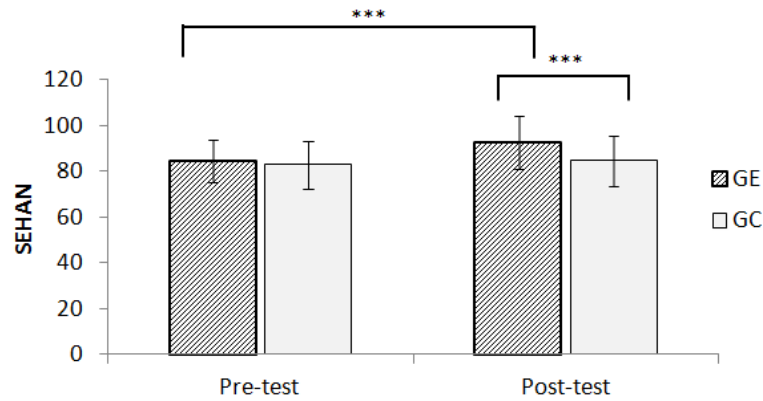


Figura 38. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas de la Sub-Escala de los Hábitos Alimentarios en Niños. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Pasando a la interpretación de los resultados de las pruebas post-hoc del IHAF (Figura 39), cabe destacar que se parte de una situación de desigualdad inter-grupal en la primera medición del estudio ($p < .001$) obteniendo el GE unos valores inferiores que el GC en el IHAF. En el análisis del grupo en función del tiempo, el grupo que recibió la intervención (GE) obtuvo mejoras estadísticamente significativas ($p < .001$), mientras que el GC mantuvo valores similares al pre-test, razón por la que desaparecen las diferencias inter-grupales en la medición post-test.

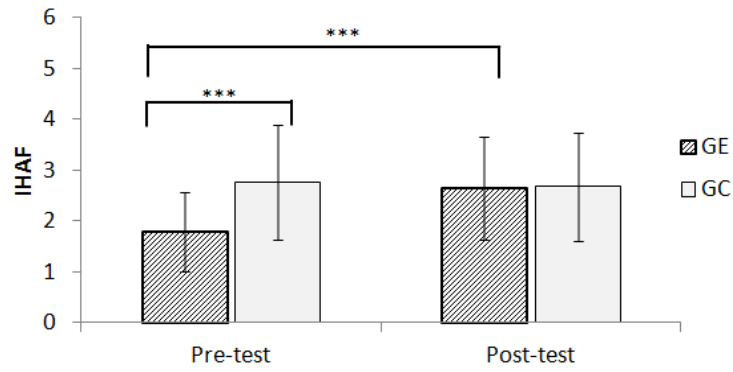


Figura 39. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas para el Indicador de Hábitos de Actividad Física. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Finalmente, en el IHSU (Figura 40) se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p < .001$) entre ambos grupos en la medición inicial, obteniendo el GE unos resultados más bajos que el GC. Para el grupo en función del tiempo, se puede ver la existencia de cambios estadísticamente significativos ($p = .002$) en el GC, disminuyendo la puntuación en el IHSU.

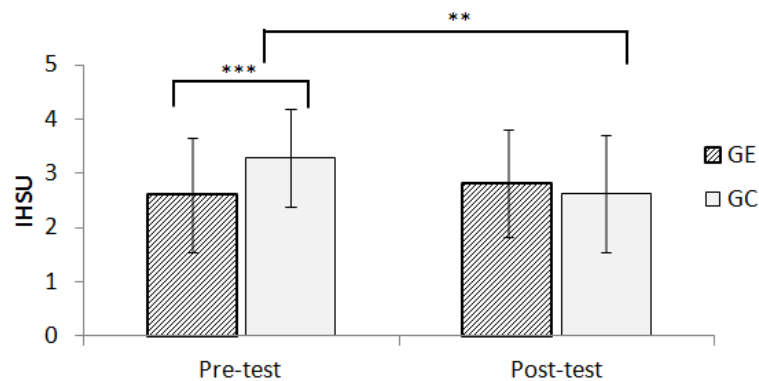


Figura 40. Representación gráfica de los efectos simples del análisis de varianzas para el Indicador de Hábitos de Sueño. Nivel de significación: *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$

Para facilitar la comprensión de los datos, se ha realizado también un análisis de las variables de AF, descanso nocturno y sedentarismo en función del tiempo destinado

a las mismas (Tabla 18). En este caso se observan diferencias significativas en los minutos de AF semanales y las horas de descanso nocturno.

Tabla 18

Resultados obtenidos en el análisis descriptivo y ANOVA de medidas repetidas para los Indicadores de las variables relacionadas con los hábitos de salud en formato tiempo.

| Variable | Medición | Grupo | n | M | DE | 95% IC | F | p | η^2_p |
|--------------------------|-----------|-------|----|--------|-------|----------------|-------|------|------------|
| Min. AF a la semana | Pre-test | GE | 65 | 248.31 | 152.1 | [182.5, 314.1] | 31.19 | .000 | .198 |
| | | GC | 66 | 555.45 | 346.2 | [490.1, 620.7] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 479.54 | 305.8 | [405.3, 553.7] | | | |
| | | GC | 66 | 475.0 | 298.6 | [401.3, 548.6] | | | |
| Horas sueño nocturno/día | Pre-test | GE | 65 | 9.35 | .79 | [9.17, 9.53] | 129.0 | .020 | .041 |
| | | GC | 66 | 9.81 | .67 | [9.63, 9.99] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 9.42 | .81 | [9.22, 9.62] | | | |
| | | GC | 66 | 9.53 | .80 | [9.34, 9.73] | | | |
| Horas sedentaris mo/día | Pre-test | GE | 65 | 2.38 | .845 | [2.19, 2.57] | .001 | .978 | .000 |
| | | GC | 66 | 2.51 | .656 | [2.32, 2.69] | | | |
| | Post-test | GE | 65 | 2.36 | .687 | [2.18, 2.54] | | | |
| | | GC | 66 | 2.49 | .798 | [2.31, 2.67] | | | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control; n = muestra; M = media aritmética; DE = desviación estándar, 95% IC = intervalo de confianza del 95%,

Finalmente, hemos procedido a recodificar estas variables para poder entender mejor lo sucedido. En el caso de los minutos de AF realizada semanalmente, se realizó la recodificación según las recomendaciones de práctica de AF de la OMS (2010), Li et al. (2017) para el sueño, y McVeigh y Meiring (2014) para las horas de sedentarismo diarias.

Tabla 19

Porcentaje de niños en los diferentes indicadores de IHS mediante la clasificación descrita por la OMS (2010) para la práctica de Actividad Física de Li et al. (2017) para el sueño y de McVeigh y Meiring (2014) para las horas de sedentarismo.

| | | Pre-test | | | Post-test | | |
|--------------------------|----------------|----------|-------|----------------|-----------|-------|----------------|
| | | GC | GE | <i>P-valor</i> | GC | GE | <i>P-valor</i> |
| Min. AF a la semana | <60min/semana | 45.5% | 84.6% | .000 | 37.8% | 51.8% | .038 |
| | ≥60min/semana | 54.5% | 15.4% | | 62.2% | 48.2% | |
| Horas sueño nocturno/día | <9 horas/noche | 6.1% | 19.7% | .001 | 10.6% | 20% | .506 |
| | ≥9 horas/noche | 93.9% | 80.3% | | 89.4% | 80% | |
| Horas sedentarismo/día | >2hora/ día | 81.9% | 82.7% | .294 | 74.2% | 78.5% | .506 |
| | ≤2hora/ día | 18.1% | 17.3% | | 25.8% | 21.5% | |

Nota: GE = grupo experimental; GC = grupo control.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

“Siempre me ha gustado empezar con los hechos, observarlos, caminar a la luz de la experimentación y demostrar tanto como sea posible, y discutir los resultados”

(Giovanni Arduino)

5. DISCUSIÓN

La PAHS está centrada en fomentar los hábitos y estilos saludables, buscando una mejora o mantenimiento de las variables descritas en el presente trabajo. Para ello, se ha intentado incidir en la actividad física y alimentación principalmente. Estas dos variables han sido seleccionadas debido a que se han mostrado como las dos más eficaces contra el exceso de peso (Cordero et al., 2013; Lecube et al., 2017; Rinat et al., 2013).

La investigación realizada tuvo como principal objetivo incidir en la mejora de los hábitos de salud mostrando cambios en las diferentes variables cineantropométricas, fisiológicas, de condición física y de hábitos de salud. Se trata de un programa innovador, debido a que es el primer trabajo de investigación que centra el hilo conductor de los hábitos saludables en toda la asignatura de Educación Física, gamificando por una parte la asignatura para poder influir en la mayor parte de la comunidad educativa, y por otra promoviendo un aumento del gasto energético mediante el fomento de la práctica de actividad física fuera del horario escolar.

La edad a la que se dirige, entre 10 y 12 años (adolescencia temprana), ha hecho que se tenga que partir de una pedagogía basada en la diversión, cooperación e inclusión para poder incidir lo máximo posible en el niño. Se debe matizar que los cambios a nivel neurológico, hacen que los niños entren a una edad en que aumentan las conductas de riesgo y vulnerabilidad ambiental (McGlinchey & Harvey, 2015), viendo este periodo como una oportunidad para la intervención porque es cuando se establecerán las bases para un estilo de vida saludable (Gil, 2010; Redondo et al., 2010).

Seguidamente se decidió intervenir en la escuela porque se configura como un espacio idóneo donde observar los hábitos saludables y realizar intervenciones para la mejora de la salud (Nebot et al., 2015), incluyéndose para poder obtener un mayor éxito a padres/madres/tutores (Lloyd, McHugh, Minton, Eke, & Wyatt, 2017; Melbye, Øverby, & Øgaard, 2012) y a la mayor cantidad de la comunidad educativa para la consecución de este objetivo (influencia vertical).

A continuación se realizará la discusión de las variables analizadas, aunque se debe remarcar que son pocos los estudios que se tienen acerca de la primera adolescencia a la hora de evaluar (Nebot, 2015; UNICEF, 2012); siendo más difícil el análisis de los resultados en comparación con otros rangos etarios.

5.1 Variables cineantropométricas

Si atendemos a las variables cineantropométricas, en cuanto a las prevalencias del IMC existen pocos estudios realizados en España con una medición directa del peso y talla para poder determinar la magnitud de exceso de peso (Sánchez-Cruz et al., 2013). Por otra parte, muchos estudios no delimitan de forma clara los puntos de corte y diagnósticos utilizados (Alonso et al., 2014), por lo que hace más difícil una comparación.

La presente investigación utiliza los criterios y puntos de corte del estudio enKid (Serra-Majem et al., 2003) encontrándose inicialmente que un 54.2% de los niños/as del GC estaban dentro de los valores normalizados, un 25% tenía sobrepeso y un 20.8% presentaban obesidad. Por otra parte, el GE en la primera medición presentó unos valores similares al GC, obteniéndose un 55.2% de los alumnos con valores normalizados, 23.9% con sobrepeso y un 20.9% con obesidad. Tras la intervención se

observa que en el GC disminuye el porcentaje de valores normalizados y de niños obesos en un 1.4% y 4.1% respectivamente. Por el contrario, aumentó en un 5.5% la cantidad de niños con sobrepeso. En lo que respecta al GE, hubo un aumento de los niños obesos en un 1.5% y una disminución de los niños con sobrepeso en un 7.5% con el consiguiente aumento de los valores normalizados en un 6%, lo que se puede considerar un cambio positivo pese a no haber diferencias significativas entre ambos grupos.

Es importante tener en cuenta que las intervenciones más exitosas no siempre logran cambios significativos en el IMC (Aguilar et al., 2014; Kahn et al., 2002; Summerbell et al., 2005), siendo las intervenciones que más se prolongan en el tiempo (entre 1 y 3 años) las que mejor efecto producen (García-Hermoso et al., 2014; Jiang et al., 2005; Meyer et al., 2006; Woo et al., 2012).

Estudios similares en población española muestran que intervenciones con un aumento de ejercicio físico fuera del horario lectivo mostraron cambios significativos en el IMC de forma favorable para el grupo intervención (Llargués et al., 2011, 2012; Muros et al., 2013; Nebot, 2015; Pablos et al., 2018). En contraposición, encontramos otros estudios que no obtuvieron cambios significativos (Giralt et al., 2011; Llauradó et al., 2014) tal y como sucede en esta investigación. Si bien es cierto que estos dos últimos estudios citados se centraban en realizar ejercicio físico una sesión por semana de una hora durante dos semanas al mes, y explicar temas de alimentación saludable en los escolares. Aun así estos trabajos eran fuera de horario escolar por lo que las horas de práctica de actividad física aumentan. El hecho de no poder incrementar las horas de práctica de actividad física en la PAHS (3 sesiones lectivas semanales), posiblemente fue la clave más importante para no poder obtener cambios significativos en el IMC, por

lo que se debería de plantear seriamente la posibilidad de aumentar las horas semanales de Educación Física.

Si atendemos a los pliegues corporales (Pliegue tricipital y pliegue subescapular) no se obtuvieron variaciones significativas en los sujetos. En el marco nacional, los datos obtenidos son diferentes a los obtenidos en el estudio de Navarro (2013) donde no se obtuvieron cambios significativos en el pliegue subescapular pero sí en el pliegue tricipital. A su vez, una serie de estudios muestran como de manera significativa en el GC se mantienen o empeoran ambos pliegues, mientras que los grupos donde se realiza la intervención consiguen reducir ambos pliegues (Delgado et al., 2004; Muros et al., 2013; Nebot, 2015). Por lo que respecta a estudios fuera de España, una intervención realizada en escolares chilenos (8 a 13 años), mostró diferencias significativas en los diferentes pliegues, volviendo a los valores iniciales poco tiempo después de la intervención (Vásquez et al., 2013).

Por lo que respecta al perímetro de cintura, no se obtuvieron resultados significativos. Es difícil comparar el perímetro de la cintura por ser una variable con diferentes sitios válidos para realizar la medición (Piazza, 2005). Aun así, estudios realizados en niños y adolescentes en nuestro país nos permiten observar que en la mayoría de los casos hay una disminución significativa en el GE (Cordova, Villa, Sureda, Rodriguez-Marroyo, & Sánchez-Collado, 2012; Moreno et al., 2007; Pérez et al., 2015; Pérez-Ríos et al., 2017) que no ha ocurrido en el presente estudio.

En cuanto a la tendencia del porcentaje graso obtenido, no se encontraron diferencias significativas, siendo un resultado acorde con los valores obtenidos en el pliegue tricipital y pliegue subescapular que se utilizan en la fórmula para el cálculo. Si comparamos con otras intervenciones similares se observa que no se obtienen resultados

similares, debido a que otros autores muestran resultados significativos en intervenciones que aumentan la práctica de actividad física (Cordova et al., 2012; Llargués et al., 2011; Tarro et al., 2014; Woo et al., 2004).

Como se ha ido observando, es importante explicar que los estudios referenciados aumentan la práctica de actividad física, debido a que se realizan en horario extraescolar, por lo que es más fácil la obtención de mejoras a nivel cineantropométrico. Y es que no existen trabajos como la de la presente tesis en la que se interviene dentro de la asignatura de Educación Física. Este puede ser el motivo principal por el que no se han conseguido interacciones significativas en el tiempo*grupo. Un aumento en las horas de práctica de actividad física tiene un fuerte impacto en la mejora de las variables cineantropométricas, como han demostrado diversas investigaciones (Aguilar et al., 2014; Ávila et al., 2016; Dyck et al., 2015; Erfle & Gamble, 2015; Llauradó et al., 2014; McVeigh & Meiring, 2014; Muros et al., 2013; Pablos et al., 2018; Tarro et al., 2014) y revisiones bibliográficas (Carson et al., 2016; Esteban-Cornejo et al., 2015; García-Hermoso et al., 2014; Pakarinen, Parisod, Smed, & Salanterä, 2016; Rocha et al., 2014).

Aunque en este trabajo se promovió y fomentó la práctica de actividad física fuera del centro escolar, es difícil modificar las costumbres adquiridas por las familias (Linerós-González et al., 2017), y es que la práctica de ejercicio físico se reducía a 3 sesiones de 45 minutos a la semana con una intensidad ligera-moderada (se realizaba calentamiento y vuelta a la calma, y luego la parte principal con pausas para explicar). Es por ello que se requieren más investigaciones similares pero con un mayor tiempo de ejercicio vigoroso por sesión para poder valorar si hay mejoras en los resultados obtenidos.

Otra posible explicación podría ser que en educación la mayoría de veces los resultados no son instantáneos, pudiéndose observar una vez transcurrido un largo periodo de tiempo, por ejemplo siendo similar a lo que ocurre en la educación vial, que no se ve el efecto hasta bien pasados los años desde la intervención (Nebot et al., 2011). En definitiva futuras investigaciones centradas en este tema con una duración mayor o mediciones tiempo después de la intervención ayudarían a profundizar más en esta línea.

5.2 Variables fisiológicas

En el caso de la valoración de las variables fisiológicas, encontramos algunas dificultades a la hora de comparar los datos con otros estudios ya que existen muy pocos estudios que analicen la presión arterial y las pulsaciones en reposo en niños (Nebot, 2015).

Si atendemos a la presión arterial, la tensión arterial diastólica no presentó variaciones significativas, pero si la tensión arterial sistólica y las pulsaciones en reposo del GE y GC mostraron un aumento significativo. En este estudio encontramos que en la primera medición, el grupo control formado por 66 estudiantes, se observaron 2.9% alumnos con prehipertensión, y 2.9% con hipertensión. Por otra parte el grupo experimental presentó que de los 66 alumnos, 4.7% alumnos tenían prehipertensión y 4.7% hipertensión. En la medición final, estos datos aumentaron de forma no significativa en ambos grupos, obteniéndose 5.9% prehipertensos y 7.4% hipertensos en el grupo control, y 7.8% prehipertensos y 4,7% hipertensos en el grupo experimental.

A nivel de tensión arterial sistólica esta disminuyó de forma significativa en el GE. Estos resultados son similares a los obtenidos en los estudios de Cordova et al.

(2012) y López, Nicolás y Díaz (2018) con una población similar. Estos trabajos obtuvieron resultados significativos en la tensión arterial sistólica más bajos en el grupo que practicó actividad física (>7h a la semana). De forma similar, Muros et al. (2013) realizó una intervención de 7 semanas de duración en la que observó cambios favorables en el GE tanto en la tensión arterial sistólica como en la diastólica. Trabajos en poblaciones similares obtuvieron cambios significativos en las pulsaciones en reposo y presión arterial tras un aumento de la práctica de AF fuera del horario escolar (López, López, & Díaz, 2015). Y es que una presión arterial dentro de unos parámetros adecuados está relacionada con estilos de vida saludables (González et al., 2015) y con una mejor condición física (López, Dylan, Camacho, Hernández, & Gómez, 2017; Vaquero-Álvarez et al., 2018), por lo que es necesario seguir trabajando en esta línea para poder establecer una relación definitiva.

De la misma forma, el VO_2 max. no presentó variaciones significativas, a diferencia de otros estudios dónde si se obtuvieron mejoras en el GE que participó en el programa (Lemura, Dullivard, Carlonas, & Andreacci, 2015; Muros et al., 2013; Nebot, 2015; Rocha et al., 2014).

En general estos resultados (al igual que ha sucedido con las variables cineantropométricas) podrían estar relacionados con una menor práctica de AF respecto a los estudios referenciados que sí aumentaron las horas de AF (Ruiz et al., 2015). De la misma forma, algunas revisiones han demostrado que obtener cambios significativos a nivel cardiovascular en niños es más complicado que en adultos. Centrándose en ello, una revisión bibliográfica de 10 estudios muestra que las intervenciones con el objetivo de mejorar la condición física, obtuvieron cambios en la frecuencia cardiaca máxima en adolescentes pero no en niños (Rocha et al., 2014). Es por ello que es recomendable

realizar futuras investigaciones debido a las limitaciones del presente estudio para poder obtener más información sobre este tema.

5.3 Variables de condición física

Antes de adentrarnos en este sub-apartado, se debe comentar que había diferencias significativas al inicio del programa entre el GC y el GE, obteniendo unos valores iniciales peores en el GE, por lo que tenían posiblemente un mayor margen de mejora. No obstante, una mejora de la condición física en dos de las pruebas realizadas (Test de Fuerza Explosiva de las extremidades inferiores y Test de la Course Navette) provocó que al final de la intervención no existiesen diferencias significativas entre ellos, con lo que se podría afirmar que el programa de intervención fue eficaz.

En el test de velocidad-agilidad (TVA), se encontraron diferencias significativas en el inicio entre ambos grupos, y en el pre-test y post-test. Entre ambas mediciones, el GE mejoró mientras que el GC empeoró en esta prueba, de forma similar a los resultados obtenidos en otros estudios nacionales como el realizado por Nebot (2015). Estos resultados también corresponden a los obtenidos en estudios internacionales, como por ejemplo el estudio llevado a cabo por Dobre, Lica, Burcea, Stancescu y Voinea (2015) en el que se realizó una intervención de 2 horas a la semana de juegos de movilidad y agilidad, obteniendo mejoras en esta variable en el GE al final de la intervención.

En relación con los resultados obtenidos en el test de fuerza de las extremidades inferiores, aparte de las citadas diferencias iniciales, se obtuvieron unas diferencias estadísticamente significativas de forma positiva para el GE y un empeoramiento en el GC, al igual que en estudios similares como el realizado por Nebot (2015) y Torres-

Luque, Carpio, Lara-Sánchez y Zagalaz-Sánchez (2014). Por otra parte diferentes estudios de baja duración (12 semanas) obtuvieron modificaciones en el estado nutricional de niños pero sin cambios significativos en la fuerza muscular medida mediante la misma prueba (Arday et al., 2011; Soto-Sánchez et al., 2014). La prueba de fuerza de las extremidades inferiores está relacionada con una relación directamente proporcional a un mejor perfil lipídico en estas edades (Castro-Piñero et al., 2010; Redondo et al., 2010; Vaquero-Álvarez et al., 2018) que no ha ocurrido en este trabajo (se ha mejorado de forma significativa en la prueba pero no a nivel antropométrico), por lo que son aconsejables más estudios en esta línea para poder seguir ampliando el conocimiento sobre ello.

Atendiendo a estas dos pruebas que se han descrito (Test de Velocidad Agilidad y Test de Fuerza de la Extremidades Inferiores), debemos considerar un éxito del programa los cambios producidos, ya que estudios previos han relacionado ambas pruebas con mejoras en velocidad y fuerza dinámica con una mayor densidad ósea y una menor acumulación de grasa (Vicente-Rodríguez, Dorado, Perez-Gomez, Gonzalez-Henriquez, & Calbet, 2004).

En el caso de la prueba de flexibilidad de la cadena posterior, se observó un empeoramiento intra-grupo en el GC, obteniéndose así una diferencia significativa entre grupos en la medición post. Por su lado, el GE se mantuvo en unos valores similares a los iniciales. Estos resultados difieren de estudios similares donde no se encontraron diferencias significativas (Arday et al., 2011; De la Cruz & Pino, 2010; Nebot, 2015). Este mantenimiento en el GE puede ser debido a que en las sesiones de la PAHS se realizaban ejercicios de flexibilidad tanto en el calentamiento como en la vuelta a la calma. Y es que de forma similar diversos autores mostraron que con un programa de estiramiento de menos de 10 minutos en las clases de Educación física se obtuvo un

efecto positivo sobre la flexibilidad en escolares de Educación Primaria (Sánchez, Mayorga-Vega, Fernández, & Merino-Marbán, 2014) y los 3 primeros cursos de la Educación Secundaria (Sainz-de-Baranda, 2009). Es importante destacar que una disminución en la flexibilidad está asociada a un riesgo mayor de lesiones, menor rendimiento deportivo y un mayor dolor lumbar (Ruiz et al., 2009; Ruiz et al., 2006) lo que repercutirá en el empeoramiento de la calidad de vida percibida del niño o adolescente. En este sentido, es importante generar hábitos de trabajo de flexibilidad desde la escuela que puedan evitar acortamientos musculares, y por lo tanto, prevenir futuras lesiones.

Centrando la atención en la prueba de la Course-Navette, se observaron diferencias iniciales inter-grupos y mejoras intra-grupo tanto en el GE como en el GC, siendo mayor en el GE. Esta diferencia en los resultados de la Course-Navette suelen implicar a su vez cambios en el VO_2 máx., que en este estudio no se obtuvieron resultados significativos debido a que para el cálculo del VO_2 máx. se toma como referencia la edad. Comparando con otros estudios, la mayoría de intervenciones en las que se aumentó la práctica de AF si obtuvieron cambios significativos en el GE en la variables de VO_2 máx. (Muros et al., 2013; Nebot, 2015). Y es que una mejora en el VO_2 máx. es importante debido a que una alta capacidad está relacionada con un mejor perfil antropométrico y metabólico, tanto en la infancia-adolescencia, como en la edad futura (Gálvez et al., 2015; García-Artero et al., 2007; Ruiz et al., 2009; Ruiz et al., 2006).

En relación con los resultados obtenidos en el test de fuerza de las extremidades inferiores y el Test de la Course Navette, como se ha descrito anteriormente en este estudio se obtuvieron mejoras en el GE en ambas de ellas, manteniéndose los resultados en el GC. En esta misma línea, en el estudio realizado por Reigal, Borrego, Juárez y

Hernández - Mendo (2016) consistió en un aumento de la práctica de AF en horario extraescolar (entre 2 y 5 días= 180-270 minutos semanales) durante un periodo de 7 meses, obteniendo resultados significativos en ambas pruebas. Se debe remarcar que una mejora de la condición física en las pruebas EUROFIT se asocia con un mejor IMC, excepto en la prueba de flexión de la cadena posterior (Gálvez et al., 2015), relación que en este estudio no se cumplió debido a que no se obtuvieron mejoras significativas en el IMC.

En general parece que aunque no hubo cambios significativos a nivel cineantropométrico, si mejoró la condición física de los niños, por lo que esta investigación podría proporcionar una evidencia de que programas en la asignatura de Educación Física como el PAHS que buscan una práctica elevada por clase de ejercicio físico (tiempo de movimiento*sesión) obtienen mejoras en esta variable, como consecuencia de una mayor velocidad y capacidad de coordinación (Dobre, Calinescu, Dumitru, Ionescu, & Ciuvat, 2015). Y es que según Ericsson (2017) se debe en un futuro realizar más intervenciones para poder determinar los mecanismos fisiológicos y psicológicos que se ven afectados por la participación en AF y que no producen cambios en capacidad aeróbica/cardiovascular, por lo que seguramente estos cambios son debidos a un mayor rendimiento psicomotriz (Etnier, Nowell, Landers, & Sibley, 2006). Es importante remarcar que una buena condición física está relacionada con una mejor percepción de la calidad de vida (Rosa-Guillamón et al., 2017) y con unos valores de normopeso en el IMC (Rosa et al., 2015; Salazar, Medina, Vargas, & del Río, 2008).

5.4 Variables relacionadas con los hábitos de salud

Al igual que en el punto anterior, se obtuvieron diferencias significativas entre grupos en la medición inicial en todas las variables menos en la Subescala de Hábitos de Alimentación en Niños (SEHAN).

Y es en la SEHAN dónde encontramos una mejora en este valor estadísticamente significativa entre la primera medición y la segunda del GE, obteniéndose así una diferencia final significativa entre el GE y el GC. Estos resultados demuestran que una intervención en la que se forme en alimentación saludable y actividad física en colegios, puede mejorar el estado nutricional en escolares y la mejora en el consumo de alimentos saludables, tal y como han demostrado diversos estudios en nuestro país (Alberga et al., 2012; Llauradó et al., 2014; Nebot, 2015; Ratner, Durán, Garrido, Balmaceda, & Atalah, 2015; Tarro et al., 2014; Vio et al., 2014). Llegados a este punto, también cabe mencionar que es necesaria una continuidad en el tiempo para la creación de hábitos saludables (Aguilar et al., 2015; Ariza et al., 2015; Gremeaux et al., 2012; Tjønnå et al., 2009; Woo et al., 2012). Es importante remarcar que el inventario (IHS) utilizado en esta tesis solo ha sido utilizado en 2 estudios, obteniendo resultados similares en el grupo intervención (Nebot, 2015; Pablos et al., 2018).

En lo que se refiere a los indicadores, el IHAF que mostraba los hábitos de actividad física, partía de una diferencia inicial entre los grupos, siendo peores los valores obtenidos en el GE, por lo que como se comprobó en la segunda medición obtuvo una mejora significativa que no ocurrió en el GC. Este último mantuvo unos valores muy similares a los iniciales. Si atendemos a otros estudios realizados en España, el estudio realizado por Villagrán, Rodríguez-Martín, Novalbols, Martínez y Lechuga (2010) mostró que un 55,9% de niños/as de entre 6 y 12 años en Cádiz

practicaban AF dentro de las recomendaciones de la OMS. Nebot (2015) obtuvo resultados un poco por debajo, siendo al final del programa un 44,7% de los niños/as del GC y un 45,15% del GE los que practicaban más de 60 minutos de actividad física al día. En el presente trabajo, al final de la intervención fueron un 62,2% en el GC y un 48.2% en el GE los que practicaban actividad física. Independientemente, al igual que la opinión de otros autores (Carvajal et al., 2011; Del Valle, 2012; Nebot, 2015) es preocupante unas cifras tan bajas de práctica de Actividad Física, y más teniendo en cuenta que conforme se avanza en edad disminuye la práctica de esta (McVeigh & Meiring, 2014). Esto coincidirá también con otros estudios nacionales como el de Giralt et al. (2011) y el de Llauradó et al. (2014) que mostraron un aumento significativo en la práctica de AF pero no se reflejó ninguna alteración significativa en el IMC. Por otra parte, resulta difícil explicar porque un aumento de la práctica de AF no produjo diferencias cineantropométricas. Algunas de las posibles explicaciones son que el aumento de práctica de AF fuese muy poco vigorosa, o como se ha podido observar en la representación gráfica (Figura 39) la práctica de AF aumenta tan solo poco más de medio punto. Esto haría que no se llegasen a obtener cambios significativos en el IMC pero si en las pruebas físicas, debido a que las intervenciones más exitosas no siempre logran cambios significativos en el IMC (Aguilar et al., 2014; Kahn et al., 2002; Summerbell et al., 2005). Por todo ello, se sugiere seguir investigando tanto a nivel nacional como internacional en este aspecto.

Asimismo, el indicador de hábitos de sueño (IHSU) evidenció un empeoramiento en el GC, que había obtenido unos registros estadísticamente significativos mayores al GE en la primera medición. El GE mantuvo unos valores muy similares a la primera medición. Una ligera bajada en la necesidad de sueño conforme avanza la edad es acorde a lo que muestra la bibliografía revisada (Fatima et al., 2015;

Iglowstein, Jenni, Molinari, & Largo, 2003; WHO, 2004). Aún así, los resultados obtenidos son positivos, siendo solo al final de la intervención un 10,6% del GC y un 20% el GE los que dormían menos de las 9h/noche aconsejadas, con las cuales aumentaría el riesgo de exceso de peso (Fatima et al., 2015; Westerlund et al., 2009). Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de Nebot (2015), que obtuvo un 13% para el GC y un 16% para el GE. Si atendemos a la media de horas, en nuestro estudio fueron de 9,53 horas/noche en el GC y de 9,4 horas/noche en el GE. Estos valores corresponde fielmente a los obtenidos por McVeigh & Meiring (2014) que obtuvo una media de 9.64 (± 0.98) horas/noche en niños blancos entre 7 y 17 años de edad; y a las 9.84 (± 0.679) horas/noche en niños de 9 a 10 años del estudio realizado por Busto-Zapico, Amigo-Vázquez, Peña-Suárez, & Fernández-Rodríguez (2014). Estos trabajos permiten afirmar que a nivel nacional los hábitos de descanso se encuentran dentro de los valores recomendados, aún así es aconsejable fomentar y mantener este hábito dentro de estos parámetros debido a que conforme se va creciendo disminuye el tiempo de descanso (Fatima et al., 2015; Li et al., 2017; Scullin & Bliwise, 2015).

Finalmente, el tiempo de sedentarismo (IHSE) no obtuvo variaciones significativas, por lo que estos resultados se mantuvieron muy similares entre la primera y segunda medición. El tiempo de sedentarismo total para el GE fue de 2,36h/día, y para el GC fue de 2,49h/día al final del programa, acercándose así las recomendaciones de menos de 2 horas al día de actividad sedentaria que se habían fijado. Si comparamos con otros estudios similares, Nebot (2015) obtuvo unos valores entre 2.04 horas/día para el GC y 2.23 horas/día para el GE, un poco por debajo de la muestra del presente estudio, a diferencia del estudio de Busto-Zapico et al. (2014) que obtuvo una media de 3.20 (± 1.44) horas/día de sedentarismo, al igual que el estudio de Villagrán et al. (2010) que muestra una tasa de sedentarismo medio de 2,21 horas/día. Cabe recordar que estos

dos últimos trabajos no engloban las actividades sedentarias como la realización de deberes, lectura y escuchar música; que si son registradas en el IHS utilizado en el presente trabajo y en el de Nebot (2015). Como bien remarcan diversos autores, el tiempo de sedentarismo total debe de seguir siendo investigado, no limitándose únicamente al tiempo de pantalla (Busto-Zapico et al., 2014; Collings et al., 2015; Harding, Page, Falconer, & Cooper, 2015).

Es razonable citar a favor de los resultados obtenidos, que diversas investigaciones defienden que aunque no existan cambios en variables como el IMC, si se logran cambios significativos en el comportamiento en cuanto a la dieta, la práctica de la actividad física y/u otros factores determinantes (Aguilar et al., 2014; Kahn et al., 2002; Summerbell et al., 2005) siendo las intervenciones a largo plazo (más de un año) las que pueden generar hábitos saludables que perdurarán en el tiempo (Woo et al., 2012), evitando así el efecto rebote de intervenciones breves (Aguilar et al., 2015; Epstein et al., 1998; Vásquez et al., 2013). De manera similar algunos autores observaron que tras el cese de diversas intervenciones de entre 12 y 48 semanas de ejercicio físico, estas no mostraron cambios en el perfil lipídico del niño (García-Hermoso et al., 2014). En este momento es importante recordar que intervenciones como la PAHS no generan cambios instantáneos en la composición corporal, por lo que futuras mediciones en los escolares que participaron en este estudio ayudaría a contrastar esta información.

5.5 Limitaciones del estudio

Tras la discusión de los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, es necesario considerar una serie de limitaciones importantes.

La primera de ellas, clave para un diseño totalmente experimental, es la dificultad de aleatorización de los sujetos debido a que es totalmente inviable a nivel organizativo. Además también por el bienestar psicológico/social al separar los niños de sus clases para la creación de grupos totalmente aleatorizados.

Como segunda limitación del estudio podríamos nombrar el control de la intensidad de las sesiones, por ejemplo mediante el uso de pulsómetros. Otra variable que se podría controlar es la actividad física fuera del horario escolar, por ejemplo mediante el uso de acelerómetros. Esta limitación es debida al alto coste económico que suponía.

Este estudio también puede tener como limitación el uso de datos auto-informados, por el hecho de no poder ser verificados independientemente por el investigador.

Otra limitación del estudio es que no se han podido realizar evaluaciones posteriores a la medición post-test para conocer si los efectos encontrados se mantienen o se pierden en el tiempo a corto, medio o largo plazo. Además también podrían aparecer cambios a nivel cineantropométrico.

Finalmente es necesario recomendar futuras investigaciones similares, debido a que son inexistentes los trabajos científicos centrados en la mejora de los hábitos saludables en la materia de Educación Física. Este aumento de investigaciones similares con cierta homogeneidad de protocolos, permitiría corroborar los resultados obtenidos.

De esta forma se podría definitivamente afirmar que este tipo de intervenciones supondrían una herramienta eficaz para poder enfrentarse a la pérdida de hábitos saludables que ocurre en nuestra sociedad, mejorando así la salud y calidad de vida de la población.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

*“La conclusión final es que sabemos muy poco y,
sin embargo, es asombroso lo mucho que conocemos”*

(Bertrand Russell)

6. CONCLUSIONES

En este capítulo estableceremos las conclusiones que se han obtenido tras el estudio descrito en los apartados anteriores y que dan respuesta a las hipótesis planteadas. De esta forma, en base a los resultados hallados se concluye que:

La primera hipótesis enunciada queda aceptada al evidenciarse que el GE ha mejorado los hábitos saludables tras la realización del programa. El grupo en el cual se realizó la intervención mejoró significativamente los hábitos de alimentación, mantuvo los hábitos de sueño y se mantuvieron los hábitos sedentarios en ambos grupos al no encontrarse diferencias significativas.

Siguiendo con la segunda hipótesis, quedaría parcialmente aceptada debido a que solamente existió una mejora en la presión arterial sistólica y en las pulsaciones en reposo del GE tras la intervención. Por otra parte no se encontraron diferencias significativas en ambos grupos en la variable de presión arterial diastólica y el VO_2 máx.

Con respecto a la tercera hipótesis, quedaría rechazada al no encontrarse cambios significativos en los dos pliegues analizados, en el perímetro de cintura y en los índices antropométricos analizados (IMC y porcentaje de masa grasa).

En cuanto a la cuarta hipótesis sería aceptada debido a que el GE mejoró la condición física, observándose mejoras significativas en el GE en la prueba de la Course Navette, fuerza de la cadena posterior y en el test de velocidad-agilidad. Por otra parte, hubo un mantenimiento en el GE en la prueba de flexibilidad de la cadena posterior, a diferencia del GC que empeoró.

Si atendemos a nivel general, tras la comparación con otros estudios que utilizan programas de ejercicio físico y/o alimentación saludable, y tras un análisis detallado de los resultados obtenidos, podemos concluir que el presente programa puede ser una herramienta útil y eficaz para mejorar los hábitos saludables de los alumnos. Además podría ser empleado de manera autónoma en diferentes centros tras una breve formación de docentes y explicación de la programación didáctica utilizada, con una mínima inversión debido a que no es necesario ningún material específico, ya que se utiliza el que se encuentra en los centros públicos de la Comunidad Valenciana y otras CCAA.

CAPÍTULO VII

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

*“No se puede volver atrás y empezar de nuevo,
pero se puede empezar ahora y crear un nuevo final”*

(J.R. Sherman)

7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tras finalizar el presente trabajo, y observar las conclusiones en el apartado anterior se llega a un punto seguido para continuar la investigación. En esta se observa como mediante la gamificación y una programación didáctica basada en hábitos saludables se puede incidir en mayor o menor medida en la salud de una comunidad educativa. Siendo una herramienta bastante efectiva para la mejora de los hábitos saludables.

Partiendo de esto, la realización con base científica de investigaciones similares resultará de vital importancia para comprobar los resultados de este programa. Para ello es aconsejable seguir las modificaciones descritas en el apartado de las limitaciones del estudio y/o implementar nuevas que mejoren el programa.

De la misma manera, el seguimiento de los efectos alcanzados en la medición post-test, a través de la evaluación de las mismas variables cada cierto periodo de tiempo (medio año o cada año), puede otorgar información de gran relevancia sobre el mantenimiento de los efectos descritos, pudiendo ser aceptada de forma generalizada como un programa útil para ser utilizado en las escuelas.

Una opción sería la implantación del programa en otros centros escolares como pueden ser otras CC.AA., centros rurales agrupados (CRAs), centros de acciones educativas singulares (CAES)...que podrían aportar información relevante de cómo varían los resultados al cambiar de población diana.

Por lo que respecta al aspecto de la gamificación del programa, se podría diseñar una aplicación (APP) o sistema multiplataforma (WEB y de los principales sistemas

operativos de los “smartphones”), buscando así un aprendizaje semi-presencial (blended learning). Esta podría combinarse con:

- la utilización del GPS para poder observar el ejercicio físico realizado.
- un sistema para registrar las actividades del cuaderno en casa y con mensajería para poder comunicarse con los padres.
- la cámara del teléfono para poder fotografiar lo que se come y otras finalidades similares.
- el apartado de los personajes dónde ir evolucionando un personaje y obteniendo puntos, y un largo etcétera que se podrían ir añadiendo conforme se actualice.

De la misma manera, la presente tesis doctoral abre la posibilidad a realizar un proyecto interdisciplinar con otras asignaturas e implicar de mayor manera a la comunidad educativa mediante charlas desde el centro, talleres de alimentación saludable para padres/madres/tutores, etc.

Finalmente, destacar la posibilidad de poder analizar también diferentes variables fisiológicas como el nivel de los triglicéridos, colesterol y glucosa. Estas variables serían de gran importancia para determinar de forma más precisa los resultados de las mejoras manifestadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*“La verdadera calidad consiste en hacer las cosas bien,
incluso cuando nadie está mirando.”*

(H.Ford)

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACECOVA. (2009). *Cómo ofrecer un menú sin gluten*. Valencia: Conselleria de Sanitat.

Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., & Tuxworth, W. (1988). EUROFIT: European test of physical fitness. Presentado en Council of Europe, Committee for the development of sport, Roma.

Aebi, M., Giger, J., Plattner, B., Metzke, C. W., & Steinhausen, H.C. (2014). Problem coping skills, psychosocial adversities and mental health problems in children and adolescents as predictors of criminal outcomes in young adulthood. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 23(5), 283-293. <https://doi.org/10.1007/s00787-013-0458-y>

AECOSAN. (2005). Pirámide NAOS. Recuperado 28 de enero de 2018, a partir de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subseccion/piramide_NAOS.htm

AECOSAN. (2011). V Convención NAOS. Recuperado 6 de agosto de 2017, a partir de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/ampliacion/V_Convencion_NAOS.htm

AECOSAN. (2015). Encuesta ENALIA. Encuesta Nacional de Alimentación en la población infantil y adolescente. Recuperado 8 de agosto de 2017, a partir de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/enalia.htm

AEMET. (2016). Valores climatológicos normales: Alicante/Alacant - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España. Recuperado 12 de julio de 2017, a partir de

- <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos>
- AESAN. (2005). Aecosan - Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Recuperado 6 de agosto de 2017, a partir de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm
- Agència Valenciana de Foment i Garantia Agrària. (2017). Plan consumo frutas en escuelas de la Comunidad Valenciana. Recuperado 9 de agosto de 2017, a partir de <http://www.avfga.gva.es/plan-consumo-frutas-en-escuelas-cv>
- Aguilar, A., González Jiménez, 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), 636-641.
- Aguilar, M. J., Oregon, A., Mur, N., Sánchez, J. C., Garcia, J. J., García, I., & Sánchez, A. M. (2014). Programas de Actividad Física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 30(n04), 727-740. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7680>
- Aguilar, M. J., Ortegón, A., Baena, L., Noack, J. P., Levet, M. C., & Sánchez, A. M. (2015). Efecto rebote de los programas de intervención para reducir el sobrepeso y la obesidad de niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 32(6). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309243321019>
- Alahäivälä, T., & Oinas-Kukkonen, H. (2016). Understanding persuasion contexts in health gamification: A systematic analysis of gamified health behavior change

- support systems literature. *International Journal of Medical Informatics*, 96, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.02.006>
- Alberga, A. S., Sigal, R. J., Goldfield, G., Prud'homme, D., & Kenny, G. P. (2012). Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatric Obesity*, 7(4), 261-273. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00046.x>
- Albuquerque, D., Stice, E., Rodríguez-López, R., Manco, L., & Nóbrega, C. (2015). Current review of genetics of human obesity: from molecular mechanisms to an evolutionary perspective. *Molecular Genetics and Genomics*, 290(4), 1191-1221. <https://doi.org/10.1007/s00438-015-1015-9>
- Alonso, F. J., Carranza, M. D., Rueda, J. D., & Naranjo, J. (2014). Composición corporal en escolares de primaria y su relación con el hábito nutricional y la práctica reglada de actividad deportiva. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(4), 137-142. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.08.001>
- Alvero-Cruz, J. R., Correas, L., Ronconi, M., Fernández, R., & Porta, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(4). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=323327668006>
- Alvero-Cruz, José Ramón, Álvarez, E., Fernández-García, J. C., Barrera-Expósito, J., Ordóñez, F. J., & Rosety-Rodríguez, M. (2013). Estimaciones de la masa grasa y la masa muscular por métodos antropométricos y de bioimpedancia eléctrica. *Salud y ciencia*, 20(3), 235-240.
- Amigo-Vázquez, I., Busto-Zapico, R., Peña-Suárez, E., & Fernández-Rodríguez, C. (2015). La influencia del sueño y los estados emocionales sobre el índice de

- masa corporal infantil. *Anales de Pediatría*, 82(2), 83-88.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.03.013>
- Andújar, A. J. C., Fernández, M. D., & Soto, C. Á. (2014). *Actividad física, educación y salud*. Almería: Universidad Almería.
- ANIBES. (2015). Estudio Científico: ANIBES. Recuperado 8 de agosto de 2017, a partir de <http://www.fen.org.es/anibes/en/home/nav/inicio>
- Aparicio-Ugarriza, R., Mielgo-Ayuso, J., Benito, P. J., Pedrero-Chamizo, R., Ara, I., González-Gross, M., & EXERNET Study Group. (2015). Physical activity assessment in the general population; instrumental methods and new technologies. *Nutricion Hospitalaria*, 31 Suppl 3, 219-226.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8769>
- Ara, I., Aparicio-Ugarriza, R., Morales-Barco, D., Nascimento de Souza, W., Mata, E., & González-Gross, M. (2015). Physical activity assessment in the general population; validated self-report methods. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 211-218.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8768>
- 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>
- Aranceta-Bartrina, J, Foz, M., Gil, B., Jover, E., Mantilla, T., Millán, J., ... Moreno, B. (2007). *Dieta y riesgo cardiovascular: Estudio DORICA II*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Aranceta-Bartrina, J., Pérez, C., Alberdi, G., Varela, G., & Serra-Majem, L. (2015). Controversies about population, clinical or basic research studies related with food, nutrition, physical activity and lifestyle. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309238519003>

- Aranceta-Bartrina, Javier, Pérez-Rodrigo, C., Serra-Majem, L., Bellido, D., de la Torre, M. L., Formiguera, X., & Moreno, B. (2007). Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach. *Public Health Nutrition*, *10*(10A), 1187-1193. <https://doi.org/10.1017/S1368980007000699>
- Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Alberdi-Aresti, G., Ramos-Carrera, N., & Lázaro-Masedo, S. (2016). Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*, *69*(6), 579-587. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.02.010>
- Aranceta-Bartrina, J., Serra-Majem, L., Foz-Sala, M., & Moreno-Esteban, B. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Medicina Clínica*, *125*(12), 460-466. <https://doi.org/10.1157/13079612>
- Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., & Ortega, F. B. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, *64*(6), 484-491. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.01.009>
- Arévalo, M., Quintero, M., Sánchez, D., & Palacios, L. (2015). Efectos benéficos de la modificación del estilo de vida en la presión arterial y la calidad de vida en pacientes con hipertensión. *Acta Colombiana de Psicología*, *0*(14), 69-85.
- Aristizábal, J. C., Restrepo, M. T., & Estrada, A. (2007). Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. *Biomédica*, *27*(2). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=84327208>

- Ariza, C., Ortega-Rodríguez, E., Sánchez-Martínez, F., Valmayor, S., Juárez, O., & Pasarín, M. I. (2015). La prevención de la obesidad infantil desde una perspectiva comunitaria. *Atención Primaria*, 47(4), 246-255. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.11.006>
- Armario, P. (Ed.). (2009). *Protocolos hipertensión arterial* (Primera). Barcelona: Elsevier.
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2015). ¿Influye la promoción de la salud escolar en los hábitos de los alumnos? *Anales de Pediatría*, 83(1), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.07.013>
- Ashworth, A., Hill, C. M., Karmiloff-Smith, A., & Dimitriou, D. (2014). Sleep enhances memory consolidation in children. *Journal of Sleep Research*, 23(3), 302-308. <https://doi.org/10.1111/jsr.12119>
- Aune, D., Sen, A., Prasad, M., Norat, T., Janszky, I., Tonstad, S., ... Vatten, L. J. (2016). BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. *BMJ*, 353, i2156. <https://doi.org/10.1136/bmj.i2156>
- Ávila, M., Huertas, F. J. B., & Tercedor, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1438-1443. <https://doi.org/10.20960/nh.807>
- Awuapara-Flores, S., & Valdivieso-Vargas-Machuca, M. (2013). Características bio-psicosociales del adolescente. *Odontol. pediátr. (Lima)*, 12(2), 119-128.
- Azadbakht, L., Kelishadi, R., Khodarahmi, M., Qorbani, M., Heshmat, R., Motlagh, M. E., ... Ardalan, G. (2013). The association of sleep duration and cardiometabolic risk factors in a national sample of children and adolescents: the CASPIAN III

- study. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 29(9), 1133-1141.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.03.006>
- Babbie, E. R. (2007). *The practice of social research*. Belmont.: Thomson Wadsworth.
- Babic, M. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Lonsdale, C., White, R. L., & Lubans, D. R. (2014). Physical Activity and Physical Self-Concept in Youth: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(11), 1589-1601.
<https://doi.org/10.1007/s40279-014-0229-z>
- Bacardí-Gascon, M., Pérez-Morales, M. E., & Jiménez-Cruz, A. (2012). A six month randomized school intervention and an 18-month follow-up intervention to prevent childhood obesity in Mexican elementary schools. *Nutricion Hospitalaria*, 27(3), 755-762. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5756>
- Baranowski, T., & Frankel, L. (2011). Let's Get Technical! Gaming and Technology for Weight Control and Health Promotion in Children. *Childhood Obesity*, 8(1), 34-37. <https://doi.org/10.1089/chi.2011.0103>
- Barba, G., Troiano, E., Russo, P., Siani, A., & ARCA Project Study group. (2006). Total fat, fat distribution and blood pressure according to eating frequency in children living in southern Italy: the ARCA project. *International Journal of Obesity (2005)*, 30(7), 1166-1169. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803257>
- Basterra-Gortari, F. J., Bes-Rastrollo, M., Forga, L., Martínez, J. A., & Martínez-González, M. A. (2007). Validity of self-reported body mass index in the National Health Survey. *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra*, 30(3), 373-381.
- Beccuti, G., & Pannain, S. (2011). Sleep and obesity. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 14(4), 402-412.
<https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283479109>

- Beltrán-Carrillo, V. J., Valencia-Peris, A., & Molina-Alventosa, J. P. (2011). Los videojuegos activos y la salud de los jóvenes: revisión de la investigación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (41), 12-17.
- Bennassar, M. (2012). *Estilos de vida y salud en estudiantes universitarios: la universidad como entorno promotor de la salud*. Universitat de les Illes Balears, Mallorca.
- 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*, ajcn.29764. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29764>
- Biddiss, E., & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(7), 664-672. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.104>
- Biddle, S. J., Gorely, T., Marshall, S. J., Murdey, I., & Cameron, N. (2004). Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 124(1), 29-33.
- Biesalski, H. K., & Grimm, P. (2007). *Nutrición: texto y atlas*. Madrid: Médica Panamericana.
- BOE. Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. (2014). Recuperado a partir de <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato.html>

- Borges, S., Durelli, V., Macedo, H., & Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. En *SAC '14 Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 216-222). Korea. <https://doi.org/10.1145/2554850.2554956>
- Boticki, I., Baksa, J., Seow, P., & Looi, C.-K. (2015). Usage of a mobile social learning platform with virtual badges in a primary school. *Computers & Education*, 86, 120-136. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.015>
- Bouza, A., Bellido, D., Rodríguez, B., Carreira, J., & Pit, S. (2008). Estimación de la grasa abdominal visceral y subcutánea en pacientes obesos a través de ecuaciones de regresión antropométricas. *Revista Española de Obesidad*, 6^o(3), 153-162.
- Breidablik, H.J., Meland, E., & Lydersen, S. (2009). Self-rated health during adolescence: stability and predictors of change (Young-HUNT study, Norway). *The European Journal of Public Health*, 19(1), 73-78. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckn111>
- Brisbois, T. D., Farmer, A. P., & McCargar, L. J. (2012). Early markers of adult obesity: a review. *Obesity Reviews*, 13(4), 347-367. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00965.x>
- Bruhn, J. G., Cordova, F. D., Williams, J. A., & Fuentes, R. G. (1977). The wellness process. *Journal of Community Health*, 2(3), 209-221. <https://doi.org/10.1007/BF01349705>
- Busch, C. (2014). *8th European Conference on Games Based Learning*. Academic Conferences and Publishing International.
- Busto-Zapico, R., Amigo-Vázquez, I., Peña-Suárez, E., & Fernández-Rodríguez, C. (2014). Relationships between sleeping habits, sedentary leisure activities and

- childhood overweight and obesity. *Psychology, Health & Medicine*, 19(6), 667-672. <https://doi.org/10.1080/13548506.2013.878805>
- Cabrera, E. A. (2006). *La Actividad Lúdica Infantil en el Mediterráneo*. Wanceulen Editorial.
- Cafazzo, J. A., Casselman, M., Hamming, N., Katzman, D. K., & Palmert, M. R. (2012). Design of an Health App for the Self-management of Adolescent Type 1 Diabetes: A Pilot Study. *Journal of Medical Internet Research*, 14(3), e70. <https://doi.org/10.2196/jmir.2058>
- Camacho-Miñano, M. J., García, E. F., Rico, E. R., & Ángel, J. B. (2013). La Educación Física escolar en la promoción de la actividad física orientada a la salud en la adolescencia: una revisión sistemática de programas de intervención. *Revista Complutense de Educación*, 24(1), 9-26. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2013.v24.n1.41189
- Capdevila, F., Llop, D., Guillén, N., Luque, V., Pérez, S., Sellés, V., ... Martí-Henneberg, C. (2000). Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983–1999), según edad y sexo. *Medicina Clínica*, 115(1), 7-14. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(00\)71448-5](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(00)71448-5)
- Carpena, N., Cataldi, M., & Gonzalo, M. (2012). En busca de nuevas metodologías y herramientas aplicables a la educación. Repensando nuestro rol docente en las aulas. *Sigradi 2012 Forma-in*. Recuperado a partir de http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:8N_2Irc2GtYJ:scholar.google.com/+en+busca+de+nuevas+metodologias+carpena&hl=es&as_sdt=0,5
- Carrascosa, A., Fernandez-Garcia, J. M., Fernandez-Ramos, C., Ferrandez-Longas, A., Lopez-Siguero, J. P., Sánchez-Gonzalez, E., ... Yeste-Fernandez, D. (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.
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J.-P., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 (Suppl. 3)), S240-S265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Carter, R., Moodie, M., Markwick, A., Magnus, A., Vos, T., Swinburn, B., & Haby, M. M. (2009). Assessing Cost-Effectiveness in Obesity (ACE-Obesity): an overview of the ACE approach, economic methods and cost results. *BMC Public Health*, 9, 419. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-419>
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., & Sanz, Á. (2011). ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 34(1), 63-72.
- Casas, R., Gómez, S. F., & Salvatierra, Y. (2013). Talleres Thao-Pequeña Infancia: una intervención pionera de prevención de la obesidad infantil desde edades tempranas. *ISEP Science*, (5), 4-14.
- 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.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Deporte con dispositivos de posicionamiento global (GPS): aplicaciones y limitaciones. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 355-364.

- Castellano, J. M., Narula, J., Castillo, J., & Fuster, V. (2014). Promoting Cardiovascular Health Worldwide: Strategies, Challenges, and Opportunities. *Revista Española de Cardiología*, 67(09), 724-730. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2014.01.023>
- Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2009). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.058321>
- Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1810-1817. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d>
- Catford, J. C. (1983). Positive health indicators--towards a new information base for health promotion. *Community Medicine*, 5(2), 125-132.
- Cava, M. J., Murgui, S., & Musitu, G. (2008). Diferencias en factores de protección del consumo de sustancias en la adolescencia temprana y media. *Psicothema*, 20(3), 389-395.
- Cecil, J. E., Tavendale, R., Watt, P., Hetherington, M. M., & Palmer, C. N. A. (2008). An Obesity-Associated FTO Gene Variant and Increased Energy Intake in Children. *New England Journal of Medicine*, 359(24), 2558-2566. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0803839>
- Cheung, Y. B., Machin, D., Karlberg, J., & Khoo, K. S. (2004). A longitudinal study of pediatric body mass index values predicted health in middle age. *Journal of Clinical Epidemiology*, 57(12), 1316-1322. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2004.04.010>

- Chomentowski, P., Dubé, J. J., Amati, F., Stefanovic-Racic, M., Zhu, S., Toledo, F. G. S., & Goodpaster, B. H. (2009). Moderate Exercise Attenuates the Loss of Skeletal Muscle Mass That Occurs With Intentional Caloric Restriction–Induced Weight Loss in Older, Overweight to Obese Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A(5), 575-580. <https://doi.org/10.1093/gerona/glp007>
- Chomistek, A. K., Chiuve, S. E., Eliassen, A. H., Mukamal, K. J., Willett, W. C., & Rimm, E. B. (2015). Healthy Lifestyle in the Primordial Prevention of Cardiovascular Disease Among Young Women. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(1), 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.10.024>
- Chorlian, D. B., Rangaswamy, M., Manz, N., Wang, J.-C., Dick, D., Almasy, L., ... Porjesz, B. (2013). Genetic and neurophysiological correlates of the age of onset of alcohol use disorders in adolescents and young adults. *Behavior Genetics*, 43(5), 386-401. <https://doi.org/10.1007/s10519-013-9604-z>
- Cladellas, R., Chamarro, A., Badia, M., Oberst, U., & Carbonell, X. (2011). Effects of sleeping hours and sleeping habits on the academic performance of six- and seven-year-old children: A preliminary study. *Cultura y Educación*, 23(1), 119-128. <https://doi.org/10.1174/113564011794728524>
- Cladellas, R., Muntada, M. C., Gotzens, C., Badia, M., & Dezcallar, T. (2015). Patrones de descanso, actividades físico-deportivas extraescolares y rendimiento académico en niños y niñas de primaria. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=235139639007>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2.^a ed.). New York, NY, USA: Routledge.

- Coleman, L., & Coleman, J. (2002). The measurement of puberty: a review. *Journal of Adolescence*, 25(5), 535-550.
- Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 22(1), 15-23.
- Collings, P. J., Wijndaele, K., Corder, K., Westgate, K., Ridgway, C. L., Sharp, S. J., ... Ekelund, U. (2015). Prospective associations between sedentary time, sleep duration and adiposity in adolescents. *Sleep Medicine*, 16(6), 717-722. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.02.532>
- Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health. (2001). Organized Sports for Children and Preadolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1459-1462. <https://doi.org/10.1542/peds.107.6.1459>
- Consejería de Sanidad. (2010). *Factores socioculturales que influyen en la práctica de la actividad física en la infancia y adolescencia en la Comunidad de Madrid* (Primera). Madrid: Comunidad de Madrid. Recuperado a partir de http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_Publicaciones_FA&cid=1354517919230&language=es&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&site=ComunidadMadrid
- Conselleria de Sanitat. (2007). *Guía de los menús en los comedores escolares*. Valencia: Generalitat: Conselleria de Sanitat.
- Conselleria de Sanitat. (2017). Guía menús comedor escolar | CuidateCV. Recuperado 9 de agosto de 2017, a partir de <http://cuidatecv.es/pubs/guia-menus-comedor-escolar/>

- Cordero, A., J. M., López, S., M. A., Mur, N., Sánchez, A., & Guisado, R. (2013). Influencia de un programa de actividad física en niños y adolescentes obesos con apnea del sueño: protocolo de estudio. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 701-704. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6393>
- Córdoba, R., Cabezas, C., Camarelles, F., Gómez, J., Herráez, D. D., López, A., ... Marqués, F. (2012). Recomendaciones sobre el estilo de vida. *Atención Primaria*, 44, Supplement 1, 16-22. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(12\)70011-2](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(12)70011-2)
- Córdoba, R., Camarelles, F., Muñoz, E., Gómez, J. M., Ramírez, J. I., San José, J., ... López, A. (2016). Recomendaciones sobre el estilo de vida. *Atención Primaria*, 48, 27-38. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(16\)30186-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(16)30186-X)
- Cordova, A., Villa, G., Sureda, A., Rodriguez-Marroyo, J. A., & Sánchez-Collado, M. P. (2012). Actividad física y factores de riesgo cardiovascular de niños españoles de 11-13 años. *Revista Española de Cardiología*, 65(7), 620-626. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.01.026>
- Costa, M., Oliveira, T., Mota, J., Santos, M. P., & Ribeiro, J. C. (2016). Objectively measured physical activity levels in physical education classes and body mass index (Niveles de actividad física medidos objetivamente en las clases de educación física y el índice de masa grasa). *Retos*, 0(31), 271-274.
- Cuberos, R. C., Garcés, T. E., Fernández, Á. C., Sánchez, M. C., Fernández, J. F. L., & Ortega, F. Z. (2015). «Exergames» para la mejora de la salud en niños y niñas en edad escolar: estudio a partir de hábitos sedentarios e índices de obesidad / «Exergames» to improve the health of school children: study of sedentary lifestyle and obesity rates. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 14(2), 39-50. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.14.2.39>

- Cuervo, C., Cachón, J., González, C., & Sánchez, M. L. Z. (2017). Hábitos alimentarios y práctica de actividad física en una muestra de adolescentes de una ciudad del norte de España. *Journal of sport and health research*, 9(1), 75-84.
- D'Alessandro, A., & De Pergola, G. (2014). Mediterranean diet pyramid: a proposal for Italian people. *Nutrients*, 6(10), 4302-4316. <https://doi.org/10.3390/nu6104302>
- Davies, J., & Mullan, Z. (2014). Getting to grips with the weighty problem of obesity: a call for papers. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(2), 102-103. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70010-5](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70010-5)
- De la Cerda, F., & Herrero, C. (2014). Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos*, 1, 171-189.
- De la Cruz, E., & Pino, J. (2010). Análisis de la condición física en escolares extremeños asociada a las recomendaciones de práctica de actividad física vigentes en España. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(13). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=163018858007>
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660-667.
- Del Valle, N. (2012). Validación de los cuestionarios de calidad de vida KIDSCREEN y DISABKIDS en niños y adolescentes venezolanos. Recuperado a partir de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/24043>
- Delgado, M., Ruíz, J., Castillo, M. J., Moreno, L. A., Gutiérrez, A., Chillón, P., & Ortega, F. B. (2004). Un programa de intervención nutricional y actividad física de seis meses produce efectos positivos sobre la composición corporal de adolescentes escolarizados. *Revista española de pediatría: clínica e investigación*, 60(4), 283-290.

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining «Gamification». En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dewald, J. F., Meijer, A. M., Oort, F. J., Kerkhof, G. A., & Bögels, S. M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, *14*(3), 179-189. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2009.10.004>
- Dias, J. D., Mekaro, M. S., Cheng Lu, J. K., Otsuka, J. L., Fonseca, L., & Zema-Mascarenhas, S. H. (2016). Serious game development as a strategy for health promotion and tackling childhood obesity. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, *24*, e2759. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1015.2759>
- Díaz, A., Tringler, M., Molina, J. D., Díaz, M. C., Geronimi, V., Aguera, D., & Grenovero, M. S. (2010). Control de la presión arterial y prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes de una población rural de Argentina: Datos preliminares del Proyecto Vela. *Archivos argentinos de pediatría*, *108*(1), 68-70.
- Díaz, T., Ficapa-Cusí, P., & Aguilar-Martínez, A. (2016). Hábitos de desayuno en estudiantes de primaria y secundaria: posibilidades para la educación nutricional en la escuela. *Nutrición Hospitalaria*, *33*(4), 909-914. <https://doi.org/10.20960/nh.391>
- Díaz-Soler, M. A., Vaquero-Cristóbal, R., Espejo-Antúnez, L., & López-Miñarro, P. Á. (2015). The effect of a warm-up protocol on the sit-and-reach test score in

- adolescent students. *Nutricion Hospitalaria*, 31(6), 2618-2623.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8858>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Diego-Cordero, R. de, Fernández-García, E., & Romero, B. B. (2017). Uso de las TIC para fomentar estilos de vida saludables en niños/as y adolescentes: el caso del sobrepeso. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 8(1), 79-91.
<https://doi.org/10.20318/recs.2017.3607>
- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD007651. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub2>
- Dobre, A., Calinescu, L., Dumitru, R., Ionescu, G., & Ciuvat, D. (2015). The development of the psychomotor capacity of middle school students through movement games (Vol. 1). Presentado en 2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, Book 1, STEF92 Technology. <https://doi.org/10.5593/SGEMSOCIAL2015/B11/S2.123>
- Dobre, A., Lica, E., Burcea, G., Stancescu, C., & Voinea, F. (2015). The influence of movement games onto the development of speed and coordinative capacity of middle school students (Vol. 1). Presentado en 2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, Book 1, STEF92 Technology. <https://doi.org/10.5593/SGEMSOCIAL2015/B11/S2.128>
- Dodero, G., Gennari, R., Melonio, A., & Torello, S. (2014). Towards Tangible Gamified Co-design at School: Two Studies in Primary Schools. En

- Proceedings of the First ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-human Interaction in Play* (pp. 77–86). New York, NY, USA: ACM.
<https://doi.org/10.1145/2658537.2658688>
- DOGV. DECRETO 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. (2014). Recuperado a partir de www.docv.gva.es/datos/2014/07/07/pdf/2014_6347.pdf
- Dominguez, A.N. (2013). Gamifying Learning Experiences: Practical Implications and Outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- 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 and science in sports and exercise*, 48(6), 1197-1222.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Dorn, L. D., & Biro, F. M. (2011). Puberty and Its Measurement: A Decade in Review. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 180-195.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00722.x>
- Downie, R. S., Fyfe, C., & Tannahill, A. (1990). *Health Promotion: Models and Values*. Oxford University Press.
- Duggan, K. A., Reynolds, C. A., Kern, M. L., & Friedman, H. S. (2014). Childhood sleep duration and lifelong mortality risk. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 33(10), 1195-1203. <https://doi.org/10.1037/hea0000078>

- Duhigg, C. (2012). *El poder de los hábitos: por qué hacemos lo que hacemos en la vida y en la empresa*. Uranol.
- Duncan, S. C., Strycker, L. A., & Chaumeton, N. R. (2015). School influences on the physical activity of African American, Latino, and White girls. *The Journal of School Health*, 85(1), 43-52. <https://doi.org/10.1111/josh.12218>
- Dyck, D. V., Cerin, E., Bourdeaudhuij, I. D., Hinckson, E., Reis, R. S., Davey, R., ... Sallis, J. F. (2015). International study of objectively measured physical activity and sedentary time with body mass index and obesity: IPEN adult study. *International Journal of Obesity*, 39(2), 199. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.115>
- Edefonti, V., Rosato, V., Parpinel, M., Nebbia, G., Fiorica, L., Fossali, E., ... Agostoni, C. (2014). The effect of breakfast composition and energy contribution on cognitive and academic performance: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, ajcn.083683. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.083683>
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
- Epstein, L. H., Myers, M. D., Raynor, H. A., & Saelens, B. E. (1998). Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics*, 101(3), 554-570.
- Erfle, S. E., & Gamble, A. (2015). Effects of daily physical education on physical fitness and weight status in middle school adolescents. *The Journal of School Health*, 85(1), 27-35. <https://doi.org/10.1111/josh.12217>

- Ericsson, I. (2017). Effects of physical activity and motor skills acquisition on executive functions and scholastic performance: a review. En *Progress in Education* (p. (pp. 71-104).). New York: Nova Science Publishers.
- Escalante, Y., Saavedra, J. M., García-Hermoso, A., & Domínguez, A. M. (2012). Improvement of the lipid profile with exercise in obese children: a systematic review. *Preventive Medicine*, *54*(5), 293-301. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.02.006>
- Espejo, M. P., Vázquez, M. D., Benedi, V., & Lopez, J. C. (2009). Hábitos de alimentación y de actividad física. Un año de intervención en la escuela. Estudio piloto. *Acta Pediatr Esp*, *67*, 21-25.
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(5), 534-539. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.007>
- Etnier, J. L., Nowell, P. M., Landers, D. M., & Sibley, B. A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews*, *52*(1), 119-130. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.01.002>
- Fan, K.K., Xiao, P., & Su, C.H. (2015). The Effects of Learning Styles and Meaningful Learning on the Learning Achievement of Gamification Health Education Curriculum. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *11*(5), 1211-1229.
- Fatima, Y., Doi, S., & Mamun, A. A. (2015). Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obesity Reviews: An Official Journal of the*

- International Association for the Study of Obesity*, 16(2), 137-149.
<https://doi.org/10.1111/obr.12245>
- Fernández, J. M. (2013). *Actividad física en los jóvenes de Santiago de Compostela*. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela. Recuperado a partir de <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/7141>
- Fernández, J. R., Redden, D. T., Pietrobelli, A., & Allison, D. B. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 145(4), 439-444.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.06.044>
- 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>
- Fetz, F., & Kornexl, E. (1978). *Sportmotorische Tests* (1.^a ed.). Berlin: Bartels u. W., Bln.
- Foster-Schubert, K. E., Alfano, C. M., Duggan, C. R., Xiao, L., Campbell, K. L., Kong, A., ... McTiernan, A. (2012). Effect of Diet and Exercise, Alone or Combined, on Weight and Body Composition in Overweight-to-Obese Postmenopausal Women. *Obesity*, 20(8), 1628-1638. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.76>
- Freedman, D. S., & Sherry, B. (2009). The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. *Pediatrics*, 124 Suppl 1, S23-34.
<https://doi.org/10.1542/peds.2008-3586E>

- Friedenreich, C. M., Neilson, H. K., Farris, M. S., & Courneya, K. S. (2016). Physical Activity and Cancer Outcomes: A Precision Medicine Approach. *Clinical Cancer Research*, clincanres.0067.2016. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-16-0067>
- Gálvez, A., Rodríguez, P. L., Guillamón, A., García-Cantó, E., Pérez, J. J., Tárraga, M. L., & Tárraga, P. J. (2015). Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309232878060>
- García, M. J., Rodríguez, F., & Carmona, L. (2009). Validación de cuestionarios. *Reumatología Clínica*, 5(4), 171-177. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2008.09.007>
- García, T., & Yong, M. (2014). Consumo de alcohol en adolescentes: inicios, factores de riesgo e influencia familiar. *Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana*, 11(S1). Recuperado a partir de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=54555>
- García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., ... Castillo, M. J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA)*. *Revista Española de Cardiología*, 60(06), 581-588. <https://doi.org/10.1157/13107114>
- García-Hermoso, A., Carmona-López, M., Saavedra, J. M., & Escalante, Y. (2014). Physical exercise, detraining and lipid profile in obese children: a systematic review. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 112(6), 519-525. <https://doi.org/10.5546/aap.2014.519>

- Garretto, M., & Mena, M. A. (2016). *Estado nutricional y presión arterial en niños escolares de Alta Gracia*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
Recuperado a partir de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/4503>
- Generalitat Valenciana. (2014). *Come sano, haz ejercicio, vive mejor*. Generalitat: Conselleria de Sanitat.
- GEV. (2010). *Nutrición y dietética*. Barcelona: Editorial Vértice.
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición / Nutrition Treatise: Nutrición humana en el estado de salud / Human Nutrition in Health Status* (2.^a ed.). Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Giralt, M., Albaladejo, R., Tarro, L., Moriña, D., Arija, V., & Solà, R. (2011). A primary-school-based study to reduce prevalence of childhood obesity in Catalunya (Spain)--EDAL-Educació en alimentació: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, *12*, 54. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-12-54>
- González, C. S., Gómez del Rio, N., & Navarro, V. (2017). Programa de intervención educativa para el tratamiento de la obesidad infantil basado en videojuegos activos. *Revista da FAEEBA- Educação e Contemporaneidade*, *25*(47). <https://doi.org/10.21879/faeaba2358-0194.v25.n47.3215>
- González de Haro, M. D. (2006). *La salud y sus implicaciones sociales, políticas y educativas: Lección Inaugural Curso Académico 2006-2007*. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- González, I. M. A., Rivas, H. G., & Sequera, M. F. (2014). El empoderamiento como estrategia de salud para las comunidades. *Revista Cubana de Salud Pública*, *40*.
Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21431356005>

- González, M., Herráez, Á., & Marrodán, M. D. (2013). Factores determinantes del índice de masa corporal en escolares españoles a partir de las Encuestas Nacionales de Salud. *Endocrinología y Nutrición*, 60(7), 371-378. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.01.008>
- González, R., Llapur, R., Díaz, M., Cos, I., Rosario, M. del, Yee, E., & Pérez, D. (2015). Estilos de vida, hipertensión arterial y obesidad en adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría*, 87(3), 273-284.
- González-Gross, M., Castillo, M. J., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuño, D., Pérez-Llamas, F., ... Marcos, A. (2003). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA): Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutrición Hospitalaria*, 18(1), 15-28.
- González-Gross, M., Gómez-Lorente, J. J., Valtueña, J., Ortiz, J. C., & Meléndez, A. (2008). La pirámide del estilo de vida saludable para niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 23(2), 159-168.
- González-Gross, M., & Meléndez, A. (2013). Sedentarism, active lifestyle and sport: Impact on health and obesity prevention. *Nutricion Hospitalaria*, 28 Suppl 5, 89-98. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.sup5.6923>
- Gooch, D., Vasalou, A., & Benton, L. (2015). Exploring the use of a gamification platform to support students with dyslexia. En *2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1109/IISA.2015.7388001>
- Graafland, M., Schraagen, J. M., & Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *The British Journal of Surgery*, 99(10), 1322-1330. <https://doi.org/10.1002/bjs.8819>

- GREC. (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: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (139), 330-346.
- Green, L. W., & Kreuter, M. (2005). *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach* (Edición: 4). New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Gremeaux, V., Drigny, J., Nigam, A., Juneau, M., Guilbeault, V., Latour, E., & Gayda, M. (2012). Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 91(11), 941-950.
<https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182643ce0>
- Ham, P., & Allen, C. (2012). Adolescent Health Screening and Counseling. *American Family Physician*, 86(12), 1109-1116.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Pakkanen, T. (2014). Do Persuasive Technologies Persuade? - A Review of Empirical Studies. En A. Spagnoli, L. Chittaro, & L. Gamberini (Eds.), *Persuasive Technology* (pp. 118-136). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_11
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. En *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034).
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>

- Hamari, Juho, & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: An empirical study of gamifying exercise. En *ResearchGate*. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/236269293_Social_motivations_to_use_gamification_An_empirical_study_of_gamifying_exercise
- Hancock, T. (1986). Lalonde and beyond: Looking back at “A New Perspective on the Health of Canadians”. *Health Promotion International*, 1(1), 93-100. <https://doi.org/10.1093/heapro/1.1.93>
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>
- Harding, S. K., Page, A. S., Falconer, C., & Cooper, A. R. (2015). Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during adolescence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 44. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0204-6>
- Henthoi, W., & Singh, A. (2017). Narrative review on parental perception regarding healthy lifestyle in prevention of childhood obesity. *International Education and Research Journal*, 3(5). Recuperado a partir de <http://ierj.in/journal/index.php/ierj/article/view/850>
- Herman-Giddens, M. E., Slora, E. J., Wasserman, R. C., Bourdony, C. J., Bhapkar, M. V., Koch, G. G., & Hasemeier, C. M. (1997). Secondary Sexual Characteristics and Menses in Young Girls Seen in Office Practice: A Study from the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics*, 99(4), 505-512. <https://doi.org/10.1542/peds.99.4.505>

- Herman-Giddens, M. E., Steffes, J., Harris, D., Slora, E., Hussey, M., Dowshen, S. A., ... Reiter, E. O. (2012). Secondary Sexual Characteristics in Boys: Data From the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics*, *130*(5), e1058-e1068. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3291>
- Higgins, E. T. (2006). Value from hedonic experience and engagement. *Psychological Review*, *113*(3), 439-460. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.113.3.439>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*, *1*(1), 40-43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
- Hu, F. B. (2002). Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Current Opinion in Lipidology*, *13*(1), 3-9.
- Huber, M., Knottnerus, J. A., Green, L., Horst, H., Jadad, A., Kromhout, D., ... Smid, H. (2011). How should we define health? *BMJ*, *343*, d4163. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4163>
- Huotari, K., & Hamari, J. (2016). A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0212-z>
- Iglesias, J. L. (2013). Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, *17*(2), 88-93.
- Iglowstein, I., Jenni, O., Molinari, L., & Largo, R. (2003). Sleep Duration From Infancy to Adolescence: Reference Values and Generational Trends. *Pediatrics*, *111*(2), 302-307. <https://doi.org/10.1542/peds.111.2.302>
- Irvine, L., Elliott, L., Wallace, H., & Crombie, I. K. (2006). A review of major influences on current public health policy in developed countries in the second

- half of the 20th century. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(2), 73-78. <https://doi.org/10.1177/1466424006063182>
- Jaime, P., & Lock, K. (2009). Do school based food and nutrition policies improve diet and reduce obesity? *Preventive Medicine*, 48(1), 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.10.018>
- 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. *Pediatric Obesity*, 10(3), 234-244. <https://doi.org/10.1111/ijpo.242>
- Jiang, J. X., Xia, X. L., Greiner, T., Lian, G. L., & Rosenqvist, U. (2005). A two year family based behaviour treatment for obese children. *Archives of Disease in Childhood*, 90(12), 1235-1238. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.071753>
- Jiménez-Pavón, D., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Chillón, P., Castillo, R., Artero, E. G., ... Gonzalez-Gross, M. (2010). Influence of socioeconomic factors on fitness and fatness in Spanish adolescents: the AVENA study. *International Journal of Pediatric Obesity: IJPO: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 5(6), 467-473. <https://doi.org/10.3109/17477160903576093>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, V., & Ludgate, H. (2013). NMC Horizon Report 2013 Higher Ed. Edition. Recuperado 6 de enero de 2017, a partir de <http://redarchive.nmc.org/publications/2013-horizon-report-higher-ed>
- Jones, B. A., Madden, G. J., & Wengreen, H. J. (2014). The FIT Game: preliminary evaluation of a gamification approach to increasing fruit and vegetable

- consumption in school. *Preventive Medicine*, 68, 76-79.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.04.015>
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., ... Corso, P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(4, Supplement 1), 73-107. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00434-8](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00434-8)
- Kahn, J. A., Huang, B., Gillman, M. W., Field, A. E., Austin, S. B., Colditz, G. A., & Frazier, A. L. (2008). Patterns and determinants of physical activity in U.S. adolescents. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 42(4), 369-377.
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.11.143>
- Kain, J., Uauy, R., Albala, Vio, F., Cerda, R., & Leyton, B. (2004). School-based obesity prevention in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study. *International Journal of Obesity*, 28(4), 483-493. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802611>
- Katzmarzyk, P., Barreira, T., Broyles, S., Champagne, C. , Chaput, J., Fogelholm, M. (2015). Physical activity, sedentary time, and obesity in an international sample of children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(10), 2062-2069.
- Keys, J. B., & Wolfe, J. (1990). The Role of Management Games and Simulation in Education and Research. *ResearchGate*, 16(2), 307-336.
<https://doi.org/10.1177/014920639001600205>
- Kim, A. J. (2008). *Putting the Fun in Functional*. Technology. Recuperado a partir de <http://www.slideshare.net/amyjokim/putting-the-fun-in-functiona?type=powerpoint>

- Koren, D., Levitt-Katz, L. E., Brar, P. C., Gallagher, P. R., Berkowitz, R. I., & Brooks, L. J. (2011). Sleep architecture and glucose and insulin homeostasis in obese adolescents. *Diabetes Care*, *34*(11), 2442-2447. <https://doi.org/10.2337/dc11-1093>
- Kumar, S., & Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, *92*(2), 251-265. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
- Lalonde, M. (1974). Social values and public health. *Canadian Journal of Public Health. Revue Canadienne De Sante Publique*, *65*(4), 260-268.
- Lamonte, M. J., & Ainsworth, B. E. (2001). Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *33*(6 Suppl), S370-378; discussion S419-420.
- Laron, Z., Arad, J., Grunebaum, M., & Dickerman, G. (1980). Age at first conscious ejaculation: a milestone in male puberty. *Helvetica Paediatrica Acta*, *35*(1), 13-20.
- Laurson, K. R., Lee, J. A., & Eisenmann, J. C. (2015). The Cumulative Impact of Physical Activity, Sleep Duration, and Television Time on Adolescent Obesity: 2011 Youth Risk Behavior Survey. *Journal of Physical Activity and Health*, *12*(3), 355-360. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0402>
- LeBlanc, M. (2004). Game Design and Tuning Workshop Materials. Presentado en Presentation at the Game Developers Conference, San Jose CA.
- Lechuga, A., Yoaly, D., Sánchez, O., Terán, G., Martínez, G., & Velázquez, J. (2016). Reducción del número de horas de sueño en niños mexicanos y su impacto en el sobrepeso. *Anales Médicos*, *61*(2), 117-122.

- Lecube, A., Monereo, S., Rubio, M. Á., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., ... Casanueva, F. F. (2017). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, *64*(Supplement 1), 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.002>
- Lee, S., Bacha, F., Gungor, N., & Arslanian, S. A. (2006). Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. *The Journal of Pediatrics*, *148*(2), 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.10.001>
- 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>
- Lemura, L. M., Dullivard, S. P. V., Carlonas, R., & Andreacci, J. L. (2015). Puede el entrenamiento físico mejorar la potencia aeróbica máxima (VO₂ máx.) en los niños: una revisión meta-analítica. *Revista de educación física: Renovar la teoría y practica*, (138), 34-46.
- Lenihan, D. (2012). Health Games: A Key Component for the Evolution of Wellness Programs. *Games for Health Journal*, *1*(3), 233-235. <https://doi.org/10.1089/g4h.2012.0022>
- Lera, L., Salinas, J., Fretes, G., & Vio, F. (2013). Validación de un instrumento para evaluar prácticas alimentarias en familias chilenas de escolares de 4 a 7 años. *Nutrición Hospitalaria*, *28*(6). Recuperado a partir de <http://doi.org/10.1186/1479-5868-5-5>

- Li, L., Zhang, S., Huang, Y., & Chen, K. (2017). Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 378-385. <https://doi.org/10.1111/jpc.13434>
- Li, Y., Pan, A., Wang, D. D., Liu, X., Dhana, K., Franco, O. H., ... Hu, F. B. (2017). The Impact of Healthy Lifestyle on Life Expectancy in the U.S. Population. *Circulation*, 136(Suppl 1), A20397-A20397.
- Linerós-González, C., Marcos-Marcos, J., Ariza, C., & Hernán-García, M. (2017). Importancia del proceso en la evaluación de la efectividad de una intervención sobre obesidad infantil. *Gaceta Sanitaria*, 31(3), 238-241. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.11.007>
- Llargués, E., Franco, R., Recasens, A., Nadal, A., Vila, M., José-Pérez, M., ... Castells, C. (2009). Estado ponderal, hábitos alimentarios y de actividad física en escolares de primer curso de educación primaria: estudio AVall. *Endocrinología y Nutrición*, 56(6), 287-292. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(09\)71943-6](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(09)71943-6)
- Llargués, E., Franco, R., Recasens, A., Nadal, A., Vila, M., Pérez, M. J., ... Castells, C. (2011). Assessment of a school-based intervention in eating habits and physical activity in school children: the AVall study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 65(10), 896-901. <https://doi.org/10.1136/jech.2009.102319>
- Llargués, E., Recasens, A., Franco, R., Nadal, A., Vila, M., Pérez, M. J., ... Castell, C. (2012). Evaluación a medio plazo de una intervención educativa en hábitos alimentarios y de actividad física en escolares: estudio Avall 2. *Endocrinología y Nutrición*, 59(5), 288-295. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.03.002>
- Llauradó, E., Tarro, L., Moriña, D., Queral, R., Giralt, M., & Solà, R. (2014). EdAl-2 (Educació en Alimentació) programme: reproducibility of a cluster randomised, interventional, primary-school-based study to induce healthier lifestyle activities

- in children. *BMJ Open*, 4(11), e005496. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005496>
- Lloyd, J., McHugh, C., Minton, J., Eke, H., & Wyatt, K. (2017). The impact of active stakeholder involvement on recruitment, retention and engagement of schools, children and their families in the cluster randomised controlled trial of the Healthy Lifestyles Programme (HeLP): a school-based intervention to prevent obesity. *Trials*, 18(1), 378. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2122-1>
- Locke, A. E., Kahali, B., Berndt, S. I., Justice, A. E., Pers, T. H., Day, F. R., ... Speliotes, E. K. (2015). Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*, 518(7538), 197. <https://doi.org/10.1038/nature14177>
- London, R. A., Westrich, L., Stokes-Guinan, K., & McLaughlin, M. (2015). Playing fair: the contribution of high-functioning recess to overall school climate in low-income elementary schools. *The Journal of School Health*, 85(1), 53-60. <https://doi.org/10.1111/josh.12216>
- López, G. , Nicolás, J., & Díaz, A. (2018). Efectos de un programa de actividad física vigorosa en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de escolares de 10-11 años. *Journal of sport and health research*, 10(1), 13-24.
- López, I., Sánchez, P., & Delgado-Fernández, M. (2015). Efectos de los programas escolares de promoción de actividad física y alimentación en adolescentes españoles: revisión sistemática. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 32(02). <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9144>
- López, J., & Garrido, M. (2014). Integración pedagógica de la aplicación minecraft edu educación primaria: Un estudio de caso. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (45), 95-110.

- López, L., López, G., & Díaz, A. (2015). Efectos de un programa de Actividad Física en la frecuencia cardiaca, tensión arterial y saturación de oxígeno de escolares con TDAH. *ACTIVIDAD FÍSICA Y CIENCIAS*, 7(1).
- López, P., Dylan, D., Camacho, P. A., Hernández, J., & Gómez, D. (2017). Desarrollo de la fuerza muscular en niños como estrategia para disminuir el riesgo de enfermedad cardiometabólica. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 1(1), 5-10.
- López-Köstner, F., & Zarate, C. (2012). El deporte y la actividad física en la prevención del cáncer. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 262-265. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70309-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70309-7)
- Lorente, L. M., Gallego, J., & Parra, J. M. A. (2013). Estudio analítico-comparado sobre las políticas educativas en educación para la salud en la Unión Europea. *Psychology, Society & Education*, 5(2), 163-174.
- Lorenz, K., Davis, D., Manderscheid, R., & Elkes, J. (1981). Toward a conceptual formulation of health and well-being. En K. Lorenz & D. Davis (Eds.), *Strategies for public health, promoting health and preventing disease*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Lubans, D. R., Hesketh, K., Cliff, D. P., Barnett, L. M., Salmon, J., Dollman, J., ... Hardy, L. L. (2011). A systematic review of the validity and reliability of sedentary behaviour measures used with children and adolescents. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 12(10), 781-799. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00896.x>
- Lucassen, E. A., Rother, K. I., & Cizza, G. (2012). Interacting epidemics? Sleep curtailment, insulin resistance, and obesity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1264, 110-134. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06655.x>

- Luo, B., Yang, Y., Nieman, D., Zhang, Y., Wang, J., Wang, R., & Chen, P. (2013). A 6-week diet and exercise intervention alters metabolic syndrome risk factors in obese Chinese children aged 11–13 years. *Journal of Sport and Health Science*, 2(4). <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.05.001>
- Lurbe, E., Agabiti-Rosei, E., Cruickshank, J. K., Dominiczak, A., Erdine, S., Hirth, A., ... Zanchetti, A. (2016). 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Journal of Hypertension*, 34(10), 1887-1920. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001039>
- Macias, A., Gordillo, L., & Camacho, E. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 40-43. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>
- Marco Hernández, M., Benítez, R., Medranda, I., Pizarro, C., & Méndez, M. J. (2008). Variaciones fisiológicas normales del desarrollo puberal: edad del inicio puberal, edad de la menarquia y talla. *Anales de Pediatría*, 69(2), 147-153. <https://doi.org/10.1157/13124894>
- Marcos-Becerro, J. F. (1995). *La salud y la actividad física en las personas mayores*. Madrid: Rafael Santonja.
- Mariscal, M. (2006). *Nutrición y actividad física en niños y adolescentes españoles*. Universidad de Granada, Granada.
- Márquez, S., & Garatachea, N. (2010). *Actividad física y salud*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Marshall, S. J., Gorely, T., & Biddle, S. J. H. (2006). A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: a review and critique. *Journal of Adolescence*, 29(3), 333-349. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2005.08.016>

- Martin, A., Booth, J. N., Laird, Y., Sproule, J., Reilly, J. J., & Saunders, D. H. (2018). Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. En *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009728.pub3>
- Martínez, D., & Veiga, O. (2008). *Guía para una escuela activa y saludable. Orientaciones para los centros de educación primaria - Publicaciones - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte* (1.^a ed.). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado a partir de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/guia-para-una-escuela-activa-y-saludable-orientaciones-para-los-centros-de-educacion-primaria/educacion-infantil-y-primaria-profesores-alimentacion/15131>
- Martínez Galdeano, L., Beltrán, B., Ávila, J. M., Pozo, S. del, & Cuadrado, C. (2009). Programa Thao-Salud Infantil en Villanueva de la Cañada (Madrid). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en los escolares de 3 a 12 años. *Rev. esp. nutr. comunitaria*, 191-199.
- Martínez-de-Haro, V., Álvarez-Barrio, M. ., del-Campo-Vecino, J., Cid-Yagüe, L., Muñoz-Blas, J., Quintana, A., & Pareja-Galeano, H. (2011). Sistema gráfico para evaluar la Actividad Física en relación a la salud. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11, 608-618.
- Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Calle, M. E., Marcos, A., & Veiga, O. L. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents: the AFINOS Study. *Nutricion Hospitalaria*, 24(2), 226-232.

- Masquio, D. C. L., Ganen, A. P., Campos, R. M. S., Sanches, P. L., Corgosinho, F. C., Caranti, D., ... Dâmaso, A. R. (2015). Cut-off values of waist circumference to predict metabolic syndrome in obese adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(4), 1540-1550. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8442>
- Matthews, K., & Pantesco, E. (2016). Sleep characteristics and cardiovascular risk in children and adolescents: an enumerative review. *Sleep Medicine*, *18*, 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.06.004>
- Maturo, A., & Setiffi, F. (2016). The gamification of risk: how health apps foster self-confidence and why this is not enough. *Health, Risk & Society*, *17*(7-8), 477-494. <https://doi.org/10.1080/13698575.2015.1136599>
- May, L., Garton, A. F., & Dandy, J. (2009). Role of motivation, self-efficacy and parent support in adolescent structured leisure activity participation. *Australian Journal of Psychology*, *61*(3), 175-182. <https://doi.org/10.1080/00049530802326792>
- McGlinchey, E. L., & Harvey, A. G. (2015). Risk Behaviors and Negative Health Outcomes for Adolescents With Late Bedtimes. *Journal of youth and adolescence*, *44*(2), 478-488. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0110-2>
- McKenzie, T., & Lounsbery, M. (2014). The pill not taken: revisiting Physical Education Teacher Effectiveness in a Public Health Context. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *85*(3), 287-292. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.931203>
- McKeown, T. (1982). *El Papel de la medicina: sueño, espejismo o némesis?* Ciudad de México: Siglo XXI.
- McVeigh, J., & Meiring, R. (2014). Physical Activity and Sedentary Behavior in an Ethnically Diverse Group of South African School Children. *Journal of Sports Science & Medicine*, *13*(2), 371-378.

- Medina, F. X., Aguilar, A., & Solé-Sedeño, J. M. (2014). Aspectos sociales y culturales sobre la obesidad: reflexiones necesarias desde la salud pública. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 34(1), 67-71.
- Melbye, E. L., Øverby, N. C., & Øgaard, T. (2012). Child consumption of fruit and vegetables: the roles of child cognitions and parental feeding practices. *Public Health Nutrition*, 15(6), 1047-1055.
<https://doi.org/10.1017/S1368980011002679>
- Mendoza, R., Sagrera, M. R., & Batista, J. M. (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud, 1986-1990*. Editorial CSIC - CSIC Press.
- Mente, A., de Koning, L., Shannon, H. S., & Anand, S. S. (2009). A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine*, 169(7), 659-669.
<https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.38>
- Mesa, M. I. (2017). *Cambios en la estructura y en la función familiar de los adolescentes en los últimos 16 años (1997-2013) y su relación con el apoyo social*. Universidad de Huelva, Huelva. Recuperado a partir de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/13443>
- Meyer, A. A., Kundt, G., Lenschow, U., Schuff-Werner, P., & Kienast, W. (2006). Improvement of Early Vascular Changes and Cardiovascular Risk Factors in Obese Children After a Six-Month Exercise Program. *Journal of the American College of Cardiology*, 48(9), 1865-1870.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.07.035>
- Midorikawa, T., Ohta, M., Hikihara, Y., Torii, S., Bembem, M. G., & Sakamoto, S. (2011). Predicting total fat mass from skinfold thicknesses in Japanese

- prepubertal children: a cross-sectional and longitudinal validation. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 20(3), 426-431.
- Miño, J., Gallardo, A., Henriquez, I., & Sánchez, C. (2017). Comparación de los efectos del frío y el calor, a través de cryoflow e infrarrojo a, sobre la fuerza del musculo biceps braquial. *Revista Horizonte: Ciencias de la actividad física*, 5(1), 35-42.
- Mirwald, R. L. (1978). The Saskatchewan growth and development study. *Kinanthropometry*, 2, 289-305.
- Modrek, S., Basu, S., Harding, M., White, J. S., Bartick, M., Rodriguez, E., & Rosenberg, K. D. (2016). Does breastfeeding duration decrease child obesity? An instrumental variables analysis. *Pediatric Obesity*, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12143>
- Monguillot, M., González, C., Zurita, C., Almirall, L., & Guitert, M. (2015). Play the Game: gamificación y hábitos saludables en educación física. *Apunts: Educación física y deportes*, (119), 71-79.
- Monsalve, L. (2013). La educación para la salud en la escuela como intervención social. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinarias*, 2(1), 107-122.
- Montero, I., & Leon, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *ResearchGate*, 2(3). Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/26420207_Clasificacion_y_descripcion_de_las_metodologias_de_investigacion_en_Psicologia
- Moreiras, G. V. (2015). Problemática nutricional en la población femenina española; resultados del estudio anibes. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 32(1), 14-19. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.sup1.9472>

- Moreno, C., Margarita, M., Dolores Marrodán Serrano, M., Saturnino, M., Soledad, M., González Montero de Espinosa, M., ... Antonio, J. (2007). Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(3), 0-0.
- Moreno, L. A., Gottrand, F., Huybrechts, I., Ruiz, J. R., González-Gross, M., DeHenauw, S., & HELENA Study Group. (2014). Nutrition and lifestyle in european adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Advances in Nutrition*, 5(5), 615-623.
- Moreno, S. (2013). *Composición en grasa total y especialmente en ácidos grasos "trans" en productos de alimentación infantil y juvenil*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Moreno, Y. (2003). *Un estudio de la influencia del autoconcepto multidimensional sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia temprana*. Universidad de Valencia, Valencia.
- Morrison, J. A., Glueck, C. J., Horn, P. S., & Wang, P. (2010). Childhood Predictors of Adult Type 2 Diabetes at 9- and 26-Year Follow-ups. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(1), 53-60. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.228>
- Moya, P., López, M. S., Bastida, J. L., Sotos, F. E., Pacheco, B. N., Aguilar, F. S., & Vizcaíno, V. M. (2011). Coste-efectividad de un programa de actividad física de tiempo libre para prevenir el sobrepeso y la obesidad en niños de 9-10 años. *Gaceta Sanitaria*, 25(3), 198-204. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.11.003>
- Muñoz, J., & Hernández, M. (2016). Percepción de los padres de los hábitos físico-deportivos, alimenticios y académicos del alumnado de Educación Primaria.

- Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 209-217.
- Muros, J. J., Zabala, M., Oliveras-López, M. J., Ocaña-Lara, F. A., & López-García de la Serrana, H. (2013). Results of a 7-week school-based physical activity and nutrition pilot program on health-related parameters in primary school children in southern Spain. *Pediatric Exercise Science*, 25(2), 248-261.
- Murphy, E. (2005). La promoción de comportamientos saludables. *The Lancet*, 360(9343), 1347-1360.
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Edwards, N. M., Clark, J. F., Best, T. M., & Sallis, R. E. (2015). Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. *Br J Sports Med*, 49(23), 1510-1516. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093661>
- Mystakidis, S., Lambropoulos, N., Fardoun, H. M., & Alghazzawi, D. M. (2014). Playful Blended Digital Storytelling in 3D Immersive eLearning Environments: A Cost Effective Early Literacy Motivation Method. En *Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments* (pp. 97:97–97:101). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2643604.2643632>
- Nah, F. F.H., Zeng, Q., Telaprolu, V. R., Ayyappa, A. P., & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of Education: A Review of Literature. En F.Nah (Ed.), *HCI in Business* (pp. 401-409). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39
- Nariño, R., Alonso, A., & Hernández, A. (2017). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*, 13(26), 47-59. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.799>

- NASPE. (2011). *Physical Education is critical to educating the whole child*. (p. 9).
EEUU: National Association for Sport and Physical Education. Recuperado a
partir de <http://highfiveidaho.org/documents/Physical-Education-Is-Critical-to-Educating-the-Whole-Child-Final-5-19-2011.pdf>
- Navarro, C. M. (2013). *Efectos de la aplicación de un programa de intervención extracurricular en la Educación Secundaria Obligatoria para la mejora de la condición física, hábitos saludables y el nivel de intensidad de la actividad física en los adolescentes*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.
- Navarro-Solera, M., Carrasco-Luna, J., Pin-Arboledas, G., González-Carrascosa, R., Soriano, J. M., & Codoñer-Franch, P. (2015). Short sleep duration is related to emerging cardiovascular risk factors in obese children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 61(5).
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000868>
- Nebot, M. (2006). Health promotion evaluation and the principle of prevention. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(1), 5-6.
- Nebot, M., López, M. J., Ariza, C., Villalbí, J. R., & García-Altés, A. (2011). Evaluación de la efectividad en salud pública: Fundamentos conceptuales y metodológicos. *Gaceta Sanitaria*, 25, 3-8. [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(11\)70002-4](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(11)70002-4)
- Nebot, V. (2015). *Efectos de un programa de intervención para la mejora de los hábitos saludables (PHS) y diseño y validación del Inventario de Hábitos Saludables (IHS) en escolares*. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, Valencia. Recuperado a partir de <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarSeleccion.do#>

- Nebot, V., Pablos, A., Elvira, L., Guzmán, J. F., Drehmer, E., & Pablos, C. (2015). Validación de la subescala de hábitos alimentarios en niños (SEHAN) de 10 a 12 años. *Nutrición Hospitalaria*, *31*(04), 1533-1539.
- Nicklas, T. A., O'Neil, C., & Myers, L. (2004). The Importance of Breakfast Consumption to Nutrition of Children, Adolescents, and Young Adults. *Nutrition Today*, *39*(1), 30-39.
- NIH. (2013). Su guía para un sueño saludable. Department of Health and Human Services.
- O'Brien, E., Asmar, R., Beilin, L., Imai, Y., Mancia, G., Mengden, T., ... Verdecchia, P. (2005). Practice guidelines of the European Society of Hypertension for clinic, ambulatory and self blood pressure measurement., *23*(4), 697-701.
- Obradors-Rial, N., Ariza, C., & Muntaner, C. (2014). Consumo de riesgo de alcohol y factores asociados en adolescentes de 15 a 16 años de la Cataluña Central: diferencias entre ámbito rural y urbano. *Gaceta Sanitaria*, *28*(5), 381-385. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.04.004>
- O'Connor, P., Parker, E., Sinaiko, A., Kharbanda, E., Margolis, K., Daley, M., ... Magid, D. (2016). Relation of Change in Weight Status to the Development of Hypertension in Children and Adolescents. *Journal of Patient-Centered Research and Reviews*, *3*(3), 181. <https://doi.org/10.17294/2330-0698.1305>
- Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, *27*(7), 1255-1273.
- Oinas-Kukkonen, H., & Harjumaa, M. (2008). A Systematic Framework for Designing and Evaluating Persuasive Systems. En H. Oinas-Kukkonen, P. Hasle, M.

- Harjumaa, K. Segerståhl, & P. Øhrstrøm (Eds.), *Persuasive Technology* (pp. 164-176). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68504-3_15
- Olmedillas, H., & Vicente-Rodríguez, G. (2017). Estabilización en la prevalencia de niveles de sobrepeso y obesidad de la población infantil española. *Revista Española de Cardiología*. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.01.034>
- OMS. (1946). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Recuperado a partir de <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>
- OMS. (1986). La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad. Serie de Informes Técnicos N°731. Recuperado 10 de agosto de 2017, a partir de <http://apps.who.int/bookorders/anglais/detart1.jsp?codlan=3&codcol=10&codcc h=731>
- OMS. (1997). Actividades a favor de la salud de los adolescentes. Hacia un programa común. Recomendaciones de un Grupo de Estudio conjunto OMS/FNUAM/UNICEF. Organización Mundial de la Salud. Recuperado a partir de http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO_FRH_ADH_97.9_spa.pdf?ua=1
- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud* (Primera). Suiza: OMS. Recuperado a partir de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/>
- OMS. (2014). *Documentos básicos* (2014.^a ed., Vol. 54). Suiza: OMS.
- Ortega, F. B., Labayen, I., Ruiz, J. R., Kurvinen, E., Loit, H.-M., Harro, J., ... Sjöström, M. (2011). Improvements in fitness reduce the risk of becoming overweight

- across puberty. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1891-1897. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182190d71>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., & Gutiérrez, Á. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 58(08), 898-909. <https://doi.org/10.1157/13078126>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Martínez-Gómez, D., Vicente-Rodriguez, G., Cuenca-García, M., ... Castillo, M. J. (2014). Health Inequalities in Urban Adolescents: Role of Physical Activity, Diet, and Genetics. *Pediatrics*, 133(4), e884-e895. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1665>
- Owen, C. G., Martin, R. M., Whincup, P. H., Smith, G. D., & Cook, D. G. (2005). Effect of Infant Feeding on the Risk of Obesity Across the Life Course: A Quantitative Review of Published Evidence. *Pediatrics*, 115(5), 1367-1377. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1176>
- Oyhenart, E. E., Dahinten, S. L., Forte, L. M., & Navazo, B. (2017). Composición corporal en relación al sobrepeso y a la obesidad. Un estudio en niños residentes en diferentes áreas geográficas de Argentina. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 37(2), 114-124.
- Pablos, A., Nebot, V., Vañó-Vicent, V., Ceca, D., & Elvira, L. (2018). Effectiveness of a school-based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0348>

- Paharia, R. (2010). Who coined the term «gamification»? - Quora. Recuperado 18 de diciembre de 2016, a partir de <https://www.quora.com/Who-coined-the-term-gamification>
- Pakarinen, A., Parisod, H., Smed, J., & Salanterä, S. (2016). Health game interventions to enhance physical activity self-efficacy of children: a quantitative systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 73(4), 794-811. <https://doi.org/10.1111/jan.13160>
- Palacios, G., Pedrero-Chamizo, R., Palacios, N., Maroto-Sánchez, B., Aznar, S., & González-Gross, M. (2015). Biomarcadores de la actividad física y del deporte. *Rev. esp. nutr. comunitaria*, 235-242.
- 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>
- Parent, A.S., Teilmann, G., Juul, A., Skakkebaek, N. E., Toppari, J., & Bourguignon, J.P. (2003). The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocrine Reviews*, 24(5), 668-693. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0019>
- Parlamento Europeo. La función del deporte en la educación (2007). Recuperado a partir de <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2007-0503+0+DOC+XML+V0//ES>
- Pasqualini, L., Leli, C., Ministrini, S., Schillaci, G., Zappavigna, R. M., Lombardini, R., ... Mannarino, E. (2017). Relationships between global physical activity and bone mineral density in a group of male and female students. *The Journal of*

- Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 238-243.
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06054-0>
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of «sedentary». *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173-178.
<https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181877d1a>
- Pawlowski, C. S., Andersen, H. B., Troelsen, J., & Schipperijn, J. (2016). Children's Physical Activity Behavior during School Recess: A Pilot Study Using GPS, Accelerometer, Participant Observation, and Go-Along Interview. *PLOS ONE*, 11(2), e0148786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148786>
- Pawson, R., & Tilley, N. (1997). *Realistic Evaluation*. London: SAGE. Recuperado a partir de <https://us.sagepub.com/en-us/nam/realistic-evaluation/book205276>
- Payne, H. E., Moxley, V. B., & MacDonald, E. (2015). Health Behavior Theory in Physical Activity Game Apps: A Content Analysis. *JMIR Serious Games*, 3(2).
<https://doi.org/10.2196/games.4187>
- Perea, R. (1992). Promoción de estilos de vida saludables en la infancia: su abordaje desde la competencia socio-emocional. Presentado en III Jornadas sobre la LOGSE, Granada: Proyecto sur ediciones.
- Perea, R. (2001). La educación para la salud, reto de nuestro tiempo. *Educación XXI*, 4(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.4.0.361>
- Pereira, P., Duarte, E., Rebelo, F., & Noriega, P. (2014). A Review of Gamification for Health-Related Contexts. En A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Diverse Interaction Platforms and Environments* (pp. 742-753). Crete: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-07626-3_70

- Pérez, D., Díaz, J. J., Álvarez, F., Suárez, I., Suárez, E., & Riaño, I. (2015). Efectividad de una intervención escolar contra la obesidad. *Anales de Pediatría*, 83(1), 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.08.010>
- Pérez-Farinos, 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. <https://doi.org/10.1155/2013/163687>
- Pérez-Ríos, M., Santiago-Pérez, M. I., Leis, R., Martínez, A., Malvar, A., Hervada, X., & Suanzes, J. (2017). Exceso ponderal y obesidad abdominal en niños y adolescentes gallegos. *Anales de Pediatría*. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.11.007>
- Pérez-Rodrigo, C., Artiach, B., Aranceta-Bartrina, J., & Polanco, I. (2015). Dietary assessment in children and adolescents: issues and recommendations. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309238519012>
- Perrota, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). Game-based learning: Latest evidence and future directions. *NFER Research Programme*: Recuperado a partir de <https://www.nfer.ac.uk/publications/GAME01>
- Piazza, N. (2005). La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 103(1), 5-6.
- 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* =

- Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 41(6 Suppl 3), S197-239.
<https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Ponte-Mittelbrunn, C. (2008). Conceptos fundamentales de la salud a través de su historia reciente. *Asociación para la defensa de la Sanidad Pública de Asturias. Gijón.*
- Primack, B. A., Carroll, M. V., McNamara, M., Klem, M. L., King, B., Rich, M. O., ...
Nayak, S. (2012). Role of Video Games in Improving Health-Related Outcomes. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(6), 630-638.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.02.023>
- RAE. (2017). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Recuperado 5 de agosto de 2017, a partir de <http://dle.rae.es/?id=Jvcxrlo>
- Ramada-Rodilla, J. M., Serra-Pujadas, C., & Delclós-Clanchet, G. L. (2013). Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Pública de México*, 55(1), 57-66.
- Ramiro-González, M. D., Sanz-Barbero, B., & Royo-Bordonada, M. Á. (2017). Exceso de peso infantil en España 2006-2012. Determinantes y error de percepción parental. *Revista Española de Cardiología*.
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.11.017>
- Ratner, R., Durán, S., Garrido, M. J., Balmaceda, M., & Atalah, E. (2015). Impacto de una intervención en alimentación y nutrición en escolares. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 54(2), 95-101.
- Rauner, A., Mess, F., & Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics*, 13, 19.
<https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-19>

- Redondo, C., González, M., Moreno, L. A., & Garcia, M. (Eds.). (2010). *Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes*. Asociación Española de Pediatría. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=437558>
- Reigal, R. E., Borrego, J. L., Juárez, R., & Hernández - Mendo, A. (2016). Práctica física y funcionamiento cognitivo en una muestra adolescente. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(2). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=311145841015>
- Reilly, J. J., & Kelly, J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *International Journal of Obesity* (2005), 35(7), 891-898. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.222>
- Reilly, John J. (2012). Evidence-based obesity prevention in childhood and adolescence: critique of recent etiological studies, preventive interventions, and policies. *Advances in Nutrition*, 3(4), 636S-641S. <https://doi.org/10.3945/an.112.002014>
- Reilly, John J. (2017). Mid-upper arm circumference (MUAC): new applications for an old measure. *Archives of Disease in Childhood*, 102(1), 1-2. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-311682>
- Restrepo, H. E., & Málaga, H. (2001). *Promoción de la salud: cómo construir vida saludable*. Pan American Health Org.
- Rey-López, J. P., Tomas, C., Vicente-Rodriguez, G., Gracia-Marco, L., Jiménez-Pavón, D., Pérez-Llamas, F., ... AVENA Study Group. (2011). Sedentary behaviours and socio-economic status in Spanish adolescents: the AVENA study. *European Journal of Public Health*, 21(2), 151-157. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckq035>

- Rinaldi, A. E. M., Nogueira, P. C. K., Riyuzo, M. C., Olbrich-Neto, J., Gabriel, G. F. C. P., Macedo, C. S., & Burini, R. C. (2012). Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents attending highschool. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(1), 79-86. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000100012>
- Rinat, G., Samuel, A., Garrido, G., Sebastián, H., Liliana, H., & Atalah., E. (2013). Impacto de una intervención en alimentación y actividad física sobre la prevalencia de obesidad en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 1508-1514. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6644>
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.006>
- Rocha, D., Martín-Matillas, M., Carbonell-Baeza, A., Aparicio, V. A., & Delgado-Fernández, M. (2014). Efectos de los programas de intervención enfocados al tratamiento del sobrepeso/obesidad infantil y adolescente. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(1), 33-43. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(14\)70058-9](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(14)70058-9)
- Rodríguez-Marín, J. (1995). *Psicología social de la salud*. Madrid: Síntesis.
- Rodríguez, P. L. (2006). *Educación Física y Salud en Primaria. Hacia una educación corporal significativa y autónoma*. (Primera). Barcelona: INDE. Recuperado a partir de http://www.inde.com/es/productos/detail/pro_id/116
- Rojas, F. (2004). El componente social de la salud pública en el siglo XXI. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(3), 0-0.
- Roman, B., Serra, L., Ribas, L., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta-Bartrina, J. (2006). Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre.

- Estudio enKid (1998-2000). *Apunts. Medicina de l'Esport*, 41(151), 86-94.
[https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(06\)70016-0](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(06)70016-0)
- Roman, B., Serra-Majem, L., Pérez-Rodrigo, C., Drobic, F., & Segura, R. (2009). Physical activity in children and youth in Spain: future actions for obesity prevention. *Nutrition Reviews*, 67 Suppl 1, S94-98.
<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00168.x>
- Rosa, A., Rodríguez, P. L., García, P., & Pérez, J. J. (2015). Niveles de condición física de escolares de 8 a 11 años en relación al género y a su estatus corporal. *Agora para la educación física y el deporte*. Recuperado a partir de <http://uvadoc.uva.es:80/handle/10324/23799>
- Rosabal, E., Romero, N., Gaquín, K., & Mérida, R. (2015). Conductas de riesgo en los adolescentes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 44(2), 218-229.
- Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Rodríguez-García, P. L., Pérez-Soto, J. J., Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., ... Pérez-Soto, J. J. (2017). Physical condition and quality of life in schoolchildren aged between 8 and 12. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 37-42.
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.59634>
- Ruan, H., Xun, P., Cai, W., He, K., & Tang, Q. (2015). Habitual Sleep Duration and Risk of Childhood Obesity: Systematic Review and Dose-response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Scientific Reports*, 5, 16160.
<https://doi.org/10.1038/srep16160>
- Ruiz, J., Caverro-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. *Br J Sports Med*, bjsports-2015-095903. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095903>
- 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/bjism.2008.056499>
- Ruiz, J. R., Huybrechts, I., Cuenca-García, M., Artero, E. G., Labayen, I., Meirhaeghe, A., ... HELENA study group. (2015). Cardiorespiratory fitness and ideal cardiovascular health in European adolescents. *Heart (British Cardiac Society)*, 101(10), 766-773. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306750>
- Ruiz, J. R., Labayen, I., Ortega, F. B., Legry, V., Moreno, L. A., Dallongeville, J., ... HELENA Study Group. (2010). Attenuation of the effect of the FTO rs9939609 polymorphism on total and central body fat by physical activity in adolescents: the HELENA study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(4), 328-333. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.29>
- Ruiz, Jonatan R., Ortega, F. B., Gutierrez, 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, N., Rangel, A., Rodríguez, C., Rodríguez, L., & Rodríguez, V. (2014). Relación entre el déficit de sueño nocturno, el exceso de peso y las alteraciones metabólicas en adolescentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 112(6), 511-518. <https://doi.org/10.5546/aap.2014.511>
- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J. R., de la Torre-Cruz, M., Latorre-Román, P., & Martínez-López, E. J. (2016). Influencia del nivel de atracción hacia la actividad física en

- el rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.005>
- Ruiz-Moreno, E., Rodríguez-Alonso, P., Ávila-Torres, J. M., Valero-Gaspar, T., Del Pozo, S., & Varela-Moreiras, G. (2016). Los macronutrientes contribución de las bebidas según el sexo y la edad: Los resultados del estudio ANIBES en España. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3). <https://doi.org/10.20960/nh.317>
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., & Garcia-Hermoso, A. (2011). Improvement of aerobic fitness in obese children: a meta-analysis. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(3-4), 169-177. <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.579975>
- Sachdev, H. P. S., Osmond, C., Fall, C. H. D., Lakshmy, R., Ramji, S., Dey Biswas, S. K., ... Bhargava, S. K. (2009). Predicting adult metabolic syndrome from childhood body mass index: follow-up of the New Delhi birth cohort. *Archives of Disease in Childhood*, 94(10), 768-774. <https://doi.org/10.1136/adc.2008.140905>
- Sainz-de-Baranda, P. (2009). El trabajo de la flexibilidad en educación física: Programa de intervención. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(10). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=163013094006>
- Salas, D., & Peiró, R. (2013). Evidencias sobre la prevención del cáncer. *Revista Española de Sanidad Penitenciaria*, 15(2), 66-75.
- Salas-Salvadó, J., Rubio, M. A., Barbany, M., & Moreno, B. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina Clínica*, 128(5), 184-196. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(07\)72531-9](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(07)72531-9)
- Salazar, C. M., Medina, R. T., Vargas, M. G., & del Río, J. (2008). Análisis descriptivo del imc, habilidad motriz y deporte extraescolar en niños y niñas de once años.

- Educación Física y Ciencia*, 10. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=439942652009>
- Sanabria-Ferrand, P.-A., Gonzalez, Q., Luis, A., Urrego, M., & Diana, Z. (2007). Estilos de vida saludable en profesionales de la salud colombianos: estudio exploratorio. *Revista Med*, 15(2), 207-217.
- Sánchez, E., Mayorga-Vega, D., Fernández, E., & Merino-Marbán, R. (2014). Efecto de un programa de estiramiento de la musculature isquiosural en las clases de educación física en Educación Primaria. *Journal of Sport and Health Research*, 6(2), 159-168.
- Sánchez, J. M. (2011). *Un recurso de integración social para niños/as, adolescentes y familias en situación de riesgo: los centros de día de atención a menores*. Universidad de Granada, Granada.
- Sánchez, M. A., & De Luna, E. (2015). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*, 31(5), 1910-1919.
- Sánchez-Cruz, J.-J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M. J. (2013). Prevalence of Child and Youth Obesity in Spain in 2012. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 66(5), 371-376. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2012.10.012>
- Sánchez-Gomez, M. B., Gómez-Salgado, J., & Gonzalo-Duarte, C. (2008). *Educación para la salud*. Madrid: Enfo Ediciones.
- Santaliestra-Pasías, A. M., Mouratidou, T., Verbestel, V., Huybrechts, I., Gottrand, F., Le Donne, C., ... Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross-sectional Study Group. (2012). Food consumption and screen-based sedentary behaviors in European adolescents: the HELENA study. *Archives of*

- Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(11), 1010-1020.
<https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2012.646>
- Sarría, A., & Villar, F. (2014). *Promoción de la salud en la Comunidad*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=565425>
- Scharf, R. J., & DeBoer, M. D. (2015). Sleep timing and longitudinal weight gain in 4- and 5-year-old children. *Pediatric Obesity*, 10(2), 141-148.
<https://doi.org/10.1111/ijpo.229>
- 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.
- Scullin, M. K., & Bliwise, D. L. (2015). Sleep, Cognition, and Normal Aging: Integrating a Half Century of Multidisciplinary Research. *Perspectives on Psychological Science*, 10(1), 97-137.
<https://doi.org/10.1177/1745691614556680>
- Scuteri, A., Sanna, S., Chen, W.M., Uda, M., Albai, G., Strait, J., ... Abecasis, G. R. (2007). Genome-wide association scan shows genetic variants in the FTO gene are associated with obesity-related traits. *PLoS Genetics*, 3(7), e115.
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0030115>
- Serra, M., & Aguilar, A. (2010). *Dieta equilibrada i adaptació a diferents estats fisiològics*. Barcelona: Eureka.
- Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Saavedra Santana, P., & Peña Quintana, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
[https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)74077-9](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74077-9)

- Shimizu, T., Bouchard, M., & Mavriplis, C. (2016). Update on age-appropriate preventive measures and screening for Canadian primary care providers. *Canadian Family Physician Medecin De Famille Canadien*, 62(2), 131-138.
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(2), 95-107. <https://doi.org/10.1111/obr.12334>
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. B. F. Skinner Foundation.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709-723.
- Smith, R. (2008). The end of disease and the beginning of health. Recuperado 20 de abril de 2017, a partir de <http://blogs.bmj.com/bmj/2008/07/08/richard-smith-the-end-of-disease-and-the-beginning-of-health/>
- Snell, E. K., Adam, E. K., & Duncan, G. J. (2007). Sleep and the body mass index and overweight status of children and adolescents. *Child Development*, 78(1), 309-323. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00999.x>
- Soriano-Maldonado, A., Cuenca-García, M., Moreno, L. A., González-Gross, M., Leclercq, C., Androutsos, O., ... Ruiz, J. R. (2013). Ingesta de huevo y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes; papel de la actividad física: Estudio HELENA. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 868-877. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6392>
- Soto-Sánchez, J. P., Saldiviar, P., Fernando, N., Bravo-Gatica, J. I., Ortiz, W., Rigoberto, A., ... Cano-Cappellacci, M. A. (2014). Estudio piloto de la efectividad de una intervención basada en juegos sobre el estado nutricional y la

- fuerza muscular en niños. *Nutrición Hospitalaria*, 30(1), 147-152.
<https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7485>
- Spence, C. (2017). Breakfast: The most important meal of the day? *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 8, 1-6.
<https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2017.01.003>
- Steinberg, L. (2010). A Behavioral Scientist Looks at the Science of Adolescent Brain Development. *Brain and cognition*, 72(1), 160-164.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.11.003>
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & Hans De Ridder, J. (2011). *International Standards for Anthropometric Assessment* (Vol. 1). Potchefstroom: The international society for the advancement of Kinanthropometry. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/236891109_International_Standards_for_Anthropometric_Assessment
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... Trudeau, F. (2005). Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Su, C.H., & Cheng, C.H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>
- Summerbell, C. D., Waters, E., Edmunds, L. D., Kelly, S., Brown, T., & Campbell, K. J. (2005). Interventions for preventing obesity in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD001871.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub2>

- Sweeting, H. N. (2007). Measurement and Definitions of Obesity In Childhood and Adolescence: A field guide for the uninitiated. *Nutrition Journal*, 6, 32. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-6-32>
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. *Comput. Entertain.*, 3(3), 3–3. <https://doi.org/10.1145/1077246.1077253>
- Szajewska, H., & Ruszczynski, M. (2010). Systematic review demonstrating that breakfast consumption influences body weight outcomes in children and adolescents in Europe. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(2), 113-119. <https://doi.org/10.1080/10408390903467514>
- Szer, G., Kovalskysa, I., & Gregorio, M. J. (2010). Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Archivos argentinos de pediatría*, 108(6), 492-498.
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Medicine*, 1(3), e62. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Tannes, C. K., Ostby, Y., Fjell, A. M., Westlye, L. T., Due-Tønnessen, P., & Walhovd, K. B. (2010). Brain maturation in adolescence and young adulthood: regional age-related changes in cortical thickness and white matter volume and microstructure. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 20(3), 534-548. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp118>
- Tarro, L., Llauradó, E., Moriña, D., Solà, R., & Giralt, M. (2014). Follow-up of a healthy lifestyle education program (the Educació en Alimentació Study): 2 years after cessation of intervention. *The Journal of Adolescent Health: Official*

- Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 55(6), 782-789.
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.06.020>
- Telama, R. (2009). Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. *Obesity Facts*, 2(3), 187-195. <https://doi.org/10.1159/000222244>
- Terris, M. (1987). *La revolución epidemiológica y la medicina social*. México: Siglo Veintiuno.
- Terris, M. (1975). Aproximaciones a una Epidemiología de la Salud. *American Journal of Public Health*, 65, 1037-1045.
- Tjønnå, A. E., Stølen, T. O., Bye, A., Volden, M., Slørdahl, S. A., Ødegård, R., ... Wisløff, U. (2009). Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clinical Science*, 116(4), 317-326. <https://doi.org/10.1042/CS20080249>
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara-Sánchez, A., & Zagalaz-Sánchez, M. L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (25). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=345732291004>
- Trefethen, N. (2013). New BMI (New Body Mass Index). Recuperado 13 de febrero de 2017, a partir de <https://people.maths.ox.ac.uk/trefethen/bmi.html>
- UNICEF (2012). *Progress for children. A report card on adolescents*. USA: United Nations Children's Fund. Recuperado a partir de http://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/Progress_for_Children.pdf
- Urrejola, P., Hernández, M. I., Icaza, M. G., Velandia, S., Reyes, M. L., & Hodgson, M. I. (2011). Estimación de masa grasa en niños chilenos: ecuaciones de pliegues

- subcutáneos vs densitometría de doble fotón. *Revista chilena de pediatría*, 82(6), 502-511. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062011000600004>
- US Department of Health and Human Services. (2008). 2008 Physical Activity Guidelines. Healthier us.gov. Recuperado a partir de <https://health.gov/paguidelines/guidelines/>
- Valdés, J., Rodríguez-Artalejo, F., Aguilar, L., Jaén-Casquero, M. B., & Royo-Bordonada, M. Á. (2013). Frequency of family meals and childhood overweight: a systematic review. *Pediatric Obesity*, 8(1), e1-e13. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00104.x>
- Vallés, C., Aguado, M., & Rodriguez, L. (2014). Propuestas de intervención en Educación Física para trabajar el bloque de contenido de salud en la última década. *E-motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (2), 48-52.
- Van Dijk, S. J., Molloy, P. L., Varinli, H., Morrison, J. L., Muhlhausler, B. S., & Members of EpiSCOPE. (2015). Epigenetics and human obesity. *International Journal of Obesity*, 39(1), 85-97. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.34>
- Vaquero-Álvarez, M., Romero-Saldaña, M., Valle-Alonso, J., Llorente Cantarero, F. J., Blancas-Sánchez, I. M., & Fonseca del Pozo, F. J. (2018). Estudio de la obesidad en una población infantil rural y su relación con variables antropométricas. *Atención Primaria*. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.03.007>
- Varela, G. (2015). Problemática nutricional en la población femenina española; resultados del Estudio ANIBES. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309243316004>

- Varela, G., Ávila, J. M., & Ruiz, E. (2015). Balance energético, un nuevo paradigma y aspectos metodológicos: estudio ANIBES en España. *Rev. esp. nutr. comunitaria*, *21*, 99-111.
- Vasconcellos, F., Seabra, A., Katzmarzyk, P. T., Kraemer-Aguiar, L. G., Bouskela, E., & Farinatti, P. (2014). Physical Activity in Overweight and Obese Adolescents: Systematic Review of the Effects on Physical Fitness Components and Cardiovascular Risk Factors. *Sports Medicine*, *44*(8), 1139-1152. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0193-7>
- Vásquez, F., Diaz, E., Lera, L., Vásquez, L., Anziani, A., Leyton, B., & Burrows, R. (2013). Evaluación longitudinal de la composición corporal por diferentes métodos como producto de una intervención integral para tratar la obesidad en escolares chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, *28*(1), 148-154. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6149>
- Veiga, O., & Martinez, D. (2007). Actividad física saludable. Cuaderno del alumnado. Programa PERSEO. Estrategia NAOS. Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado a partir de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educacion/naos/cuaderno_alumnado_alimentacion_saludable_PERSEO.pdf
- Vicedo, J. C. P., Madrona, P. G., Ayuso, A. P., & Víllora, S. G. (2015). Los contenidos de salud en el área de educación física: análisis del currículum vigente. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (28), 134-140.
- Vicente-Rodriguez, G., Dorado, C., Perez-Gomez, J., Gonzalez-Henriquez, J. J., & Calbet, J. a. L. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, *35*(5), 1208-1215. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.06.012>

- Vicente-Rodríguez, Germán, Benito, P. J., & Casajús, J. A. (2016). Actividad física, ejercicio y deporte en la lucha contra la obesidad infantil y juvenil. *Nutrición Hospitalaria*, 33(9). <https://doi.org/10.20960/nh.828>
- Vilchez, G. (2007). *Adquisición y mantenimiento de hábitos de vida saludables en los escolares de tercer ciclo de educación primaria de la Comarca Granadina de los Montes Orientales y la influencia de la educación física sobre ellos*. Universidad de Granada, Granada.
- Villagrán, S., Rodríguez-Martín, A., Novalbols, J. P., Martínez, J. M., & Lechuga, J. L. (2010). Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 25(5), 823-831.
- Viner, R. M., Ross, D., Hardy, R., Kuh, D., Power, C., Johnson, A., ... Batty, G. D. (2015). Life course epidemiology: recognising the importance of adolescence. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 69(8), 719-720. <https://doi.org/10.1136/jech-2014-205300>
- Vio, F., Salinas, J., Montenegro, E., González, C. G., & Lera, L. (2014). Efecto de una intervención educativa en alimentación saludable en profesores y niños preescolares y escolares de la región de Valparaíso, Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 29(6), 1298-1304. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.6.7409>
- Vucenik, I., & Stains, J. P. (2012). Obesity and cancer risk: evidence, mechanisms, and recommendations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1271, 37-43. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06750.x>
- Walter, E., & Scott, M. (2017). The life and work of Rudolf Virchow 1821–1902: “Cell theory, thrombosis and the sausage duel”. *Journal of the Intensive Care Society*, 18(3), 234-235. <https://doi.org/10.1177/1751143716663967>

- Wardaszko, M. (2016). Building Simulation Game-Based Teaching Program for Secondary School Students. *Simulation & Gaming*, 47(3), 287-303. <https://doi.org/10.1177/1046878116635467>
- Watts, K., Jones, T. W., Davis, E. A., & Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(5), 375-392.
- Weare, K. (2015). Diet, food and eating and the health promoting school. *Health Education*, 115(2). <https://doi.org/10.1108/HE-12-2014-0098>
- Webber, L., Divajeva, D., Marsh, T., McPherson, K., Brown, M., Galea, G., & Breda, J. (2014). The future burden of obesity-related diseases in the 53 WHO European-Region countries and the impact of effective interventions: a modelling study. *BMJ Open*, 4(7), e004787. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-004787>
- Werbach, K. (2014). (Re)Defining Gamification: A Process Approach. En *Persuasive Technology* (pp. 266-272). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_23
- Westerlund, L., Ray, C., & Roos, E. (2009). Associations between sleeping habits and food consumption patterns among 10-11-year-old children in Finland. *The British Journal of Nutrition*, 102(10), 1531-1537. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990730>
- WHO. (1986). The Ottawa Charter for Health Promotion. Recuperado 20 de abril de 2017, a partir de <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/>
- WHO. (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organization Technical Report Series*, 854, 1-452.

- WHO. (1998). *Promoción de la salud: glosario*. Recuperado a partir de <http://apps.who.int/iris/handle/10665/67246>
- WHO. (2004). Sleep characteristics and sleep deprivation in infants, children and adolescents. En *WHO: technical meeting on sleep and health* (p. 185). Bonn - Germany: WHO.
- WHO. (2014). Health for the world's adolescents a second chance in the second decade. Recuperado 9 de agosto de 2017, a partir de <http://apps.who.int/adolescent/second-decade/>
- Wiggins, B. E. (2016). An Overview and Study on the Use of Games, Simulations, and Gamification in Higher Education. *ResearchGate*, 6(1), 18-29. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2016010102>
- Wilby, J., Linge, K., Reilly, T., & Troup, J. (1985). Circadian variation in effects of circuit weight training. *British Journal of Sports Medicine*, 30(1), 47-54. <http://dx.doi.org/10.1080/00140138708969676>
- Wilson, A. M., Magarey, A. M., & Mastersson, N. (2008). Reliability and relative validity of a child nutrition questionnaire to simultaneously assess dietary patterns associated with positive energy balance and food behaviours, attitudes, knowledge and environments associated with healthy eating. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 5. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-5>
- Wilson, A., Magarey, A., & Mastersson, N. (2013). Reliability of Questionnaires to Assess the Healthy Eating and Activity Environment of a Child's Home and School. *Journal of Obesity*, 2013(1), 11. <https://doi.org/10.1155/2013/720368>

- Wong, I. G., Daza, T. A., & Huerta, K. B. (2012). Correlación de la composición corporal por plicometría y bioimpedancia en estudiantes de nutrición. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, *17*(1), 15-19.
- Wong, P. C. H., Chia, M. Y. H., Tsou, I. Y. Y., Wansaicheong, G. K. L., Tan, B., Wang, J. C. K., ... Lim, D. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, *37*(4), 286-293.
- Woo, J., Shin, K. O., Yoo, J.H., Park, S., & Kang, S. (2012). The effects of detraining on blood adipokines and antioxidant enzyme in Korean overweight children. *European Journal of Pediatrics*, *171*(2), 235-243.
<https://doi.org/10.1007/s00431-011-1518-2>
- Woo, K. S., Chook, P., Yu, C. W., Sung, R. Y. T., Qiao, M., Leung, S. S. F., ... Celermajer, D. S. (2004). Effects of diet and exercise on obesity-related vascular dysfunction in children. *Circulation*, *109*(16), 1981-1986.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000126599.47470.BE>
- Wu, J., Wu, H., Wang, J., Guo, L., Deng, X., & Lu, C. (2015). Associations between Sleep Duration and Overweight/Obesity: Results from 66,817 Chinese Adolescents. *Scientific Reports*, *5*, 16686. <https://doi.org/10.1038/srep16686>
- Wyatt, H. R., Grunwald, G. K., Mosca, C. L., Klem, M. L., Wing, R. R., & Hill, J. O. (2002). Long-term weight loss and breakfast in subjects in the National Weight Control Registry. *Obesity Research*, *10*(2), 78-82.
<https://doi.org/10.1038/oby.2002.13>
- Zahner, L., Muehlbauer, T., Schmid, M., Meyer, U., Puder, J. J., & Kriemler, S. (2009). Association of sports club participation with fitness and fatness in children.

- Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 344-350.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318186d843>
- Zhu, Y., Li, A. M., Au, C. T., Kong, A. P. S., Zhang, J., Wong, C. K., ... Wing, Y. K. (2015). Association between sleep architecture and glucose tolerance in children and adolescents. *Journal of Diabetes*, 7(1), 10-15.
- Zichermann, G. (2010). *Fun is the Future: Mastering Gamification*. Recuperado a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=6O1gNVeaE4g>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps* (1.^a ed.). California: O'Reilly Media, Inc. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zZcpuMRpAB8C&oi=fnd&pg=PR7&dq=zichermann+gamification+by+design&ots=UtS660we3i&sig=bI0mRJGK4Xxg3UIcqAITzWTyVU#v=onepage&q=zichermann%20gamification%20by%20design&f=false>
- Zurriaga, O., Pérez-Panadés, J., Quiles, J., Gil, M., Anes, Y., Quiñones, C., ... Recent OBICE Research Group. (2011). Factors associated with childhood obesity in Spain. The OBICE study: a case-control study based on sentinel networks. *Public Health Nutrition*, 14(6), 1105-1113.
<https://doi.org/10.1017/S1368980010003770>



ANEXOS

9. ANEXOS

9.1 Aprobación Comité Ético



D. Francesc Francés Bozal, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 29 de octubre de 2015, una vez estudiado el proyecto de investigación titulado:
"Efectos de un programa de promoción de hábitos de salud desde la educación física en 5º y 6º de primaria", número de procedimiento H1437458363179, cuyo responsable es D. José Francisco Guzmán Luján, ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a cuatro de noviembre de dos mil quince.



A handwritten signature in blue ink, written over the seal of the Universitat de València.

9.2 Autorización proyecto investigación Conselleria



CONSELLERIA DE EDUCACIÓN,
INVESTIGACIÓN, CULTURA Y
DEPORTE
SECRETARÍA AUTONÓMICA
DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Av. de Campanar, 32
46015 - València
Tlf: 961970114
Fax: 961970001

| Registre General | |
|------------------|---------------------------|
| Data | |
| Eixida | 2016/ 05ED012/2016/ /S |

D^a Ana Pablos Monzó
Línea de Actividad Física, Salud y Calidad de Vida. IUCAF
Facultad de CC Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Vicente Mártir
C/ Virgen de la soledad s/n
46900 Torrent Valencia

SAE: IS/XG

Asunto: Autorización Proyecto de Investigación "Promoción de hábitos de salud desde la educación física en 5º y 6º de primaria".

En contestación a su solicitud de permiso de acceso a dos CEIP de Crevillente, provincia de Alicante, adjunta remitimos resolución de 18 de enero de 2016 del Secretario Autonómico de Educación e Investigación de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, mediante la cual se autoriza el acceso a:

- CEIP Francisco Candela
- CEIP Primo de Rivera

para aplicar el Proyecto de Investigación Educativo anteriormente citado, solicitado por D^a.Ana Pablos Monzó.

Lo que le comunico para su conocimiento y a los efectos oportunos.

Valencia, 19 de enero de 2016

Coordinadora–Asesora
Secretaría Autonómica de Educación e Investigación

Inmaculada Sánchez Velasco

Resolución de 18 de enero de 2015 del Secretario Autónomico de Educación e Investigación de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte por la que se autoriza el Proyecto de Investigación Educativa: "Promoción de hábitos de salud desde la educación física en 5º y 6º de primaria", dirigido por D. Ana Pablos Monzó, Coordinadora de la línea de Actividad Física, Salud y Calidad de Vida de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Vista la solicitud, de D. Ana Pablos Monzó; y según las competencias que me confiere el Decreto 155/2015 de 18 de septiembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte.

RESUELVO

1º Autorizar la realización del proyecto de investigación anteriormente citado en tres CEIP de la provincia de Alicante relacionados en su solicitud.

2º La secretaria Autònomico de Educación e Investigación comunicará, esta autorización, junto con la documentación del proyecto, al Director Territorial que corresponde a los centros docentes que participan en el proyecto para ser notificados. Una vez recibida la documentación, el director/a del centro solicitará al Consejo Escolar la autorización para que se pueda cumplimentar total o parcialmente el cuestionario por parte de los alumnos seleccionados.

3º Dicho proyecto de investigación deberá contar con la autorización previa de los padres de los alumnos que participen en el mismo, debiendo garantizarse en todo caso la confidencialidad de sus respuestas y la protección de datos según la normativa aplicable al efecto.

4º La participación del profesorado y del alumnado en dicho proyecto es asimismo voluntaria y se enmarca en la autonomía pedagógica y organizativa que le confiere la normativa vigente a los centros educativos. Así, será el equipo investigador el que se dirija a los centros educativos para proponerles su participación en dicho proyecto, pudiendo mostrar la presente autorización a los directores de los mismos.

5º Cualquier cambio en el o los cuestionarios, así como de los centros donde sean aplicados, tendrá que ser notificado a esta secretaria.

6º La Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común (BOE núm. 285, de 27.11.92) y en los artículos 10, 14 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa (BOE núm.167, de 14.07.98), el presente acto pone fin a la vía administrativa, pudiendo ser recurrido potestativamente en reposición o bien cabrá plantear de forma directa el recurso contencioso-administrativo en los plazos y ante los órganos que se indican a continuación:

a) El recurso de reposición deberá interponerse ante el Secretario Autònomico de Educación e Investigación de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación.

b) El recurso contencioso-administrativo deberá plantearse ante el Tribunal Superior de Justicia de la Comunitat Valenciana en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de su notificación.

Lo que pongo en su conocimiento y a los efectos oportunos.

Valencia, a 18 de enero de 2016

EL SECRETARIO AUTÓNOMICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN



Miguel Soler Gracia

9.3 Consentimiento informado

HOJA DE INFORMACIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE HÁBITOS SALUDABLES

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad Católica de Valencia

Nombre del proyecto: Efectos de un Programa de Promoción de Hábitos de Salud desde la Educación Física en 5º y 6º de Primaria.

Investigador principal: Fdo. Dr. D. José F. Guzmán

Durante el transcurso del presente curso académico (2015/2016), en la asignatura de Educación Física se realizará un programa para la adquisición de hábitos de vida saludables en los cursos de 5º y 6º. Las valoraciones que se hagan se realizarán siempre en horario de la asignatura de Educación Física, y serán totalmente gratuitas. El estudio cuenta con el aval de la Consejería de Educación de la Generalitat Valenciana y su objetivo es conocer y mejorar el estado de salud y los hábitos de los escolares.

Las pruebas que se le realizarán a cada participante serán las siguientes:

- Pruebas: de condición física (resistencia, fuerza de piernas, agilidad y flexibilidad), un cuestionario de hábitos de vida saludables y otro de motivación hacia la práctica deportiva, mediciones antropométricas (Índice de Masa Corporal, perímetro de cintura y de cadera, composición corporal con bioimpedancia y pliegue tricipital) y fisiológicas (presión arterial y pulsaciones en reposo).
- Los riesgos de participar en este estudio son los propios de cualquier actividad física normal o clase de educación física, por lo que apenas entraña riesgo.
- Los beneficios derivados de la participación en el estudio son muchos, destaca la información que recibirán los padres, madres, sobre los diferentes indicadores medidos, así como la evolución de los mismos.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En caso de menores de edad es necesario el consentimiento del padre/madre o tutor/a legal del menor:

_____, padre/madre o Tutor/a de _____, informo que mi hijo/a ha sido informado/a del estudio “Efectos de un Programa de Promoción de Hábitos de Salud desde la Educación Física en 5º y 6º de Primaria”, ha comprendido la información y accede libremente a participar en éste. Asimismo autorizo su participación.

He sido informado de que los datos de mi hijo/a serán protegidos en un fichero que estará sometido a, y con garantías de, la ley 15/1999 de 13 de Diciembre.

Y para que así conste, firmo la presente, en Crevillente, a ____ de _____ de 20__.

Firma:_____

9.4 Producción científica derivada de la tesis doctoral

La culminación del proyecto de investigación presentado para el desarrollo de esta tesis doctoral ha tenido como resultado la producción científica que se presenta a continuación:

Artículos:

Pablos, A., Nebot, V., Vañó-Vicent, V., Ceca, D., & Elvira, L. (2018). Effectiveness of a school-based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Publicación anticipada en línea. doi: <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0348>

Factor de impacto (2017): 2.518 (JCR)

Jornadas científicas y congresos:

Vañó, V., Nebot, V., Ceca, Elvira, L., y Pablos, A. (2016). Influencia del comedor escolar en la práctica deportiva, IMC y pliegue tricípital. *Actas del IX Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*, Toledo, 208. doi: http://dx.doi.org/10.18239/jor_06.2016.04